

Meta Kokalj in Anže Mihelič

doktorska kandidata

Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani

Uvajanje eksperimentalnih kognitivnih tehnologij v terapevtično in družbeno prakso

Življenje posameznikov in družbe kot celote je čedalje bolj prežeto z vse bolj naprednimi tehnološkimi orodji, včasih celo do take mere, da prihaja do spajanja človeško-organskih in strojnih sistemov in ustvarjanja novih tipov entitet. V prispevku sta predstavljena dva primera uvajanja kognitivnih tehnologij (kognitivna biometrija in možganski vmesniki) in poskus izpostavitve nekaterih etičnih, pravnih in praktičnih dilem, ki izhajajo iz njihove uporabe. S tehnološkimi zmožnostmi se neizogibno širi ponudba izvorno nepredvidenih (a v dobi velikega podatkovja ne neuporabnih) uporabniških produktov omenjenih tehnologij, iz njihove uporabe pa vznikajo vedno novi načini poseganj v človekovo osebnost. Vse to zahteva hiter odziv v obliki celovite pravne ureditve problematike, ki bo na domišljen način vgradila ustrezna varovala pred nezakonito in neetično uporabo kognitivnih tehnologij v družbeni praksi.

Ključne besede: kognitivne tehnologije, možganski vmesniki, kognitivna biometrija, odgovornost, tveganja

1 Uvod

Nenehen in izrazito hiter razvoj tehnologije povzroča vse pogostejšo, intenzivnejšo in invazivnejšo vpetost tehnoloških orodij v naša življenja, celo v tolikšni meri, da v določenih primerih prihaja do njihovega stapljanja z uporabnikom in ustvarjanja novih tipov entitet. Tehnologije kognitivnega inženiringa omogočajo zajemanje signalov možganskih aktivnosti uporabnika, kar se vse pogostejše uporablja na mnogih področjih življenja v (post)informacijski družbi; od podpore sistemu avtentikacije do upravljanja s terapevtskim pripomočkom zgolj preko lastnih misli s pomočjo možganskega vmesnika (ang. *brain-computer interface*). S širje-

njem uporabe kognitivnih tehnologij pa se neizogibno povečujejo tudi možnosti za nepredvidene, v mejnih primerih tudi škodne dogodke, pri čemer se zaradi naprednih tehnoloških sistemov zabrisuje jasna vzročnost med sprožilnimi dejavniki in posledicami, ki izidejo iz delovanja sistema.

Človeštvo se je razvijalo hkrati z orodji, s katerimi je izboljševalo svojo produktivnost. Z vgrajevanjem v njegovo telo pa ta orodja čedalje bolj postajajo gradniki človekove identitete (Bockman, 2010: 1332). Artefaktno (tisto, kar je ustvarjeno od človeka) je vedno izraz človekove svobode, pravzaprav je tudi človek sam artefakt oz. stvaritev, v tistem delu, v katerem je skozi lastna dejanja zmožen ustvarjanja samega sebe (Galván, 2005). Danes je v razvitem svetu težko najti človeka, ki v sebi ne bi združeval organskih in anorganskih elementov (pomislimo samo na zobne zalivke in implantate, množično precepljenost, srčne spodbujevalnike, zdravila za izboljšanje počutja, slušne aparate, prostetične roke, noge ipd.). Sofisticirane naprave omogočajo tako ohranjanje življenja kot povečevanje razpona njegovih potencialnih funkcij. Brez teh možnosti delež populacije ne bi mogel preživeti. Druga plat pospešenega razvoja nevroznanosti in robotike pa se izraža skozi spreminjajoč se pogled na človeško telo, krepi se koncept telesa kot stroja, katerega nedelujoče ali nezadostno delujoče dele je mogoče preprosto zamenjati oz. nadgraditi (Bockman, 2010: 1317). Tako kartezijsko razumevanje telesa podpira tudi sodobna zahodna medicina in njen prevladujoči biomedicinski model, ki obravnava človekovo telo povsem mehansko in redukcionistično (Mehta, 2011: 203–208).

Znanost sama kot pomembna družbena institucija nosi največjo odgovornost pri uvajanju novih tehnologij in njenih posledic, ki se kažejo na družbenih podsistemih (Illes in Racine, 2005; Russell, 1960: 61–62; Stirling, 2011: 94–95). Na trenutni stopnji intelektualnega razvoja družbe si je nemogoče zamisliti vse bodoče družbene in etične implikacije (kognitivnih) tehnologij. Dozorel odnos družbe v razmerju do tehnoloških dosežkov bi se moral izkazovati zlasti v ponotranjenju previdnostnega načela, tj. v jasnem razumevanju dejstva, da »odsotnost dokazov« ni »dokaz odsotnosti« tveganja (Stirling, 1999: 33–35). Ne smemo zanemariti niti potencialnih sinergičnih učinkov ob stekanju različnih tehnologij (Stirling, 2011: 94).

Pri načrtovanju prihodnosti nikakor ne smemo prezreti »etične brezpogojnosti človeškega dostojanstva« (Mlinar, 2009: 191), ki je tisto vrednostno izhodišče, iz katerega izvajamo vse temeljne človekove pravice (Moka-Mubelo, 2017: 89–90). V kontekstu tega prispevka so pomembne tiste temeljne človekove pravice, ki se manifestirajo tudi kot osebne pravice (Polajnar-Pavčnik, 1997: 150–154), zlasti – gledano s stališča posegov v duševnost drugega – pravica do duševne celovitosti, pravica do zasebnosti in svoboda mišljenja. Pravice do lastnega notranjega duševnega življenja, doživljanja in predstav, zaščite pred vmešavanji drugih v notranje procese posameznika (Finžgar, 1985: 121, 137) ter zaščite duševnih proce-

sov posameznika, ki tvorijo njegove misli in občutke (Bublitz, 2011: 103–107), ne bi smeli votliti pod pritiski neobvladljivega tehnološkega napredka. Da ne bi degradirali in zanikali svoje narave (Constant, 1815: 26), »moramo ohraniti neko minimalno območje človeškega obstoja«, ki »mora ostati zunaj družbenega nadzora«, to pa je »[t]isto, čemur se človek ne more odpovedati, ne da bi prizadel esenco svoje človeške narave« (Berlin, 1958: 126).

Pričujoči prispevek predstavlja dva primera področij uporabe eksperimentalnih tehnologij, ki izkoriščajo kognitivne podatke, tj. odzive človekovega živčnega sistema ob izpostavitvi nekemu dražljaju: kognitivno biometrijo, kot novejšo vejo sistemov za samodejno biometrično prepoznavanje in ugotavljanje identitete uporabnika, in možganske vmesnike, ki omogočajo upravljanje zunanjih naprav preko uporabnikovih namer, brez pomoči perifernega živčevja in mišic. Poskusili bomo nakazati predvsem nekatere etične, pravne in praktične dileme, s katerimi se že srečujemo ob zaenkrat še sporadični praksi uvajanja tovrstnih tehnologij. S povečevanjem dostopnosti in širjenjem njihove uporabe (tudi v obliki tržnih izpeljank tovrstnih tehnologij) bo treba brez nepotrebnega odlašanja zavzeti celovit pristop do problematike v obliki domišljene pravne ureditve, ki bo znala predvideti ustrezna varovala pred nezakonito in neetično uporabo kognitivnih tehnologij v družbeni praksi.

2 Kognitivna biometrija

Čeprav se biometrijo pogosto povezuje z visokotehnološkimi znanstvenimi doseganji in kompleksno tehnološko infrastrukturo, ideja o identifikaciji s pomočjo individualnih značilnosti oseb ne izhaja iz dobe hitrega razvoja informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Biometrija kot zasnovan in predlagan (do neke mere tudi izveden) koncept sega v drugo polovico 19. stoletja, ko je Alphonse Bertillon zasnoval identifikacijski sistem, ki je temeljil na antropometriji, antropološki metodi proučevanja merljivih delov človeškega telesa.

Tako je biometrijo v najširšem smislu treba ločevati od tehnologij za samodejno biometrično prepoznavanje in ugotavljanje identitete uporabnika, slednje pa od krovnega pojma tehnologij za samodejno identifikacijo. Strojna in programska oprema, ki spremljata in v osnovi sploh omogočata (samodejno) identifikacijo oz. avtentikacijo z biometrijo, sta najnovejši odgovor znanosti na vprašanje razvoja samodejne identifikacije, ki za sredstvo prepoznavne uporabljajo izmerljive osebne in/ali osebnostne lastnosti uporabnika (Mordini in Massari, 2008: 488), v nasprotju z ostalimi pristopi, ki temeljijo na tem, kaj uporabnik *ve* (npr. gesla) ali kaj uporabnik *ima* (npr. identifikacijska kartica ali elektronski generatorji gesel) (Renaud in Hoskins, 2015: II).

Predpogoj za katerikoli biometrični postopek je obstoj osebnih značilnosti, ki jih je – ob ustreznem in zakonitem postopku – mogoče nedvoumno pripisati le eni

osebi. Šele tedaj je mogoče to značilnost osebe opredeliti kot biometrični identifikator. Kot taka, da je smiselna in zanesljiva, mora zadostiti štirim najosnovnejšim pogojem (Jain, Ross in Prabhakar, 2004: 1-2): (1) pridobljivost (lastnost je mogoče izolirati in izmeriti); (2) splošnost (lastnost je mogoče najti pri vseh osebah); (3) enkratnost (lastnost mora biti lastna le eni osebi in neponovljiva) in (4) trajnost (izmerljive značilnosti morajo ostati nespremenjene, neodvisno od staranja osebe). Med vsemi osebnimi lastnostmi je vsem pogojem zadostil le odtis papirnih linij (Mordini in Massari, 2008: 494).

Razvoj znanosti je prispeval k merljivosti človeškega telesa in njegovih kognitivnih značilnosti na način in v obsegu, ki je bil še pred desetletji nesluten. Kognitivna biometrija, kot nov pristop k identifikaciji in/ali avtentikaciji uporabnika, za samodejno prepoznavanje uporablja odziv človekovega živčnega sistema, kot neke vrste kognitivni podatek (Revett, 2012: 1). Taka naj bi v kombinaciji z drugimi biometričnimi tehnikami povečala stopnjo varnosti na mnogih področjih informacijsko-družbenega življenja – od dostopanja in upravljanja z osebnimi finančnimi sredstvi do preprečevanja operativnih odklonov v zdravstvu. Potrditev pristnosti uporabnika temelji na ujemanju njegovega odziva na sproženi dražljaj z vnaprejšnjim posnetkom možganov, ki služi kot referenčna točka (Palaniappan in Revett, 2014: 96). Ti sistemi uporabljajo osebne značilnosti, bodisi za identificiranje njihovega nosilca bodisi za preverjanje pripadnosti teh značilnosti osebi, ki je bila pooblaščenca za uporabo tega sistema (Sprokkereef in de Hert, 2009: 6). Ker omogoča zbiranje edinstvenih bioloških ali vedenjskih značilnosti posameznika, lahko tovrstna tehnologija na različne načine povzroči nova zasebnostna in varnostna tveganja (Sprokkereef in de Hert, 2009: 15), na kar nakazuje zgodovina skoraj slehernega identifikacijskega sistema (Agamben, 2004; Davies, 1994: 44).

Odklon v uporabi (angl. *function creep*) v obliki postopne spremembe namembnosti ali sistema razširitve uporabe podatkov, procesov ali sistemov v namene, za katere je primarno vzpostavljen (Mordini in Massari, 2008: 490), ni nov in spremljač pojav razvoja tehnologij in »informacijske avtoceste«, temveč ljudi spremlja že stoletja. Zaradi postopnosti uvajanja sprememb namembnosti omenjenih podatkov, procesov ali sistemov, povprečni uporabniki pogosto sprememb ne zaznajo ali pa se na njih ne odzivajo. Nesporen in nam najbližji primer je nedvomno slovenska davčna številka, ki je bila vzpostavljena in oblikovana z namenom katalogizacije zavezancev za davek in naj bi se uporabljala izključno v zvezi z vsemi davki, kasneje pa se je njena *de facto* uporaba, nedvomno zaradi pragmatičnosti in univerzalnosti številčnega označevanja, razširila na mnoga druga, z davki (tudi popolnoma) nepovezana področja. Obstoječi sistem, ki zagotavlja visoko integriteto in je pridobil (vsaj relativno) javno zaupanje, nedvomno ustvarja neustavljivo skušnjavo za široko uporabo in medsebojno povezavo številnih do sedaj ločenih zbirk osebnih podatkov (Davies, 1994: 44).

Informacijska tehnologija je v kombinaciji z nevroznanostjo začela razkrivati ozadja atributov osebnosti in značaja, odstirati vpogled v skrite aktivatorje človekovih odločitev, s tem pa še dodatno prispeva k človekovemu inherentnemu nelagodju v obliki nadaljevanega občutka nadzora in negotovosti glede tega, koliko dejstev o sebi je znanih nepoklicanim osebam (Alpert, 2003: 302–303; Illes in Racine, 2005: 6, 14; Murphy, Illes in Reiner, 2008: 294). Biometrija v procesu pridobivanja primerjalnega vzorca oziroma predloge¹ digitalizira fizične lastnosti ali vedenja uporabnikov z namenom hranjenja in obdelovanja pridobljenih informacij. V kontekstu biometričnih tehnologij merjene značilnosti izhajajo iz nezavednega dela posameznika in s tem posegajo v posameznikovo najintimnejšo sfero. Naj zato poleg *širjenja uporabe* informacij o uporabniku preko izvirno zamišljenih okvirov dodamo še (zlo)rabo biometričnih tehnologij za *zbiranje in hranjenje* informacij, ki za postopek biometrične avtentikacije *niso neizogibno potrebne*, vendar jih je mogoče pridobiti v postopku ustvarjanja biometričnih predlog brez dodatnih sredstev, na vsakem koraku oziroma z vsakim modulom, uporabljenim v biometričnem postopku. Ker napredna nevrotehnoška orodja omogočajo dostop in nadzor nad informacijami o posamezniku (Van den Berg, 2011: 421, 423, 428; Bublitz, 2011: 110–114), je težko zagotoviti varovanje skritosti vsega tistega, »česar posameznik ne želi, da se odkrije ali ima interes nad tem, da se ne odkrije« (Finžgar, 1985: 121), saj ni nujno, da se bo posameznik sploh zavedal, kdaj implicitno izdaja kakšna pomembna, a za biometrični postopek ne neizogibno potrebna dejstva o sebi.

V situacijah, ko je posameznik pred izbiro: ali privolitev v razkritje ali izguba določenih pravic, prednosti, privilegijev, koristi, ki imajo lahko v konkretni situaciji za konkretno osebo velik pomen, ne moremo govoriti o prostovoljnosti razkrivanja informacij o sebi (Burkert, 1997: 128; Nabhan, 1998: 876–877). Italijanski filozof Giorgio Agamben v znak protesta ni vstopil v Združene države Amerike, ker je bil za to potreben vnos prstnih odtisov in fotografije v njihovo podatkovno bazo. Biometrijo je opisal kot označevanje, podobno nacističnemu tetoviranju² med drugo svetovno vojno, saj naj bi to človeka osiromašilo golega življenja³ (Agamben, 2004). Subverzivnosti postopkov zbiranja, hranjenja in obdelovanja

¹ Biometrični postopek avtentikacije uporabnika vključuje tri osnovne faze: (1) ustvarjanje predloge in njeno umeščanje v podatkovno bazo; (2) odčitavanje določene telesne, vedenjske ali kognitivne značilnosti in (3) primerjavo s predlogo, ki obstaja v podatkovni bazi. Odločitev o uspešnosti avtentikacije v primeru biometrije ni binarna (kot denimo pri geslih), pač pa temelji na intervalu zaupanja, odstotku, ki razlaga, v kolikšni meri se pridobljene informacije ujemajo s predlogo v podatkovni bazi.

² Ideja o vsesplošnem označevanju oseb vsekakor ni nova. Za potrebe identifikacije pred oblastmi je splošno tetoviranje (imen na zapestja) predlagal že Jeremy Bentham v 18. stoletju.

³ Tehnologizacija telesa prispeva k vse bolj izrazitemu razlikovanju med *zoe* in *bios*, med prvinsko golim življenjem in določeno obliko življenja, kot ju je iz grške filozofije povzel in razvil Giorgio Agamben. *Zoe* je tisto življenje, ki je skupno živalim, ljudem, bogovom in predstavlja le življenje v najožjem smislu, *bios* pa je življenje, ki je lastno le ljudem, saj ga živimo v človeškem kontekstu s pomenom in smislom (Mordini in Massari, 2008: 493).

informacij sicer še zdaleč ne gre pripisovati le biometričnim tehnologijam, vendar velja opozoriti na možnost širjenja uporabe biometričnih sistemov, kar bi (upali bi si trditi, da *bo*) lahko rezultiralo v ekstenzivnih podatkovnih bazah, napolnjenih z najintimnejšimi podatki o uporabnikih, ki bi jih bilo domala nemogoče pridobiti s kakršnimkoli drugimi sredstvi ali kjerkoli drugje.

S članstvom v skupnosti smo implicitno privolili v to, da so splošna dejstva o nas znana navzven, še vedno pa gojimo pričakovanje, da dejstva iz ožjega kroga zasebnosti ostanejo zgolj v naši sferi. Stopnja informacijske zasebnosti, ki jo nekdo uživa, se presoja po tem, koliko ima posameznik možnosti pri omejevanju dostopa do svojih osebnih informacij ali omejevanju količine informacij, ki jih mora – najsibo prostovoljno ali ne – dati tretjim. Informacijska zasebnost je delno utemeljena v posameznikovi želji po ohranjanju lastne anonimnosti in omejevanju fizičnega vdora in opazovalnega nadzora, da ohrani prostor, kjer se mu ni treba prilagajati zahtevam »sprejemljivega« oz. »normalnega« vedenja (Alpert, 2003: 303). Brez nadzora nad informacijami o sebi posameznik ne more vzdrževati osebnih odnosov in podobe o sebi, ki jo želi sporočiti drugim, niti ne uresničevati lastne avtonomije in sprejemati smiselnih odločitev o sebi (Alpert, 1993: 18; Alpert, 2003: 303–304).

3 Vmesniki med možgani in računalniki

Nenehni dosežki na področju nanobiotehnologije, električnega inženiringa, računalništva, socialne robotike, nevrobiologije itd. generirajo pomembne inovacije na področju raziskav interakcije med človekom in robotom, in eksperimentalne tehnologije vedno bolj prenašajo tudi v klinično in industrijsko prakso (Nijboer, Clausen, Allison in Haselager, 2013: 541). Živahno področje umetne inteligence učvrščuje razvoj v smeri novih tipov entitet »učečih se« strojev z vgrajeno sposobnostjo za strojno učenje, kjer se zgodi preskok od le avtomatičnega proti avtonomičnemu delovanju robota in prevzemanja »lastnega kibernetičnega življenja (Allen in Widdison:, 1996: 25–52; Clausen, 2009).

Tako tehnologija možganskih vsadkov oz. vmesnikov med možgani in računalniki (v nadaljevanju BCI – *brain-computer interface*), ki sodi na področje kognitivnega inženiringa, omogoča vgraditev in uporabo neposrednega komunikacijskega kanala za upravljanje zunanjih naprav (računalnika, invalidskega vozička, nevroproteze ipd.) zgolj preko uporabnikovih namer, brez pomoči periferne živčevja in mišic (Lee in Jang, 2013: 72).

BCI naprava najprej preko elektromagnetnega valovanja meri možgansko aktivnost, ki naj bi reprezentirala uporabnikove namere, ki jih nato prevede v kontrolna navodila za zunanje naprave. To prevajanje signalov v ukaze in dejanja vključuje zaporedje računalniškega procesiranja signalov in tehnik za prepoznavanje vzorcev. V prvem koraku je treba zajeti možganske signale uporabnika s snemanjem

njihove električne aktivnosti bodisi preko snemalnih naprav v obliki elektrod na skalpu ali na površini možganov bodisi preko elektrod, ki so vsajene globoko v možgane, neposredno v korteks uporabnika (Hammock, 2010; Lee in Jang, 2013: 72; Tamburrini, 2009: 139). Glede na stopnjo poseganja v biološko tkivo se tehnologija BCI loči na invazivno in neinvazivno oz. polinvazivno (Lebedev, 2014: 99). Že s samo biološko ne/združljivostjo komponent možganskih vsadkov s tkivom preiskovanca in izrabo uporabljenih materialov so povezana določena tveganja. Zaradi vstavitve elektrod v možgansko tkivo lahko pride do lokalnih mehaničnih poškodb tkiva, v določenih primerih pa celo do odpornega odziva organizma na tujek (brazgotinjenje tkiva), zaradi česar sčasoma upade kvaliteta zaznavanja signalov (Klein in Ojemann, 2016: 2). Sistem za merjenje signalov je povezan z računalnikom, ki podatke obdeluje v realnem času (Hammock, 2010). Merjenju oz. snemanju signalov sledi izločanje možganskih signalov od spremljajočih motečih zvokov in njihovo razvrščanje na podlagi klasifikacijskih modelov glede na lastnost signala, tu že preidemo v fazo oblikovanja ukazov in upravljanja z zunanjo napravo oz. umetno okončino in posredovanja povratne informacije uporabniku (Lee in Jang, 2013: 72). Učenje upravljanja z napravo zahteva določeno obdobje treninga, ko se uporabnik nauči izzvati ustrezne možganske signale za svojo namero, da bo lahko z mislimi premikal kurzor in tako posredoval svoja sporočila navzven (Starc, 2010).

Še posebej ključne so možnosti terapevtske uporabe možganskih vmesnikov pri osebah s prizadetostjo senzoričnih ali motoričnih sposobnosti, kjer je zaradi nezmožnosti hotenih gibov onemogočeno komuniciranje med možgani in telesom (Lee in Jang, 2013: 72). V klinični praksi je najbolj izpostavljena uporaba BCI tehnologij pri pacientih s t. i. sindromom zaklenjenosti (ang. *locked-in syndrome*) (Hammock, 2010), ki se opisuje kot redka nevrološka motnja s popolno paralizo voljnih oz. skeletnih mišic na vseh predelih telesa, razen tistih, ki nadzirajo premikanje oči.⁴ Take osebe obdržijo polno zavest in se lahko sporazumevajo z zunanjim svetom preko mežikanja z očmi, saj živčevje, ki povezuje možgane in očne mišice, ni poškodovano (prav tam).

Če računalnik in napravo preko misli usmerja uporabnik (Podgorelec, 2010), se samo po sebi ponuja sklepanje, da gre pri delovanju naprave še vedno za delovanje v sferi uporabnika, za uresničevanje njegovih namer, ki izidejo v želeno oz. zahtevano delovanje. Vendar je ob uporabi možganskih vsadkov uporabnik lahko zaveden z iluzijo delovanja, ko v resnici ne deluje, ali pa je, obratno, dejaven, ko misli, da ne deluje. Vsiljuje se prispodoba avtomatizma, ko se zdi, da se je terapevtski pripomoček osamosvojil od uporabnika in začel delovati v skladu s svojo lastno logiko (Haselager, 2013: 410, 414).

⁴ Gre za povzetek definicije sindroma zaklenjenosti s strani Nacionalnega inštituta za nevrološke motnje in kap (URL: <http://www.ninds.nih.gov/disorders/lockedinsyndrome/lockedinsyndrome.htm> [20. 11. 2017]).

Protokoli delovanja vmesnikov med možgani in računalnikom zahtevajo prenos dela nadzora nad zunanji napravami od uporabnika na računalniški sistem. Gre za prenos prepoznavanja uporabnikovih namer, njihovo pretvorbo v ukaz in nadzor nad podrobno izvedbo ukaza (Tamburrini, 2009: 141). Naprava lahko implicitno prevzame nadzor nad procesom, ko ne pride do eksplicitne intervencije uporabnika oz. ko za kratek čas nadomesti voljo uporabnika. Do tega lahko pride v času nezmožnosti zaznavanja možganskih signalov zaradi hrupa, nezmožnosti ustvarjanja ustreznih duševnih stanj uporabnika zaradi motenj pozornosti uporabnika, utrujenosti, tesnobe, ali pa tudi spričo nezavednih odzivov na zaznavne dražljaje (Haselager, 2013: 405). Treba se je namreč zavedati, da naše vedenje vsaj deloma uravnavajo samodejni procesi spontanega sledenja različnim (ne nujno zavedno zaznavnim) sporočilom iz okolja (Camerer, Loewenstein in Prelec, 2005: 11, 37–38). Četudi bi uporabnik npr. želel premakniti napravo v določeno smer, se lahko zgodi, da ne bo uspel izzvati potrebnih duševnih stanj, ki se izrazijo v ustreznih možganskih signalih, za izvedbo take naloge, ali pa bo kljub ustreznemu duševnemu stanju naprava napačno prebrala signale.

V takih situacijah bo naprava usmerjala delovanje brez zavedanja uporabnika, na podlagi strojnega interpretiranja situacije in protokolov predvidevanja uporabnikove namere iz preteklih izkustev. V takem kontekstu posredovanja naprave je prišlo do motnje v verigi ustvarjanja zelenega delovanja, brez zavedanja uporabnika in na način, ki za uporabnika ni bil predvidljiv (Haselager, 2013: 405).

Pri tako kompleksnem nizu interakcij med uporabnikom, robotom in računalnikom vedno obstaja možnost napačnega zaznavanja ali prevajanja možganskih signalov v prognozo uporabnikovega namena za oblikovanje izhodnega ukaza za usmerjanje zunanje naprave (Clausen, 2009: 6. odst). Problematična so že razhajanja med semantičnimi konteksti uporabnika in strojnega sistema, saj se predstave uporabnika ne ujemajo nujno s tistimi zaznavnimi stanji, ki so kot vhodni podatki vprogramirani v robota (Tamburrini, 2009: 143). Upravljanje zunanje naprave lahko zmoti že okoljski dejavnik, denimo hrup, ki lahko kljub pravilni interpretaciji uporabnikove namere pripelje do delovanja, ki ne bo ustrezalo dejanski situaciji oz. hotenemu rezultatu (prav tam). Tekom procesa lahko pride tudi do nezavednih in nehotenih gibov z glavo, kognitivnih procesov (kot npr. miselne asociacije, blag stres), ki lahko zmotijo merjenje in dekodiranje signalov in bistveno spremenijo izhodni podatek, ki se prevede v ukaz za napravo. Uporabnik pa bo zaznal rezultat iz prejšnjega cikla oblikovanja ukaza šele naknadno, ko bo že začel naslednji cikel z novo duševno aktivnostjo (Haselager, 2013: 407).

Tako se lahko zgodi, da kljub najbolj skrbnemu načrtovanju, implementaciji in upravljanju z napravo pride do škodnega dogodka, ko ne bo mogoče vzpostavljati krivdne pravne odgovornosti za dejanje niti programerja, aplikacijskega strokovnjaka ipd. niti uporabnika oz. lastnika naprave, pač pa bo treba razmišljanje prenesti v konceptualni kontekst objektivne odgovornosti, tj. odgovarjanje ne glede

na krivdo za protipravno ravnanje ali opustitev, ali vsaj v sistem objektivne odgovornosti z elementi krivde odgovornosti, kolikor jo bo v konkretnem primeru v določenem deležu sploh mogoče pripisati odgovorni osebi ali osebam. (Clausen, 2009; Tamburrini, 2009: 143) Ker je tehnološki razvoj vgrajen v samo kulturo družbe, industrijske izpeljave tehnologij pa olajšujejo življenje v družbi, ki tudi ustvarja implicitne pritiske po uporabi tovrstnih pripomočkov, bi odgovornost za nenadzorovano in za uporabnika nepredvidljivo delovanje naprav lahko pripisali le družbi kolektivno, ob tem pa bi naleteli na problem, tj. vprašanje, ali gre za nedeljivo kategorijo ali pa je odgovornost mogoče razporediti med posamezne člane te skupnosti in če slednje, še kako in v kolikšni meri (O'Brolchain in Gordijn, 2014: 177, 179). Vendar takšno abstraktno izhodišče ne bi bilo kaj dosti uporabno v primerih konkretnih škodnih dogodkov, ki bi izhajali iz uporabe stvari ali dejavnosti, ki zaradi svojih lastnosti nepredvidljivosti in neobvladljivosti pomeni nevarnost za nastanek škode (analogija s pravnima standardoma nevarne stvari in nevarne dejavnosti v odškodninskem pravu) (Jadek Pensa, 2003: 850–851). V vsakem posameznem primeru bi morali ugotavljati, kdo je tisti, ki poseduje in/ali uporablja tako nevarno stvar ali izvaja dejavnost, kdo ima od nje koristi oz. kdo jo je uvedel v določeno okolje in s tem povzročil potencialno nevarnost za življenje ljudi in okolje (prav tam: 848). Ugotavljanje objektivnih okoliščin na strani oškodovalca, ki opredeljujejo odgovornost za vzrok za škodo (in ne za ravnanje), bi lahko pripeljalo tudi do več deljeno objektivno odgovornih oseb za isti škodni dogodek (praviloma uporabnik take terapevtske naprave ne bo hkrati tudi lastnik naprave ipd.).

Če bi splošni sistem objektivne odgovornosti dopolnjevali z elementi odgovornosti, ki temelji na krivdi povzročitelja za ravnanje ali opustitev, bi si morali, če pogledamo na primeru uporabnika, postaviti naslednja vprašanja. Ali je rezultirajoče dejanje izvirno uporabnikovo, če je do njega prišlo brez intervencije njegovega senzornega in gibalnega sistema, včasih pa celo brez zavestne namere? Lahko rečemo, da uporabnik navzven še vedno deluje kot notranje koherentna enota – avtonomen subjekt v skladu z intencionalno držo (prepričanju in hotenju kot vzroki teh dejanj)? Šele ko bo tehnologija omogočala tudi sprotno beleženje in shranjevanje podatkov o dogajanju na nevralni ravni, bo omogočeno ugotavljanje za nazaj, ali je uporabnikova misel zares sprožila ukaz za nevoljno dejanje naprave oz. neetično posledico (O'Brolchain in Gordijn, 2014: 178–180). Še pred spraševanjem o subjektivnem odnosu uporabnika do posledice (krivda), bi bilo tako treba ugotoviti, ali je imel uporabnik tovrstnih terapevtskih pripomočkov še v oblasti svoje gibe (primer bioničnih okončin), ravnanje in vedenje in kdaj bi ga lahko štel zgolj za *orodje* nekoga/nečesa (npr. načrtovalca programske opreme, po katere navodilih oz. protokolu naprava uresničuje svoj predločen namen) (Bavcon in Šelih, 1996: 240, 142). Gre za vprašanje vzpostavljanja razmerja vzroka in posledice med namero uporabnika, ki pomeni navodilo za napravo, in nastalo prepovedano posledico (prav tam: 147). Te vzročnosti ne bi bilo mogoče priznati v prime-

rih, ko bi se naprava le odzvala na podzavestne vzgibe uporabnika ali njegove napačne zaznave (prisluihi, vidne iluzije), ki se jih uporabnik ne bi niti zavedal. Ne moremo se strinjati z glediščem, po katerem naj bi uporabnik že s tem, ko se je »odločil« (praviloma niti nima prave »izbire«, saj gre za omogočanje njegovih vitalnih življenjskih funkcij ob pomoči take naprave) za vgradnjo možganskih vmesnikov, implicitno sprejel tudi svojo odgovornost za celotno prihodnje delovanje mehanizma (O'Brolchain in Gordijn, 2014: 178–179). Takšno vnaprejšnje pripisovanje eventualnega naklepa uporabniku za vsa *njegova* bodoča ravnanja (torej da se je uporabnik že s sprejetjem terapijskega pripomočka zavedal, »da lahko zaradi njegovega ravnanja nastane prepovedana posledica (oz. posledice)« in »privolil«, da posledica (oz. posledice) nastane (Bavcon in Šelih, 1996: 225)), ne more biti dopustno. V primeru, da bi do neželenega dogodka prišlo tudi zaradi pomanjkljivih ali ne dovolj jasnih navodil aplikacijskega strokovnjaka uporabniku glede rokovanja z napravo, bi del krivde za svoj prispevek k škodi, poleg uporabnika, moral nositi tudi tak strokovnjak.

Spajanje človeško organskega in mehničnega ustvarja novo hibridno entiteto, pri čemer ne moremo izključiti možnosti, da bi vgrajena programska oprema nasprotovala notranji logiki delovanja uporabnika (Allhoff, 2010: 14). Poleg tega so možni tudi zelo dramatični stranski učinki za uporabnika, kot so motnje živčnega sistema, psihiatrične motnje, sprememba vzorcev vedenja, sistema preferenc, potencialni nehoteni učinki na kvaliteto življenja, odnosov z bližnjimi, soočimo pa se tudi s pomisleki spreminjanja človekove osebnosti (Clausen, 2009: 7. in 9. odst.; Fuchs, 2006: 600, 603). Možnost povezave možganov z računalnikom bi lahko v preveliki meri obremenila spominske zmožnosti bioloških možganov, kako asimilirati vse možne vhodne podatke v konsistentno sliko. Prav tako je mogoče, da s tehnološko optimizacijo določene človeške sposobnosti/funkcije posežemo v drugo, s prvo subtilno povezano sposobnost/funkcijo (Wallach, 2011: 204). S tem se slabi oz. ruši koncept duševne celovitosti uporabnika in njegova zmožnost sprejemanja koherentnih odločitev.

Kljub nespornemu priznanju dosežkov pri olajšanju življenja funkcionalno oviranih ljudi, ni odveč etični pomislek, da gre pri tem vsaj deloma za »tiranijo normalnega«, saj se s tovrstno tehnologijo prizadeta oseba prilagaja svetu, ki je oblikovan za »normalne« ljudi, s tem pa tudi sama prispeva k družbenemu dojemanju prizadetih oseb kot inferiornih (Clausen, 2009: 15. odst.). Vir zadreg je tudi dejstvo, da tovrstna tehnologija z računalniško spodbudo presega tisto, kar šteje za le normalno funkcioniranje (Koops in Leenes, 2011: 195–196; Merkel, 2007: 290–292; Rosahl, 2007: 136–137). Bistvo tovrstnih izboljšav bi moralo biti prizadevanje – preko omogočanja normalnega funkcioniranja posameznikov – po izboljšanju življenja članov skupnosti, ne pa ustvarjanje izboljšanih verzij posameznikov (kodiranje zaželenih telesnih funkcij, sposobnosti, delovanja, kognitivnega instrumentarija ipd. (Brownsword, 2006: 10–11).

3.1. Izzivi pridobivanja soglasja za terapevtski poseg

V skladu z načelom avtonomije ima vsakdo pravico sprejemati odločitve o samem sebi (*Voluntas aegroti suprema lex esto*).⁵ Pred vsakim medicinskim postopkom, raziskavo ali zdravljenjem se tako, v uresničevanju njegove pravice do samoodločbe, zahteva soglasje pacienta oz. preiskovanca za tak poseg, nobenega posega v njegovo telo mu ni mogoče vsiliti (razen v izjemnih zakonsko določenih primerih).⁶ Ustavna prepoved prisilnega zdravljenja⁷ je podrobneje izpeljana v Zakonu o pacientovih pravicah (ZpacP).

Posamezniku, ki sprejema odločitev, mora biti na njemu razumljiv način predstavljena njegova zdravstvena situacija, možni postopki zdravljenja in potencialne koristi ter tveganja (Klein in Ojemann, 2016: 1). Privolitvena sposobnost se presoja v vsakem posamičnem primeru, navezuje pa se na stopnjo njegove razsodnosti, tj. sposobnosti razumeti pomen in posledice lastne odločitve. Odločitev za poseg mora biti sprejeta v neprisilnem okolju in kontekstu, torej popolnoma prosta vplivov (prav tam). V postopku pridobivanja soglasja je treba preiskovancu razložiti raziskovalno naravo postopka, se zadrževati pred zbujanjem nerealnih pričakovanj pri preiskovancu in poudariti njegovo pravico, da ima vsak hip možnost umakniti svoje soglasje (Klein, 2016: 1313).

A kako pridobiti veljavno soglasje, če so možgani, kot organ privolitve, poškodovani? Pri preiskovancu, ki je nezmožen ali omejeno zmožen komuniciranja, bo ob pridobivanju soglasja za poseg treba tehtati med njegovo pravico do najvišjega dosegljivega fizičnega in mentalnega zdravja in potencialnimi fiziološkimi in emocionalnimi poškodbami, povezanimi s tehnologijo možganskih vsadkov. V primeru, da bi bila vstavev možganskega vmesnika edini možen način za vzpostavitev vsaj delne komunikacije preiskovanca s svetom, bi bilo tu mogoče soglasje prizadete osebe domnevati do vzpostavitve vsaj minimalne komunikacijske odzivnosti, ko bo preiskovanec sposoben sam izraziti voljo po nadaljevanju ali prekinitvi preiskave (Klein, 2016: 1306)? Družinski člani oz. skrbniki, ki v določenih primerih nadomestijo voljo za soglasje pacienta k posegu, imajo interes po povečanju samostojnosti preiskovanca v skrbi zase, saj imajo sami od tega posredne koristi, izhajati pa bi bilo treba le iz največje koristi za preiskovanca (Klein, 2016: 1308).

V takih primerih bi lahko bila v veliko pomoč funkcijsko-slikovna orodja proučevanja možganov, ki prinašajo tudi nove metode razumevanja in razlikovanja med različnimi stopnjami motenj zavesti in s tem možnost natančnejše in objektivnejše

⁵ Latinsko za: Pacientova volja je vrhovni zakon.

⁶ Omejitve pravice do samoodločanja za pacienta določa Zakon o pacientovih pravicah v 4. odstavku 4. člena in sicer, kadar je to potrebno zaradi zagotavljanja javne varnosti, varovanja javnega zdravja ali/in varovanja pravic drugih oseb (Zakon o pacientovih pravicah (ZpacP), Ur. l. RS, št. 15/08.).

⁷ »Nikogar ni mogoče prisiliti k zdravljenju, razen v primerih, ki jih določa zakon.« (3. odst. 51. člena URS).

ocene pacientovega duševnega stanja, kar je lahko ključno pri objektivnem ugotavljanju, kdaj gre za primere z realno možnostjo zdravljenja (Fins, 2011: 336; Habermas, 2007: IV; Kabraji, Naylor in Wood, 2008: 9). Ker taka tehnološka orodja lahko pravočasno prepoznajo prehod iz trajno vegetativnega stanja v stanje minimalnega zavedanja, ko je že mogoče zaznati minimalne, a določne znake zavedanja samega sebe in okolice, bi lahko v nadaljevanju take paciente z vsaj minimalno zmožnostjo odzivnosti s pomočjo BCI naprav pritegnili v odločanje o sebi ter tako zdravnika vsaj nekoliko razbremenili težkih etičnih dilem (Habermas, 2007: IV; Kabraji, Naylor in Wood, 2008: 9; Owen et al., 2006: 1402; Pleterski-Rigler in Trontelj, 2001: 477–80). Paciente, pri katerih bodo z diagnostiko preslikavanja možganov ugotovili ohranjeno ali na novo pridobljeno sposobnost komuniciranja, bo mogoče s pomočjo sporazumevanja preko živčnega signala z vgraditvijo možganskih vsadkov tudi aktivneje vključevati v proces odločanja o njihovem nadaljnjem zdravljenju in jih postopoma tudi ponovno vključevati v družbo (Fins, 2015: 124–125; Kabraji, Naylor in Wood, 2008: 10).

Tudi po že veljavno vzpostavljeni začetni volji za poseg lahko tekom izvajanja preiskave oz. terapije pride do problematičnih situacij. Slabitev kognitivnih zmožnosti preiskovanca tekom izvajanja preiskave oz. terapije lahko postavi pod vprašaj veljavnost začetnega soglasja glede nadaljevanja izvajanja postopka, ker preiskovanec iz različnih razlogov ne izpolnjuje več pogoja razsodnosti za privolitveno sposobnost. V primeru kakršnegakoli suma v zmanjšanje zmožnosti za sprejem odločitve za poseg, je treba obstoj soglasja za nadaljevanje preiskave preveriti. To ni le etična, ampak tudi varnostna zahteva, saj že sama tehnologija možganskih vsadkov ob poslabšanju kognitivnih zmožnosti uporabnika v primerjavi z izhodiščnimi izgubi velik del svoje zanesljivosti, kar lahko vodi tudi do tveganih situacij (Klein, 2016: 1305).

4 Razprava

Zdi se, da imamo ljudje inherentno potrebo po primerjanju sebe z drugimi (Davis, 1995: 24). V družbi vlada hegemonija normalnosti, ki se uveljavlja skozi t. i. proces normalizacije, tj. stalnega procesiranja, primerjanja, oblikovanja podob »normalnosti« in temu kontrastne »nenormalnosti« oz. prizadetosti (prav tam: 44). Vzdrževanje te binarnosti je družbeni konstrukt, katerega vsebino zapolnjujejo potrebe in zahteve določenega časa in prostora (prav tam: 2–5, 9–10). S tržno dostopnostjo aplikativnih tehnologij in terapevtskih postopkov ter pripomočkov nam družba vsiljuje »dolžnost« uporabiti jih brez oprijemljive možnosti umika tej zapovedi družbenega konteksta, ki ga s svojo poslušnostjo dejansko soustvarjamo in vzdržujemo in v katerem koreninijo naše predstave o sebi in svetu (Iannitti, 2004: 34–35). Avtonomija se na tem področju ne more udejanjiti (prav tam: 24, 32–33, 63), saj bi odklonitev uporabe določene tehnološke aplikacije oz. postopka, ki bi bil na voljo, in ki bi končno pomenila zgolj popolno izpeljavo etičnega načela av-

tonomije izbire in odločanja (možnost izbrati tok akcije med več razpoložljivimi možnostmi) (O'Connor, 2016: I) – pravica sprejeti postopek in pravica zavrniti ga –, sprožila mehanizem družbenega sankcioniranja. Vsako človeško življenje pa je – ne glede na morebitne pomanjkljivosti, drugačnosti in nezmožnosti uživanja materialnih in socialnih koristi sodobne družbe – izvorni in končni nosilec dostojanstva in ga je nedopustno prisiljevati v prilagajanje merilom družbeno pripisane identitete (Iannitti, 2004: 61-72). Široka dostopnost tehnologij bi lahko v svoji skrajni posledici odprla možnost sprejemanja povsem potrebam posameznika prilagojenih evgeničnih odločitev (Van Camp, 2012: 36) glede osebno ali družbeno zaželenih ali nezaželenih lastnosti in nagnjenj. Stopnjevanje patosa nad vsezmožnostjo znanosti pa lahko vodi do momenta nadčloveškega dojemljanja življenja in zavračanja slehernega odstopanja v lastni biološki zasnovi od predpostavljeno »normalnega« kot nevrednega obstoja. Popolna izpeljava avtonomije pri upravljanju z lastnim telesom – ki je, protislovno, z uklanjanjem posameznika diktatu sicer vedno izmuzljive popolnosti, hkrati vse bližje izvirni pojma avtonomije (prav tam: 53) – odpira tveganja, da človek v svojem samoustvarjalnem prizadevanju nenamerno postane pretirano izboljššan, postčloveški, odtujen od svoje samodoločevalne naravnosti (Academy of Medical Sciences, 2012: 45).

S tem ko se ustvarja vtis, da je z uporabo tehnologije mogoče odpraviti sleherni odklon od »statistično značilnega funkcioniranja vrste« (Kingma, 2007: 128–131) oz. tistega, kar naj bi bilo »normalno«, se spodkopava solidarnostni temelj družbe: občutek odgovornosti do šibkejših članov družbe (do tistih z manj sreče z naravno loterijo) se temu ustrezno zmanjša, na ta način pa se družbi odvzame priložnost za kultiviranje občutka odprtosti do izrazov drugačnosti (Caldera, 2008; Sandel, 2004: 25–62 odst.). Sčasoma bi lahko v družbi, ki bi vsako duševno abnormalnost, neprilagojeno osebnostno lastnost ali funkcioniranje telesa, ki odstopa od pričakovano značilnega funkcioniranja, dojemala kot napako, ki jo je moč odpraviti, prišlo do izrazitega preoblikovanja pogleda na (telesno ali duševno) prizadetost, čemur bi sledila zmanjšana skrb in strpnost do prizadetih, saj bi bili družbeno sprejemljivi le popolni⁸ ljudje (Academy of Medical Sciences, 2012: 6, 23–24, 37, 45–46). Na tem mestu je treba opozoriti, da gre proces v smer približevanja, mestoma pa celo preseganja običajnih človeških funkcij, zato je marsikje že močno zabrisana meja med terapevtskimi posegi⁹ (obnovitev okvarjene, oslabele ali nedelujoče naravne funkcije) in posegi izboljševanja človekove biološke

⁸ Popolnost je v tem kontekstu treba razumeti kot popolno doseganje tistega, kar v družbi šteje za normalno. Ko je normalnost družbena norma in je vsako odstopanje od normalnega nepopolno, je tisto, kar naj bi bilo normalno, popolno.

⁹ Težavna pa je že sama opredelitev zdravja in bolezni, ki za sabo potegne določitev meje med izboljšavo in terapijo (Clausen, 2009: 14. odst.; Koops in Leenes, 2011: 203). Terapija naj bi bila namenjena obravnavi patologij, ki zmanjšujejo zdravje ali nivo funkcioniranja pod mejo, ki je tipična za vrsto ali ki je statistično normalna, vse, kar pomeni razširjanje človeških sposobnosti nad to mejo, pa se tako šteje za nadgrajevanje oz. krepitev (Allhoff, 2010; Bockman, 2010: 1317, 1333).

osnove (Koops in Leenes, 2011: 202–204, 210–211). Nekateri avtorji (npr. Goertzel in Bugaj, 2006; Laughlin, 1997) celo menijo, da smo priča procesu »kiborgizacije«, ¹⁰ v smislu procesov nadaljevanega tehnološkega poseganja v človeško telo, ki vključuje nadomeščanje ali razširjanje struktur, ki so odgovorne za različne fizične in duševne attribute, ki jih običajno štejemo za človeku lastne (Saniotis, 2009: 6).

Ena od ključnih nalog države je, da vsem državljanom zagotovi pravičen dostop do dosežkov kolektivnega napredka, kamor zagotovo spadajo tudi napredna tehnološka (zlasti terapijska) orodja, v nasprotnem bi se morali »mali« ljudje zadovoljiti s konvencionalno zdravniško obravnavo, privilegirani pa bi imeli boljše možnosti zdravljenja in ohranjanja oz. krepitev svojih duševnih/telesnih funkcij. Človekovo blagostanje pa ni zgolj rezultat funkcionalne odličnosti njegovega organizma, ampak preplet izpolnjenosti določenih bioloških, izkustvenih in družbenih pogojev, kot okvir, v katerem lahko deluje človek kot integrirana celota (Saniotis, 2009: 8).

Introducing Experimental Cognitive Technologies into Therapeutic and Social Practice

Increasingly advanced technological tools are becoming progressively integrated into the lives of individuals and society. The process of integration can even go to the extent that a technological tool merges with its user, which can result in the creation of new types of entities. The paper presents two examples of cognitive technologies (cognitive biometrics and brain-computer interfaces) in an attempt to highlight some of the ethical, legal and practical dilemmas which arise from their use. Increasing accessibility to these originally-unforeseen technological products and the unavoidable expansion of their use germinate new ways of interference with human personality. Therefore, a comprehensive legal framework should be drafted without undue delay in order to introduce reasonable and adequate safeguards against the unlawful and unethical use of cognitive technologies in social practice.

Keywords: cognitive technologies, brain-computer interface, cognitive biometrics, accountability, risks

¹⁰ »Kiborg« je izraz za entiteto, ki združuje organske in mehanske elemente in informatiko. Prva resna znanstvena pobuda in utemeljitev kiborga je prišla s strani enega najbolj znanih in kontroverznih britanskih znanstvenikov – Johna Desmonda Bernala – v 20. letih prejšnjega stoletja.

Literatura

- Academy of Medical Sciences (2012). *Human Enhancement and the Future of Work*. Dostopno na: https://www.britac.ac.uk/sites/default/files/12308_academy_HE_report_2012_web.pdf. [18. 11. 2017].
- Agamben, G. (2004). *No to Bio-Political Tattooing*. Dostopno na: <https://ratical.org/ratville/CAH/totalControl.html> [20. 11. 2017].
- Allen, T. in Widdison, R. (1996). »Can Computers Make Contracts?«. *Harvard Journal of Law in Technology*, 9(1), str. 25–52.
- Allhoff, F. (2010). »Ethics of Human Enhancement: 25 Questions and Answers«. *Studies in Ethics, Law, and Technology*, 4(1), str. 1–39.
- Alpert, S. A. (1993). »Smart Cards, Smarter Policy: Medical Records, Privacy, and Health Care Reform«. *The Hastings Center Report*, 23(6), str. 13–23.
- Alpert, S. A. (2003). »Protecting Privacy in the Age of Genetic Information«. *Journal of Social Issues*, 59(2), str. 301–322.
- Bavcon, L. in Šelih, A. (1996). *Kazensko pravo. Splošni del*. Ljubljana: Uradni list Republike Slovenije.
- Berlin, I. (1958). »Two Concepts of Liberty«. V Berlin, I. (ur.), *Four Essays on Liberty*, Oxford: Oxford University Press, str. 118–172.
- Bockman, C. R. (2010). »Cybernetic-Enhancement Technology and the Future of Disability Law«. *Iowa Law Review*, 95, str. 1315–1340.
- Brownsword, R. (2006). »Neither East Nor West, Is Mid-West Best?«. *A Journal of Law, Technology in Society*, 3(1), str. 15–33.
- Bublitz, J. C. (2011). »If man's true palace is his mind, what is its adequate protection? On a right to mental self-determination and limits of interventions into other minds«. V Van den Berg, B. in Klaming, L. (ur.), *Technologies on the Stand: Legal and Ethical Questions in Neuroscience and Robotics*, Nijmegen: Wolf Legal Publishers, str. 95–121.
- Burkert, H. (1997). »Privacy-Enhancing Technologies: Typology, Critique, Vision«. V *Technology and Privacy: The New Landscape*, London: The MIT Press, str. 125–146.
- Caldera, E. O. (2008). »Cognitive Enhancement and Theories of Justice: Contemplating the Malleability of Nature and Self«. *Journal of Evolution in Technology*, 18(1), str. 1–8.

- Camerer, C. F., Loewenstein, G. F. in Prelec, D. (2005). »Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics«. *Journal of Economic Literature*, 43(1), str. 9–64.
- Clausen, J. (2009). »Man, Machine, and in Between«. *Project Syndicate* (spletna stran). Dostopno na: <http://www.project-syndicate.org/commentary/man--machine--and-in-between> [15. 11. 2017].
- Constant, B. M. (1815). *Principes de politique applicables à tous les gouvernements représentatifs et particulièrement à la Constitution actuelle de la France*. Paris: Alexis Eymery.
- Davies, S. G. (1994). »Touching Big Brother: How Biometric Technology Will Fuse Flesh and Machine«. *Information Technology in People*, 7(4), str. 38–47.
- Davis, L. J. (1995). *Enforcing normalcy: disability, deafness, and the body*. London, New York: Verso.
- Fins, J. J. (2011). »Neuroethics, Neuroimaging, and Disorders of Consciousness: Promise or Peril?«. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 122, str. 336–346.
- Fins, J. J. (2015). *Rights Come to Mind: Brain Injury, Ethics, and the Struggle for Consciousness*. New York: Cambridge University Press.
- Finžgar, A. (1985). *Osebnostne pravice*. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
- Fuchs, T. (2006). »Ethical Issues in Neuroscience«. *Current Opinion in Psychiatry*, 6(19), str. 600–607.
- Galván, J. M. (2005). »Techno-ethical and anthropological aspects of the Synergy of Natural and Artificial Hardware«. *CRA 2005, IEEE International Conference on Robotics and Automation - Workshop on Robo-Ethics*, Barcelona, 18. april 2005. Dostopno na: <http://www.roboethics.org/icra2005/galvan.htm> [24. 11. 2017].
- Goertzel, B. in Bugaj, S. V. (2006). *The Path to Posthumanity: 21st Century Technology and Its Radical Implications for Mind, Society and Reality*. Bethesda: Academica Press, LLC.
- Haberfeld, E. (2007). *Neuroimaging: Visualizing Brain Structure and Function – Foundation Text*. Dostopno na: <http://ccnmtl.columbia.edu/projects/neuroethics/module1/foundationtext> [15. 11. 2017].
- Hammock, A. (2010). »The future of brain-controlled devices«. *CNN* (spletna novice), 4. januar 2010. Dostopno na: <http://edition.cnn.com/2009/TECH/12/30/brain.controlled.computers/index.html> [7. 11. 2017].

Haselager, P. (2013). »Did I do that? Brain-computer interfacing and the sense of agency«. *Minds and Machines*, 23(3), str. 405–418.

Iannitti, V. E. (2004). *Manufacturing eugenics: the role of scientific norms and liberal values in the debate over prenatal genetic technologies*. University of British Columbia.

Illes, J. in Racine, E. (2005). »Imaging or imagining? A neuroethics challenge informed by genetics«. *American Journal of Bioethics*, 5(2), str. 5–18.

Jadek Pensa, D. (2003). »Komentar k 133. - 154. členu OZ«. V Juhart, M. in Plavšak, N. (ur.), *Obligacijski zakonik s komentarjem (splošni del): 1. knjiga (1. do 189. člen)*. Ljubljana: GV Založba, str. 760–889.

Jain, A. K., Ross, A. in Prabhakar, S. (2004). »An Introduction to Biometric Recognition«. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 14(1), str. 4–20. Dostopno na: <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2003.818349> [20. 11. 2017].

Kabraji, S., Naylor, E. in Wood, D. (2008). »Reading minds? Ethical implications of recent advances in neuroimaging«. *Penn Bioethics Journal*, 4(2), str. 9–11.

Kingma, E. (2007). »What is to be healthy?«. *Analysis*, 67(2), str. 128–133.

Klein, E. (2016). »Informed Consent in Implantable BCI Research: Identifying Risks and Exploring Meaning«. *Science and Engineering Ethics*, 22(5), str. 1299–1317.

Klein, E., in Ojemann, J. (2016). »Informed consent in implantable BCI research: identification of research risks and recommendations for development of best practices«. *Journal of Neural Engineering*, 13(4), str. 43001.

Koops, B.-J. in Leenes, R. (2011). »Cheating with implants: Implications of the hidden information advantage of bionic ears and eyes«. V Van den Berg, B. in Klaming, L. (ur.), *Technologies on the Stand: Legal and Ethical Questions in Neuroscience and Robotic*, Nijmegen: Wolf Legal Publishers, str. 195–214.

Laughlin, C. D. (1997). »The Evolution of Cyborg Consciousness«. *Anthropology of Consciousness*, 8, str. 144–159.

Lebedev, M. (2014). »Brain-machine interfaces: an overview«. *Translational Neuroscience*, 5(1), str. 99–110.

Lee, K.-Y. in Jang, D. (2013). »Ethical and social issues behind brain-computer interface«. *2013 International Winter Workshop on Brain-Computer Interface (BCI)*, str. 72–75.

Mehta, N. (2011). »Mind-body Dualism: A critique from a Health Perspective«. *Mens Sana Monographs*, 9(1), str. 202–209.

- Merkel, R. (2007). *Intervening in the Brain: Changing Psyche and Society*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Mlinar, A. (2009). »Bioetika, človekove pravice in trajnostni razvoj«. V Škof, L. (ur.), *Človekove pravice, Poligrafi: revija za religiologijo, mitologijo in filozofijo*, 14(53/56), Ljubljana: Nova revija, str. 161–220.
- Moka-Mubelo, W. (2017). *Reconciling Law and Morality in Human Rights Discourse: Philosophy and Politics - Critical Explorations, vol 3*. Cham: Springer.
- Mordini, E. in Massari, S. (2008). »Body, biometrics and identity«. *Bioethics*, 22(9), str. 488–498.
- Murphy, E. R., Illes, J. in Reiner, P. B. (2008). »Neuroethics of Neuromarketing«. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4-5), str. 293–302.
- Nabhan, A. (1998). »Review: Technology and Privacy: The New Landscape«. *Harvard Journal of Law in Technology*, 11(3), str. 871–880.
- Nijboer, F., Clausen, J., Allison, B. Z. in Haselager, P. (2013). »The asilomar survey: Stakeholders' opinions on ethical issues related to brain-computer interfacing«. *Neuroethics*, 6(3), str. 541–578.
- O'Brolchain, F. in Gordijn, B. (2014). »Brain–Computer Interfaces and User Responsibility«. V Grübler, G. in Hildt, E. (ur.), *Brain-Computer-Interfaces in their ethical, social and cultural contexts*, Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, str. 163–182.
- O'Connor, T. (2016). »Free Will«. V Zalta, E. N. (ur.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (izdaja poletje 2016). Dostopno na: <http://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/freewill/> [19. 11. 2017].
- Owen, A. M. et al. (2006). »Detecting awareness in the vegetative state«. *Science*, 313(5792), str. 1402.
- Palaniappan, R. in Revett, K. (2014). »Pin generation using EEG: A stability study«. *International Journal of Biometrics*, 6(2), str. 95–105.
- Pleterski-Rigler, D. in Trontelj, J. (2001). »Ko bolnik ne sodeluje ali ne more sodelovati«. *Zdravniški vestnik*, 70(9), str. 477–480.
- Podgorelec, D. (2010). *Uporabniški vmesniki, I. poglavje, Uvod HCI in UI: predavanja*. Univerza v Mariboru (UM), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI). Dostopno na: <http://sciget.com/Predogled/3856/08d739ee4a7a00c67b3cc18cc65d79f20ff39e94> [12. 11. 2017].
- Polajnar-Pavčnik, A. (1997). »Temeljne pravice kot osebnostne pravice«. V Pavčnik, M., Polajnar-Pavčnik, A. in Wedam-Lukić, D. (ur.), *Temeljne pravice*, Ljubljana: Cankarjeva založba (Zbirka Pravna obzorja), str. 150–172.

Renaud, K. in Hoskins, A. (2015). »Biometric Identification: Are We Ethically Ready?«. *Information Security for South Africa*.

Revett, K. (2012). »Cognitive biometrics: a novel approach to person authentication«. *International Journal of Cognitive Biometrics*, 1(1), 1–9. Dostopno na: <https://doi.org/10.1504/IJCB.2012.046516> [15. 11. 2017].

Rosahl, S. K. (2007). »Medicine and society Neuroprosthetics and neuroenhancement: can we draw a line?«. *Virtual Mentor - American Medical Association Journal of Ethics*, 9(2), str. 132–139.

Russell, B. (1960). »The Social Responsibilities of Scientists«. *Science*, 131(3398), str. 391–392.

Sandel, M. J. (2004). »The Case against Perfection«. *Atlantic Monthly* (spletna verzija), april 2004. Dostopno na: <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2004/04/the-case-against-perfection/302927/> [19. 11. 2017].

Saniotis, A. (2009). »Future Brains: An Exploration of Human Evolution in the 21st Century and beyond«. *World Future Review*, 1(3), str. 5–11.

Sprokkereef, A. in de Hert, P. (2009). *The Use of Privacy Enhancing Aspects of Biometrics: Biometrics as PET (privacy enhancing technology) in the Dutch private and semi-public domain*. Tilburg: Tilburg Institute for Law, Technology and Society.

Starc, M. (2010). »Možganski vmesniki«. *Predstavitveni poster na dogodku »Teden možganov«* (v okviru mednarodne izobraževalne akcije »Brain Awareness Week«), Sinapsa, 15.-21. marec 2010. Dostopno na: <http://www.sinapsa.org/tm/media/-priponke/a187-Mozganski%20vmesniki.pdf> [15. 11. 2017].

Stirling, A. (1999). *On science and precaution in the management of technological risk: volume I - a synthesis report of case studies*. Institute for Prospective Technology Studies. Dostopno na: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur19056en.pdf> [20. 11. 2017].

Stirling, A. (2011). »Governance of neuroscience: challenges and responses«. V *Brain Waves Module 1: Neuroscience, society and policy*, London: The Royal Society, str. 87–97.

Tamburrini, G. (2009). »Brain to computer communication: Ethical perspectives on interaction models«. *Neuroethics*, 2(3), str. 137–149.

Van Camp, N. (2012). »Heidegger and the Question Concerning Biotechnology«. *Journal of Philosophy of Life*, 2(1), str. 32–54. Dostopno na: <http://www.philosophyoflife.org/jpl201203.pdf> [11. 11. 2017].

Van den Berg, B. (2011). »Techno-elicitation: Regulating behaviour through the design of robots«. V Van den Berg, B. in Klaming, L. (ur.), *Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics*, Nijmegen: Wolf Legal Publishers, str. 417–436.

Wallach, W. (2011). »From Robots to Techno Sapiens: Ethics, Law and Public Policy in the Development of Robotics and Neurotechnologies«. *Law, Innovation and Technology*, 3(2), str. 185–207.

Pravni viri

Zakon o pacientovih pravicah (ZPacP), Ur. l. RS, št. 15/08.

Ustava Republike Slovenije (URS), Ur. l. RS, št. 33/91I, 42/97 – UZS68, 66/00 – UZ80, 24/03 – UZ3a, 47, 68, 69/04 – UZ50, 69/04 – UZ43, 69/04 – UZ14, 68/06 – UZ121,140,143, 47/13 – UZ90,97,99, 47/13 – UZ148.