

ISSN 2671-1265 (Online)

ISSN 1330-0253 (Tisak)

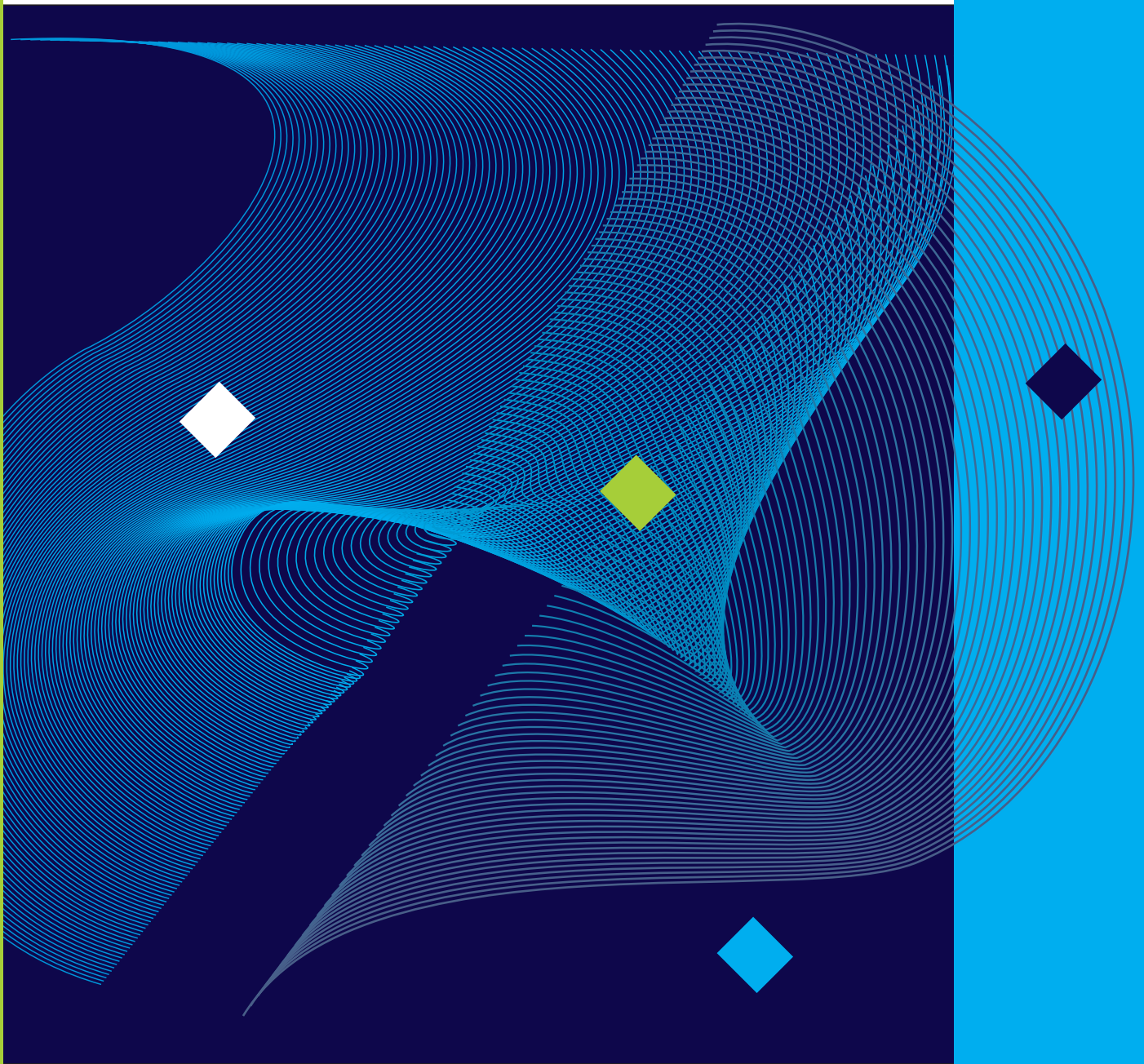
# Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku

---

Svezak: **30**

Broj: **2**

Godina: **2024.**



## **Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku**

Glasilo Hrvatskog društva za medicinsku informatiku

### **Glavni urednik**

Kristina Fišter

### **Tehnički urednik**

Ivan Cerovečki

### **Dizajn naslovnice**

Alma Šimunec Jović

### **Urednički odbor**

Nataša Antoljak, Hrvoje Belani, Ivan Cerovečki, Marijan Erceg, Kristina Fišter, Maja Gligora Marković, Katarina Gvozdanić, Mira Hercigonja-Szekeres, Pero Hrabač, Vesna Ilakovac, Miroslav Mađarić, Dražen Pomper, Krešimir Šolić

*Odgovornost za sadržaj priloga objavljenih u Biltenu Hrvatskog društva za medicinsku informatiku snose isključivo autori priloga*

### **Adresa uredništva**

Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku

Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku

Rockefellerova 4

10000 Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [bilten@hdmi.hr](mailto:bilten@hdmi.hr)

# Sadržaj

U spomen Gjuri Deželiću (1935.-2024.) .....	1
<i>Josipa Kern</i>	
Transhumanizam—Prometejeva vatra ili Pandorina posuda? .....	3
<i>Tea Francuz</i>	
<a href="https://doi.org/10.69827/bhdmi-34414">https://doi.org/10.69827/bhdmi-34414</a>	
Integracija tehnologije ulančanih blokova ( <i>blockchain</i> ) u zdravstvene sustave kao nova dimenzija sigurnosti i učinkovitosti .....	22
<i>Valentina Ješić</i>	
<a href="https://doi.org/10.69827/bhdmi-34214">https://doi.org/10.69827/bhdmi-34214</a>	
Popis provjere u izjavi TRIPOD+AI (hrvatski prijevod) .....	32
<i>Gary S Collins i sur.</i>	
Teme i trendovi istraživanja u području edukacije iz zdravstvene informatike—osvrt na scijentometrijsku analizu .....	36
<i>Kristina Fišter</i>	
Normizacija informacija i primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u medicini i zdravstvu .....	38
<i>Dinka Ilić-Roller, Danijela Novota Krajnović</i>	
Second Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe) held in Bol at Brač Island as part of IEEE SpliTech 2024 .....	45
<i>Hrvoje Belani</i>	
Izvešće s tribine „(Ne)racionalna upotreba benzodiazepina“ .....	53
<i>Katarina Gvozdanović</i>	
Izvešće o aktivnostima Radne skupine za informacijsku i kibernetičku sigurnost (IKS) u 2024. godini .....	54
<i>Hrvoje Belani</i>	
Izvešće iz EFMI i IMIA za godinu 2024. ....	59
<i>Mira Hercigonja-Szekeres</i>	

## U spomen Gjuri Deželiću (1935.-2024.)

**Josipa Kern<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [josipa.kern@snz.hr](mailto:josipa.kern@snz.hr); [orcid.org/0000-0002-0896-3018](https://orcid.org/0000-0002-0896-3018)



Profesor Gjuro Deželić, pionir medicinske informatike u Hrvatskoj, napustio nas je zauvijek 27. rujna 2024. u svojoj 90. godini. Gjuro Deželić je diplomirao kemiju na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu gdje je i doktorirao 1960. godine. U to je vrijeme objavio niz značajnih radova iz područja (bio)fizikalne kemije. Na Medicinskom fakultetu u Zagrebu habilitirao je 1963., a 1973. godine osniva i vodi Odjel za informatiku na Školi narodnog zdravlja „Andrija Štampar“.

Od 1975. nakon usavršavanja u području opće i medicinske informatike u SAD, Italiji, Velikoj Britaniji, Francuskoj, Belgiji i Japanu, radi kao redoviti profesor medicinske informatike na diplomskom i postdiplomskim studijima Medicinskog fakulteta u Zagrebu. Dobitnik je državne nagrade za znanost "Rudjer Bošković" 1975. godine.

Osnovao je specijalni postdiplomski studij „Zdravstveni informacijski sistemi“ (1984.) koji je Medicinski fakultet provodio zajedno s Elektrotehničkim fakultetom i Prirodoslovno-matematičkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu.

Profesor Deželić bio je autor prvog udžbenika iz medicinske informatike (Deželić Đ. Medicinska informatika, Zagreb: Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku; 1997.) u kojem sam i ja sudjelovala s jednim poglavljem. U novom udžbeniku (Kern J, Petrovečki M (ur.). Medicinska informatika, Zagreb: Medicinska naklada; 2009.) u prvom poglavlju profesor Deželić je dao iscrpan pregled povijesti medicinske informatike u svijetu i kod nas kao i obrazloženje važnosti medicinske informatike u edukaciji,

svakodnevnoj praksi i istraživanjima koja provode zdravstveni profesionalci s ciljem otkrivanja novih znanja i primjene tog znanja u praksi.

Gjuro Deželić bio je jedan od suosnivatelja Sveučilišnog računskog centra (SRCE) u Zagrebu. Bio je osnivač i prvi predsjednik Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (HDMI), a od 2004. počasni predsjednik. Bio je hrvatski predstavnik u međunarodnim organizacijama (IMIA, EFMI, UNESCO).

Bio je redovni član Akademije medicinskih znanosti Hrvatske (AMZH) od 1994. godine. Kao član Odbora za e-zdravlje Kolegija javnog zdravstva Akademije izuzetno je konstruktivno pridonosio u izradi Deklaracije o e-zdravlju i Smjernicama za unaprjeđivanje elektroničkog zdravstvenog zapisa kao dokumentima vodiljama za implementaciju medicinske (zdravstvene) informatike u zdravstveni sustav.

Publicirao je oko 160 znanstvenih i stručnih radova, sveučilišnih udžbenika, bio je voditelj više znanstvenih i stručnih projekata, mentor studentima, magistrandima i doktorandima.

Bio je veleposlanik Republike Hrvatske u Danskoj (1993.-1996.) i Slovačkoj (1996.-2000.) te jedan od utemeljitelja Hrvatskoga diplomatskog kluba. Značajno je doprinio obnovi hrvatske kulturne udruge Družba „Braća Hrvatskog Zmaja“ 1990. godine te je otada aktivno u njoj djelovao, uključujući i kao Veliki meštar.

Pamtit ćemo profesora Gjuru Deželića po njegovoj nesebičnoj angažiranosti u području medicinske informatike, prvenstveno u edukaciji studenata kao budućih zdravstvenih profesionalaca i u podršci svima nama koji smo dolazili s idejama što i kako učiniti da medicinska informatika bude prepoznata u krugovima kojima je namijenjena i zbog kojih medicinska informatika kao struka i postoji.

# Transhumanizam—Prometejeva vatra ili Pandorina posuda?

Tea Francuz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Specijalistička ginekološka ordinacija dr. Jamal Assad, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [teafrancuz@gmail.com](mailto:teafrancuz@gmail.com); [orcid.org/0009-0007-7189-2551](https://orcid.org/0009-0007-7189-2551)

<https://doi.org/10.69827/bhdmi-34414>

Sažetak: U ovom se radu prikazuje etimološko-filozofska analiza i kritika transhumanizma. Iznosi se porijeklo pojma te osnovni - kulturni i filozofski - korijeni kao i odrednice transhumanističke misli, koji su doveli do razvoja suvremenog transhumanizma. Ljudska želja za stjecanjem novih sposobnosti kao i postizanje besmrtnosti stara je koliko i čovjek. Autor distingvira smjer u kojem se neminovno razvija današnja tehnologija i znanost u liječenju raznih medicinskih stanja u budućnosti od transhumanističkih nastojanja koja streme poboljšavanju čovjeka i radikalnoj promjeni njegove prirode poništavajući time samu bit čovjeka. Autor raspravlja kako društveni poredak vođen znanošću i tehnologijom kao i perfekcionizmom kao imperativima, u konačnici djeluje dehumanizirajuće i destruirajuće po čovjeka i društvo u cjelini te kako redukcionističko, materijalističko, pozitivističko poimanje čovjeka kakvo je prisutno u transhumanizmu, može voditi u tehnokratsko, totalitarno i distopijsko društvo. Stoga evoluciju znanosti i tehnologije mora pratiti evolucija ljudskoga duha što podrazumijeva visoku razinu etičnosti i promišljanja o mogućim opasnim posljedicama visoko razvijene znanosti i tehnologije.

*Ključne riječi: etimološka analiza; filozofska kritika; redukcionizam; tehnokracija; distopija*

## Uvod

„Malo je vjerojatno da će društvo iznenada pasti pod utjecaj transhumanističkog svjetonazora. Ali vrlo je vjerojatno da ćemo malo-pomalo konzumirati primamljive darove transhumanizma, a da nećemo uvidjeti koja je zastrašujuća cijena u moralnom smislu.“<sup>1</sup>, bile su rečenice jednog od najvećih kritičara transhumanizma Francisa Fukuyame prije točno dvadeset godina (1). A još prije više od devedeset godina Aldous Huxley je upozoravao na opasnosti visokorazvijene znanosti i tehnologije koje mogu čovječanstvo odvesti u tehnokratsko ropstvo, kojem se nitko neće odupirati jer će u tom ropstvu naprosto uživati (2).<sup>2</sup> Mobiteli, internet, društvene mreže, do prije više od trideset godina nezamisliva stvarnost, danas su naša svakodnevnica bez kojih nam je život nezamisliv. Naš je svakodnevni hipermodernizirani život do te mjere medijaliziran da toga najčešće nismo ni svjesni dok ne pogledamo današnju djecu – pripadnike tzv. generacije Z. Stoga možemo ustvrditi ono što mnogi autori već tvrde – transhumanizam je već ovdje. Ako ste kao autorica ovog teksta ikada bili u prilici (ili ćete biti) pitati nekog pripadnika generacije Z, bliskog člana obitelji, zašto toliko vremena provodi na društvenim mrežama i u virtualnom svijetu, nemojte se iznenaditi ako dobijete odgovor poput: „A koji drugi svijet postoji osim virtualnog?“, jer upravo je taj odgovor dobila autorica ovog teksta. Zvuči kao deluzija, ali deluzija koja postaje naša stvarnost u obliku metaverzuma koji Spielbergovski briše granice između virtualnog i realnog. Isti gore navedeni akter, kao i velik broj njegovih vršnjaka, pretpostavljam, zna i najsitnije detalje iz privatnog i poslovnog života Elona Muska, oduševljava se njegovim idejama moždanog čipiranja i jedva čeka kada će ono postati dostupno. Možda i neće dugo čekati budući da nas mediji izvještavaju o tome kako Muskova kompanija *Neuralink* za neurološke inovacije već neko vrijeme provodi kliničke studije za ugrađivanje moždanih implantata sastavljenih u obliku elektroda koje bi se bežično spajale s računalima, a radi liječenja Alzheimerove bolesti ili paralize, liječenju gubitka govora, sljepoće i sl.. Musk navodi da ga je inspirirao škotski pisac znanstvene fantastike Ian M. Banks pišući o „naprednom ljudskom društvu kojim u potpunosti upravlja umjetna inteligencija“ (AI, od engl. *artificial intelligence*) (3).

Ljudi u tim pričama ubrzo nakon rođenja dobiju implantat, *neuralnu čipku*<sup>3</sup> uz pomoć koje mogu izravno komunicirati sa strojevima ili jedni s drugima, poput telepatije (4).<sup>4</sup> Ono što je ovdje zanimljivo je da čipiranje ulazi upravo kroz medicinu i filantropske ideje pomaganja bolesnom čovjeku – a tko je taj koji se može uopće protiviti tako nečemu plemenitom što bi riješilo čovjeka bolesti, velike patnje i podiglo neizmjerljivo kvalitetu njegova života – taj bi bio ništa drugo nego mizantrop. Što je razumljivo, no liječenje medicinskih stanja nije transhumanističko nastojanje, već je to smjer u kojem ide razvoj medicine, znanosti i tehnologije, sam po sebi. Liječenje takvih stanja je ljudska potreba i dužnost i etički je

<sup>1</sup> Fukuyama F. Transhumanizam. *Tvrđa*, časopis za teoriju, kulturu i vizualne umjetnosti. Hrvatsko društvo pisaca, 2010., str. 169.

<sup>2</sup> Intervju s A. Huxleyjem, *Aldous Huxley, The Dictatorship of The Future*, dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=hKvZdKQG8wU> (pristupljeno: 30.11.2024).

<sup>3</sup> Op.a.: točniji prijevod bio bi „neuronska mreža“, pojam koji je dobro poznat u računalstvu i informatici. Neuronske mreže se dijele na biološke neuronske mreže koje odgovaraju biološkim organizmima odnosno mozgu ljudi i životinja i na umjetne neuronske mreže koje imitiraju biološke mreže i u biti odgovaraju procesoru za pamćenje iskustvenog znanja. Usp.: Lončarić S. Neuronske mreže: Uvod, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu; dostupno na: <https://www.fer.unizg.hr/download/repository/O1-Uvod-1s.pdf> (pristupljeno: 05.01.2023). E. Musk u ovom članku prezentira spoj jedne i druge mreže u jednu.

<sup>4</sup> Rudež T. Musk dobio zeleno svjetlo za revolucionarni projekt: „Ljudima ćemo u mozak ugrađivati čipove“, 26.05.2023. *Jutarnji list*, dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/life/znanost/musk-dobio-zeleno-svjetlo-za-revolucionarni-projekt-ljudima-cesto-u-mozak-ugradivati-cipove-15339979> (pristupljeno: 19.11.2023.) Op. a.: u akademskom tekstu poželjno je pozivati se na akademske referencije a ne masovne medije; međutim, dok akademske referencije formiraju akademsko mišljenje i akademsku zajednicu, masovni mediji formiraju javno mnijenje i time utječu na društvo u cjelini, stoga akademska zajednica masovne medije kao takve ne može ignorirati. Op. a.: *Neuralink* je u međuvremenu, 29.01.2024., implantirao čip prvom pacijentu što nam samo pokazuje kojom brzinom se tehnologija razvija.

opravdano i poželjno. Naš je vrsni neurokirurg Darko Chudy u gostovanju u emisiji *Nedjeljom u 2* od 19. 11. 2023. izjavio da se radi o medicini za bogate budući da takvi neurostimulatori stoje milijune eura i obični ljudi, kakva je većina, ne mogu si ih priuštiti. Ne možemo ne zapitati se – koja je stvarna svrha moždanog čipiranja – čipovi za bogate kojima postaju superljudi i čipovi za siromašne kojima se održava kontrola i moć utilitarističke oligarhije<sup>5</sup> nad masom ili pak jednostavno, samo profit, ili i jedno i drugo? Je li sve onako kakvim se predstavlja? (5)<sup>6</sup> Je li transhumanizam najopasnija ideja na svijetu kako je to rekao još 2004. g. jedan od najvećih kritičara transhumanizma Fukuyama (6)?<sup>7</sup>

Fukuyama navodi da je „neka vrst transhumanizma već uključena u mnoge istraživačke programe suvremene biomedicine“, od lijekova koji utječu na promjenu raspoloženja, povećavaju mišićnu masu ili selektivno brišu pamćenje, preko prenatalne dijagnostike do genske terapije navodeći da se sve navedeno može lako upotrijebiti za „jačanje vrste kao i za olakšanje ili ublažavanje bolesti“ te da „nije uvijek lako prepoznati intelektualnu ili etičku prijetnju koju oni predstavljaju“ (1).<sup>8</sup>

Naša eminentna bioetičarka Marija Selak Raspudić je rekla sljedeće: „lako se ideja transhumanizma nekima može činiti znanstveno-fantastičnom, pa utoliko i nedovoljno ozbiljnom kao predmet filozofskog promišljanja, dva su razloga zbog kojih pokret transhumanizma treba uzeti ozbiljno... kao prvi može se izdvojiti činjenica da posljednjih nekoliko godina transhumanistički pokret ubrzano raste... kao drugi može se navesti činjenica da transhumanisti smatraju da, zbog ubrzanog razvoja tehnike, polako ulazimo u novi stadij povijesti čovjeka“ (7).<sup>9</sup>

Kao što smo naveli, kroz medicinu transhumanizam ulazi na mala ili velika vrata, no, ne zaustavlja se na medicinskim stanjima - zašto ne bismo otišli dalje i stvorili jedno idealno superpametno, supersposobno, telepatski povezano društvo? Međutim, tu prestaje medicina, a počinje transhumanizam. Postoji opasnost da nam znanstvena fantastika o kojoj govori Banks, a kojim se Musk

<sup>5</sup> Huxley je u svojim djelima i intervjuima govorio da je čovječanstvom kroz povijest oduvijek vladala oligarhija. U njegovom distopijskom viđenju budućnosti čovječanstva, tu oligarhiju opisuje kao tehnokratsku i totalitarističku.

<sup>6</sup> Stephen Hawking je govorio da će se ljudska rasa razdvojiti na bogate, genetskim inženjeringom usavršene nadljudje koji će vladati onima, kako on navodi, „nepoboljšanim“ ljudima te da bi ta podjela ljudi imala ozbiljne društvene posljedice. Hawking smatra da, bez obzira na to što će se donijeti zakoni protiv genetskog inženjeringa nad ljudima, neki ljudi neće moći odoljeti iskušenju da poboljšaju ljudske karakteristike poput pamćenja, otpornosti na bolesti i duljine života te da će genetika dovesti do buduće generacije nadljudi koji bi mogli u konačnici uništiti ostatak čovječanstva. Usp. članak: <https://www.news.com.au/technology/science/human-body/stephen-hawking-predicted-a-race-of-superhumans-will-take-over-the-world/news-story/b7c3e16159aab6fae53abaaa326e61c2> (pristupljeno: 13.01.2024.) Genetski inženjering i manipulacija ljudskim genomom je smjer u kojem ide suvremena medicina u liječenju genetskih bolesti, no transhumanizam u svojim temeljnim postavkama uključuje genetski inženjering koji bi se koristio i za poboljšavanje čovjekovih sposobnosti. S obzirom na to da je takav inženjering zabranjen, tehnologija AI-čipova, odnosno biotehnologija, prije GI, trebala bi dovesti do stvaranja nadljudske ili superinteligencije i poboljšanja čovjekovih sposobnosti uz pomoć neuralnih čipova. Kroz *biohacking*, ideje transhumanizma postaju stvarnost, čipovi se već ugrađuju potkožno kao zamjena za ključeve, vozne karte, bankovne kartice, pohranu podataka o zdravlju i sl.. Zainteresirani čitatelj istražujući na internetu, može vidjeti da se cijene takvih čipova kreću od nekih 40 do 300 dolara. U budućnosti neki autori poput Mišaka spominju kao problematično narušavanje zaštite podataka, internetsku sigurnost i kontrolu ljudi putem čipova. Usp. Mišak K., Smrt transhumanizmu, sloboda narodu! Teledisk, 2023. str. 40-45. Za razliku od tih jednostavnih i dostupnih čipova, neuralni čipovi, neurostimulatori i tehnologija BCI (engl. *brain-computer interface*), puno je kompleksnija i skuplja. Biotehnološka kompanija *Synchron* (konkurent Muskovom *Neuralinku*, a u koji Gates i Bezos ulažu) je prije tri godine prva u svijetu ugradila neuralne implantate dvojici pacijenata s paralizom te im tako vratili mogućnost za pisanje poruka, slanje e-mailova, *online*-kupovinu i *online*-bankarstvo. Vidi: *Synchron: „Stentrode brain computer interface online in first two humans patients“*: <https://www.youtube.com/watch?v=mm95r05hui0&t=62s> (pristupljeno: 13.01.2024.)

<sup>7</sup> U časopisu *Foreign Policy* su 2004. g. renomirani intelektualci odgovarali na pitanje o tome koja je najopasnija ideja na svijetu. Esej F. Fukuyame naziva *Transhumanizam* je bio dio serije tih članaka. Više na: Fukuyama F. *Transhumanism*. *Foreign Policy*, No. 144 (Sep. - Oct., 2004), pp. 42-43. dostupno na: <https://philosophy.as.uky.edu/sites/default/files/Transhumanism%20-%20Francis%20Fukuyama.pdf> (pristupljeno: 25.11.2024.) Isti članak dostupan na hrv. jeziku u časopisu *Tvrđa*.

<sup>8</sup> Fukuyama F. *Transhumanizam*. *Tvrđa*, časopis za teoriju, kulturu i vizualne umjetnosti. Hrvatsko društvo pisaca, 2010., str. 169.

<sup>9</sup> Selak M. *Ljudska priroda i nova epoha*. Naklada Breza, 2013., str. 102.



inspirirao, ne postane stvarnost i ne dogodi nam se u onom najgorem mogućem distopijskom obliku jer tehnokratsko društvo upravo vodi u takav distopijski scenarij. Kad malo razmislimo, to nimalo nije nerealno gledajući samo povijest čovječanstva koja je prepuna ideologija i neslavnih društvenih i političkih pokreta koji su boreći se za bolje društvo i čovječanstvo prešli u ekstrem i totalitarizam. Zato, ne možemo ne zapitati se je li i transhumanizam još samo jedan u nizu takvih pokreta, odnosno što je to što bi moglo dovesti do toga da postane jedan u nizu takvih pokreta koji su umjesto da donesu dobrobit, donijeli upravo suprotno, neizmjernu štetu čovječanstvu ili njegov kraj? Možemo li uopće predvidjeti sve njegove možebitne opasnosti, pogotovo na vrijeme? Vodi li transhumanizam koji kreira svoju etiku u otvaranje Pandorine posude<sup>10</sup> koja kad se jednom otvori, više se ne može zatvoriti (8)? Ili je transhumanizam Prometejeva vatra u obliku znanosti i tehnologije koja će unaprijediti čovječanstvo, lišiti ga njegovih slabosti, negativnosti, nesavršenosti, bolesti i patnje, ili se samo tako predstavlja, bar na početku, dok ulazi na mala-velika vrata (9)?<sup>11</sup>

Je li tehnokracija<sup>12</sup> u koju nas vodi transhumanizam kao naš civilizacijski vrhunac, uvod u distopiju, a distopija početak kraja naše civilizacije i kraj čovječanstva (10)? Jer svaka je civilizacija imala svoj početak, vrhunac i kraj.

U kratkoj razradi ove kontroverzne teme, služit ćemo se sokratovskom dijalektičkom metodom istraživanja koju je karakterizirala majeutika i ironija, postavljajući pitanja, ne dajući striktno odgovore. Odlika njegove metode je da je teže pitati nego odgovoriti budući da dobro postavljeno pitanje u sebi već implicira odgovor. Tako puštamo čitatelja ovog teksta da sam dolazi do odgovora, polazeći od Platonove tvrdnje da je puno važnije postavljati prava pitanja nego davati odgovore. Jer na neka pitanja možda nemamo još odgovore, no to ne znači da trebamo prestati pitati i propitivati.

Najcitiranija definicija transhumanizma na koju se sadržajno oslanjaju definicije drugih teoretičara transhumanizma pripada filozofu Nicku Bostromu. Isti autor transhumanizam opisuje kao kulturnu i intelektualnu struju koja zagovara korištenje tehnologije za unapređenje ljudskih kapaciteta i postizanje postljudskih stanja. Tehnologija ima ključnu ulogu u transformiranju ljudske prirode i omogućavanju budućim generacijama da žive duže, zdravije i intelektualno bogatije živote. Njegova definicija uključuje tri ključna principa: unapređenje ljudskih bioloških i psiholoških sposobnosti uz pomoć biotehnologije, neurotehnologije, genetskog inženjeringa i drugih tehnologija, prevladavanje fizičkih i psihičkih ograničenja

---

<sup>10</sup> U ovom smo radu koristili izraz „Pandorina posuda“, a ne „Pandorina kutija“ što je uvriježen naziv iz razloga što je posuda, čup, točniji izraz i prijevod s grčkog. Smatra se da je Erazmo Roterdamski vjerojatno pogreškom tu riječ zamijenio kutijom. Usp.: Hrvatska internetska enciklopedija, pojam *Pandorina kutija*. Dostupno na: [https://enciklopedija.cc/wiki/Pandorina\\_kutija](https://enciklopedija.cc/wiki/Pandorina_kutija) (pristupljeno: 05.01.2024.)

<sup>11</sup> Ciljevi i ideje transhumanizma najvidljiviji su u *Transhumanističkoj deklaraciji* napisanoj 1998. g. od strane 22 autora, napisanoj u svega 8 točaka, a u kojoj se izlaže da će društvo u budućnosti tehnološki biti radikalno promijenjeno te se zagovara isto. Transhumanisti u deklaraciji zagovaraju proširenje ljudskih sposobnosti putem nadilaženja starenja, nadilaženja kognitivnih nedostataka i fizičkih nedostataka i patnje. Također zagovaraju i moralno pravo onih koji žele koristiti tehnologiju za proširenje svojih mentalnih i fizičkih sposobnosti i za poboljšanje kontrole nad vlastitim životima kao i osobni rast izvan ljudskih trenutnih bioloških ograničenja. U deklaraciji se navodi da transhumanizam zagovara dobrobit svih osjećajnih bića bilo kod umjetnih intelekta, ljudi, postljudi ili životinja te da obuhvaća mnoga načela modernog humanizma. Usp. tekst: <https://www.humanityplus.org/the-transhumanist-declaration> (pristupljeno: 13.01.2024.)

<sup>12</sup> Tehnokracija označava vladavinu tehnokrata, tehnokratski princip upravljanja državom, trostruko se definira, prvo kao povijesni ekonomski pokret koji se razvio u SAD-u nakon 1929. s antikapitalističkim utopijskim projektom uređenja društva koje se povodi za znanjima, iskustvima i razvojnim planovima što ih u svojim vizijama nosi tehnička inteligencija. Prema drugoj sociološkoj definiciji, odnosi se na shvaćanje da se uporabom tehničkih sredstava postiže sreća čovjeka i rješavaju sva ljudska pitanja. I prema trećoj, sociološko-ekonomskoj, tehnokracija je vladavina znanstvenika i inženjera kao i vladavina onih koji stručna znanja i intelektualnu sposobnost pretpostavljaju političkoj podobnosti i ideološkoj pravovjernosti. Usp.: definicija i značenje riječi: *tehnokracija*, dostupno na: <https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search>, (pristupljeno: 13.01.2024.)

ljudske prirode kao što su patnja, bolest i starost te povećanje ljudskih kapaciteta za kreativnost, razumijevanje, duhovnu i intelektualnu evoluciju (11).<sup>13</sup>

## Najistaknutiji filozofi transhumanizma

Kao kulturni, intelektualni i filozofski pokret, transhumanizam uključuje širok i raznolik spektar ideja. Ono što je zajedničko svim idejama je zagovaranje tehnologije kao ključnog faktora u postizanju boljeg života. No, kako se to postiže, svi različito odgovaraju, stavljajući naglasak na različite ideje i tehnologije. Naš filozof Furjanić (koji inače priznaje za sebe da transhumanizam smatra pozitivnim fenomenom, op. a.) navodi da je, kad govorimo o transhumanizmu, „činjenica da se radi o divergentnom skupu različitih ideja, pristupa i konkretnih tehnoloških rješenja koje objedinjuje par osnovnih čimbenika – uvjerenje u mogućnost i poželjnost radikalne transformacije ljudskog stanja i stvarnosti te promišljanje potencijala kojeg na tom planu nudi tehnologija“ (12).<sup>14</sup>

U nastavku ćemo samo ukratko navesti neke najistaknutije teoretičare transhumanizma kao i njihove ključne ideje.

### *Nick Bostrom*

Jedan od najpoznatijih filozofa transhumanizma čija istraživanja obuhvaćaju širok raspon tema, od posthumanizma i prava na unapređenje čovjekovih bioloških sposobnosti preko superinteligencije i AI do egzistencijalnih rizika koji mogu proizaći neetičkim korištenjem naprednih tehnologija (11, 13).<sup>15</sup>

### *Julian Huxley*

Huxley je smatrao da bi ljudi mogli transcendirati biološke ograničenosti uz pomoć znanosti i tehnologije, a čime bi razvili bolje fizičke, psihološke i intelektualne sposobnosti, unaprijedili odnosno poboljšali kvalitetu vlastitih života te postali postljudi (14).<sup>16</sup> Smatra ga se pionikom transhumanizma.

### *Max More*

Posthumanizam je pojam koji je uveo upravo More, a odnosi se na stanje (posthumano) u kojem ljudi koriste napredne tehnologije kako bi nadišli svoje fizičke i mentalne granice koje su biološki determinirane te u toj fazi identitet i sposobnosti ljudi bivaju promijenjeni kroz tehnologiju. More govori ne samo o unapređenju ljudskog tijela nego i o digitalnom prijenosu svijesti i besmrtnosti, produženju života i spajanju ljudske i umjetne inteligencije. Pripisuje mu se techno-optimizam jer vjeruje da je upravo tehnologija ta koja će riješiti

---

<sup>13</sup> Usp.: Bostrom N.: *Transhumanist Values, Ethical Issues for the 21st Century*, ed. Frederick Adams (Philosophical Documentation Center Press, 2003, reprinted in *Review of Contemporary Philosophy*, Vol. 4, May (2005); dostupno na: [www.nickbostrom.com](http://www.nickbostrom.com), (pristupljeno: 23.11.2024.)

<sup>14</sup> Furjanić L. Transhumanizam – filozofska osnova, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/356081> (pristupljeno: 24.11.2024.)

<sup>15</sup> Usp. tekst: <https://nickbostrom.com/ethics/values> (pristupljeno: 24.11.2024.)

<sup>16</sup> Usp.: Huxley J.: *Transhumanism*; dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/247718617\\_Transhumanism](https://www.researchgate.net/publication/247718617_Transhumanism) (pristupljeno: 23.11.2024.)

Ljudske probleme poput bolesti, starosti i smrti.<sup>17</sup> Osnivač je kompanije koja se bavi kriogenikom, odnosno krioprezervacijom tijela (15).

### Ray Kurzweil

Jedan od najpoznatijih i najzanimljivijih transhumanista je inovator, IT-stručnjak i futurist Ray Kurzweil. Ključna ideja, koju donosi i po kojoj je poznat, jest tehnološka singularnost ili teorija singularnosti, odnosno točka ili trenutak u budućnosti u kojoj će umjetna inteligencija nadmašiti ljudsku inteligenciju, a što smatra da će se dogoditi do 2045. g. Navodi da će upravo te godine umjetna inteligencija biti jednu milijardu puta inteligentnija od ljudske inteligencije.<sup>18</sup> Posthumani period je kod njega postsingularni period (16).

### David Pearce

Pearce je poznat po svojoj viziji svijeta bez patnje, odnosno poboljšanja ljudske egzistencije eliminacijom patnje kroz biotehnologiju, odnosno genetskim inženjeringom. Smatra da bi tehnologija mogla pomoći i u kontroli nepoželjnih emocija i stanja poput depresije, anksioznosti, boli i straha. Pearce smatra da je moralna odgovornost čovječanstva korištenje tehnologije za dokidanje patnje (boli i negativnih osjećaja) svih živih osjećajnih bića, ljudi i životinja.<sup>19</sup> Inženjerstvo koje bi dovelo do toga naziva i hedonističkim inženjerstvom i *paradise*-inženjerstvom. Raj na zemlji se može postići samo uz pomoć znanosti (17).<sup>20</sup>

### Hans Moravec

Robotičar, istraživač AI i futurist poznat je po ideji „*uploadanja*“ uma odnosno transfera svijesti u računalne sustave čime bi ona postala digitalizirana, očuvana od fizičke smrti čime bi se postigla besmrtnost. Moravec smatra da će ljudsko tijelo kao biološki ograničeno u budućnosti zamijeniti kibernetički organizam. Kiborgizacija za njega nije samo proces postajanja kiborgom uz pomoć raznih implantanata, proteza ili organa već i spajanje digitalizirane svijesti s robotom, čime bi čovjek postao potpuno novo i besmrtno biće (18).<sup>21</sup>

### Drugi filozofi, znanstvenici i umjetnici

Mnogi su drugi filozofi i znanstvenici utjecali na transhumanističku misao, ovdje ćemo samo nabrojati neke koje navodi Bostrom u svom članku, poput Benjamina Franklina s idejom krionike, Friedricha Nietzschea sa svojim nadčovjekom, Julienu Offraya de La Mettriea s materijalističkim i mehanicističkim poimanjem čovjeka, ali i J. B. S. Haldanea, poznatoga britanskoga biokemičara, koji je prije točno sto godina tvrdio da bi čovjek imao velike koristi od kontroliranja vlastite genetike i znanosti općenito te je predvidio buduće

<sup>17</sup> More M. *The Philosophy of Transhumanism*; dostupno na: [http://media.johnwiley.com.au/product\\_data/excerpt/10/11183343/1118334310-109.pdf](http://media.johnwiley.com.au/product_data/excerpt/10/11183343/1118334310-109.pdf), (pristupljeno: 24.11.2024.)

<sup>18</sup> Kurzweil R. *The Singularity Is Near, When Humans Transcend Biology*. The Viking Press, 2005., str. 122.; dostupno na: <https://paisdospuntocero.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/book-kurzweil-singularity-is-near-1.pdf> (pristupljeno: 24.11.2024.)

<sup>19</sup> Pearce D. *Hedonistic imperative, Abstract*; dostupno na: <https://archive.org/details/the-hedonistic-imperative/mode/2up> (pristupljeno: 24.11.2024.)

<sup>20</sup> Ibid, str. 13.

<sup>21</sup> Moravec H. *Mind Children. The Future of Robot and Human Intelligence*. Harvard University Press, 1988., str. 121-129.; dostupno na: <https://archive.org/details/mindchildren00hans> (pristupljeno: 24.11.2024.)

društvo koje će biti bogatije, imati obilje čiste energije a genetika će se koristiti kako bi ljudi bili viši, zdraviji i pametniji i gdje će korištenje ektogeneze (gestacije fetusa u umjetnim maternicama) biti uobičajeno. Nadalje, Bostrom spominje J. D. Bernala koji je još 1929. govorio o kolonizaciji svemira i bioničkim implantatima kao i mentalnim poboljšanjima kroz napredne društvene znanosti i psihologiju (19).<sup>22</sup>

Transhumanističkom tematikom bavili su se i mnogi književnici i redatelji, poput Arthura C. Clarkea, Isaaca Asimova, Aldousa Huxleyja, Georgea Orwella, Raya Bradburya i generaciji Z puno bliži – Stevena Spielberga, Jamesa Camerona, Joon-ho Bonga i mnogih drugih koji su u svojim distopijskim djelima pokušali predvidjeti budućnost čovječanstva.

## Osnovne odrednice transhumanističke misli

U pokušaju da kroz ovaj rad ukratko prikažemo tako kompleksan fenomen i pokret kao što je transhumanizam i damo svoj kritički osvrt, što je nemoguće, zadržat ćemo se samo na nekim osnovnim filozofskim odrednicama transhumanističke misli.

### Želja za besmrtnošću

Jedan od najutjecajnijih transhumanista današnjice, Nick Bostrom<sup>23</sup>, u svom članku naziva *Povijest transhumanističke misli*, započinje svoje izlaganje kulturnim i filozofskim korijenima transhumanističke misli koji su doveli do razvoja suvremenog transhumanizma te u tom smislu navodi da je ljudska želja za stjecanjem novih sposobnosti stara koliko i sama naša vrsta. Tako Bostrom započinje svoje izlaganje povijesnim pregledom aspiracija ljudskoga roda za besmrtnošću. Ovime je ustvari svjesno ili nesvjesno stavio želju za postizanjem ljudske besmrtnosti kao ideal u red ljudskih sposobnosti, dakle u nešto realno i dokučivo što predstavlja svojevrsni metafizički i logički skok. Bostrom spominje u prvom redu stare mitove o Gilgamešu, Dedalu i Ikaru, Prometeju, ali i o alkemiji i traženju eliksira života i Fontane mladosti (19).

Bostrom tvrdi da se na potragu za nadilaženjem naših prirodnih granica uvijek gledalo ambivalentno te s jedne strane postoji fascinacija za istim dok se s druge strane na isto gledalo oholo te da su, kako kaže „neke ambicije“, ne navodeći koje, nedopustive i da će se obiti o glavu ako ih se ostvari, ne navodeći na koji način, rekavši na kraju samo da su tu ambivalentnost stari Grci prikazali svojim mitom o Prometeju. Ambivalentnost i antagonizirana podjela na transhumaniste i antitranshumaniste, na one koji zagovaraju posvemašnju vjeru u znanost i tehnologiju i one suprotne, biokonzervativiste, postoji i postojat će jer je ona naprosto ljudska prirodna reakcija, svatko reagira sukladno svom „backgroundu“, svjetonazoru ili, kako je njemački filozof Fichte rekao, svatko odabire onakvu filozofiju kakav je čovjek. Međutim, gledanje na znanstvena i tehnološka dostignuća antagonistički, kroz fascinaciju i oholost su dvije krajnosti, rješenje se nikada ne nazire u ekstremima, već u srednjem putu, pomirenju krajnosti; da znanosti i tehnologiji, ali uz etiku granice. Inače, ako zagovaramo transhumanističku fascinaciju, možemo otvoriti Pandorinu kutiju, a ako zagovaramo njenu suprotnost, radikalnu biokonzervativističku struju, možemo ugasiti Prometejevu vatru (19).

---

<sup>22</sup> Bostrom, N. *A history of Transhumanist Thought. Journal of Evolution and Technology*. Vol. 14 Issue 1 - April 2005. Dostupno na: <http://jetpress.org/volume14/bostrom.html>. (pristupljeno: 10.11.2023.)

<sup>23</sup> Bostrom, N. *A history of Transhumanist Thought. Journal of Evolution and Technology*. Vol. 14 Issue 1 - April 2005. Dostupno na: <http://jetpress.org/volume14/bostrom.html>. (pristupljeno: 10.11.2023.)

## Idealan čovjek

Kao sljedeću bitnu odrednicu transhumanističke misli Bostrom nadalje spominje renesansni humanizam koji stvara ideal znanstveno, moralno, kulturno i duhovno visoko razvijene osobe, a u tom kontekstu spominje *Govor o dostojanstvu čovjeka* Giovannijsa della Mirandole, čiju misao transhumanisti shvaćaju doslovno i materijalistički, tumačeći je na način koji transhumanistima odgovara po principu kognitivne interpretacije i stare skolastičke *Quidquid recipitur ad modum recipientis recipitur* (sve što se prima, prima se na način primatelja).

Shvatljivo je da ih je s obzirom na materijalističko i pozitivističko poimanje stvarnosti misao Mirandole inspirirala, ali je krajnje redukcionistički i nedopustivo mijenjati izvorni smisao čovjekove biti i smisla čovjekova života kako je pisao Giovanni della Mirandola u svom navedenom djelu, pozivanjem na njega i njegovu misao u kontekstu transhumanizma. Svaki redukcionistički pristup koji negira čovjeka kao jedinstvo tijela, duše i duha<sup>24</sup> i svodi ga samo na jednu stvarnost je destruirajući i i dehumanizirajući, a to je upravo ono što transhumanizam čini (19, 20).

## Racionalnost

Kao daljnje odrednice koje su udarile temelje transhumanističkoj misli Bostrom spominje prosvjetiteljstvo, empirizam i racionalni humanizam koji se temelje na empirijskoj znanosti i kritičkom razumu - kao pružanju temelja za moral - umjesto objave i religijskog autoriteta. Međutim, ovdje ne možemo ne zapitati se postaje li sam transhumanizam, pokušavajući negirati smisao i svrhu religije, jedna nova religija suvremenog čovjeka koji teizam zamjenjuje s humanizmom s prefiksom *trans-*, pošto na mjesto koje je bilo rezervirano za Boga ili bogove stavlja besmrtnog čovjeka? Također, ne možemo ne zapitati se gdje je granica gdje ideologija prelazi u religiju? Dostojevski je rekao da ako nema Boga, sve je moralno dopušteno. Time bi mogli reći, ako čovjek postaje bog ili božanstveno savršeno besmrtno biće, onda takav bog sam kreira svoje božanske zapovijedi koje svi trebaju pobožno i bespogovorno slijediti. Takva religija je iznad svake etike i politike, i u konačnici iznad svakog čovjeka, a u ime takve religije, sve je dopušteno. I takva bi religija postala najopasnija i najdestruktivnija religija za čovječanstvo. Transhumanizam pada u paradoks i apsurd, negirajući religiju sam postaje religija, spas za čovječanstvo (19).

## Buduća stvarnost

Aldous Huxley daje distopijsku viziju budućnosti čovječanstva koju u jednom od intervjua Mike Wallace naziva vizijom pakla na zemlji.<sup>25</sup> Huxley tako društvo budućnosti opisuje kao vladavinu totalitarizma, diktature, tehnokracije, konzumerizma, konformizma i hedonizma. U svom djelu *Vrli novi svijet* opisuje društvo budućnosti u kojem vlada budućnosti ima neograničenu moć nad pojedincem odnosno društvom u cjelini te se koristi i nasilnim metodama kontrole ponašanja i nenasilnim uz pomoć propagande i „pranja mozga“. Opisuje znanstveno i tehnološki napredno društvo koje je vođeno idejom napretka i perfekcionizma. Takav društveni poredak djeluje dehumanizirajuće i autonomno destruirajući po čovjeka i društvo u cjelini. Huxley opisuje visokotehnološko razvijeno društvo u kojem je ono cilj koji se mora postići pod svaku cijenu, a ne sredstvo, kao ono koje u konačnici destruirava čovjeka i društvo. Zanimljivo je da je

<sup>24</sup> Vidi fusnotu br. 34.

<sup>25</sup> *Aldous Huxley interviewed by Mike Wallace: 1958 (Full)*, više na: <https://www.youtube.com/watch?v=alasBxZsb40> (pristupljeno: 30.11.2024.)

Huxley u jednom svom intervjuu rekao da nije znao da će budućnost o kojoj je pisao tako brzo doći, zbog čega ga mnogi nazivaju prorokom našeg doba.<sup>26</sup> Nakon *Vrlog novog svijeta* ipak daje i jednu utopijsku viziju idealnog društva u djelu *Otok*, u kojem opisuje visokoduhovno evoluirano društvo, viziju Raja na zemlji, želeći pokazati da čovjek i društvo ipak imaju izbor (21).

Nastavno na navedena distopijska viđenja budućnosti čovječanstva, ne možemo ne zapitati se gdje je granica preko koje utopističko transhumanističko društvo može prijeći u antiutopijsko, distopijsko i antihumanističko i je li to stvarno samo daleka budućnost i znanstvena fantastika? Otvara li transhumanizam vrata koja će omogućiti da *Fahrenheit 451*, *Vrli novi svijet* ili neko drugo distopijsko remek djelo postane naša nova stvarnost ili stvarnost naše djece, živimo li već sada u takvoj stvarnosti, a da toga nismo ni svjesni, postaje li ono što je nekoć bila znanstvena fantastika, današnja stvarnost, kuhamo li se već sada kao žabe u toploj vodi, i koliko je ta voda daleko od vrenja?

### Sadašnja stvarnost

Masovni mediji koji formiraju javno mnijenje poluistinama, kontrola masovnih medija od strane države ili globalne elite, militarizam, natjecanje svjetskih sila u nuklearnom naoružanju, ratni sukobi, korištenje droga u liječenju psihijatrijskih bolesti, hedonistička kultura koja svodi čovjeka na seksualno i potrošačko biće, promoviranje *anti-age*-kulture koja nameće mladost kao ideal kojem svi moramo težiti – a starost kao bolest – razne *reality*-emisije koje pružaju ispraznu zabavu, nemoral, ismijavanje drugih, destrukciju moralnih vrijednosti, destrukciju obitelji i društva, provođenje vremena virtualno – na društvenim mrežama – umjesto u realnim bliskim odnosima s ljudima – otuđivanje, depresija, neodvajanje od pametnih telefona, umjetna inteligencija koja uzima sve više maha i već zamjenjuje ljude - pametne kuće, pametni automobili, ChatGPT, humanoidni roboti koji izgledaju veoma nalik ljudima, čipiranje, nedostatak osnovnih uvjeta za život – uvjeta za dostojanstven život, dostojanstvenu bolest i dostojanstvenu smrt... trebaju li nam upravo remek-djela velikih umova književnosti i filma i promišljanja o njima više nego ikad prije kao opomene, upozorenja i ozbiljna, uznemirujuća i apokaliptična predviđanja?

## Porijeklo pojma i filozofsko-etimološka analiza te kritika pojma

Pojam transhumanizam, pripisuje se Julianu Huxleyju, uglednom biologu i bratu pisca Aldousa Huxleyja koji je u svom djelu *New bottles for new wine* izdanom 1950. god. napisao sljedeće: „Ljudska vrsta može, ako želi, transcendirati samu sebe – ne samo sporadično, pojedinac na jedan način ovdje, pojedinac na drugi način ondje – već u cijelosti, kao čovječanstvo. Trebamo ime za ovo novo uvjerenje. Možda će transhumanizam poslužiti: čovjek ostaje čovjek, ali nadilazi samog sebe, spoznajući nove mogućnosti svoje ljudske prirode“ (22).<sup>27</sup>

### Transhumanizam kao transcendencija

Ono što se možemo zapitati je sljedeće: može li čovječanstvo transcendirati ako pojedinac i svaki pojedinac ne transcendiraju? Kao i je li moguće da čovjek ostaje čovjek, a da pritom nadilazi samog sebe i što je to

<sup>26</sup> Huxley daje viziju distopijskog društva budućnosti u djelu *Vrli novi svijet* napisanom 1931.g.. Više na: Aldous Huxley, *Britannica*, dostupno na: <https://www.britannica.com/biography/Aldous-Huxley> (pristupljeno: 30.11.2024.)

<sup>27</sup> Huxley JS. *New Bottles For New Wine*, Chato and Windus, London, 1950., str. 17.

točno što čovjek treba transcendirati? Transcendiranjem sebe, negira li sebe, svoju bit? Negira li one izvorne odrednice koje ga čine čovjekom? U pokušaju da dođemo do odgovora na ta pitanja i u pokušaju da pobliže objasnimo tako složen fenomen kao što je transhumanizam, počnet ćemo od filozofsko - etimološke analize same riječi i pojma.

### Filozofsko-etimološka analiza

Pojam *transhumanizam* dolazi od lat. *trans* što znači preko, iznad i *humanizam* koji dolazi od lat. *humanitas* što znači čovječnost, ljudskost, a u općem značenju humanizam označuje svako mišljenje koje vrednuje čovjeka u svim njegovim izvornim odrednicama.<sup>28</sup> Također, čovječnost (lat. *humanitas*) označava sve pozitivne oznake koje čovjek nema kao urođene, nego ih je postigao osobnim marom kroz odgoj i obrazovanje, a očituje se u dobrohotnom odnosu prema drugima.<sup>29</sup> Mogli bismo na temelju toga reći da, strogo etimološki, transhumanizam označava nadljudskost ili postizanje nadljudskih sposobnosti ili nadljudskog stanja, odnosno da vrednuje čovjeka na način da čovjek nadilazi samog sebe ili pak nadilazi one izvorne odrednice koje ga upravo čine čovjekom (23).

Filozof Ian James Kidd smatra da je u podlozi transhumanizma mizantropija kao latentna, implicitna značajka etosa i motivacije transhumanističkih pokreta budući da na ljudsko stanje gleda prezirno kao na slabo i nesavršeno i kao ono koje ograničava naše izgleda za poboljšanje te kao na ono koje se mora nadići (24).<sup>30</sup>

Sljedeće pitanje koje se nameće je, koje su to izvorne odrednice koje čine čovjeka čovjekom i što je to što čovjek treba nadići? Ili kako je velikan zapadne filozofske misli, Immanuel Kant, rekao skraćeno i sveo svu filozofiju na jedno od fundamentalnih pitanja: "Što je to čovjek?" Bi li transhumanizam trebao predstavljati pokušaj da čovjek nadiđe, transcendirira samog sebe, svoje negativnosti i slabosti poput neznanja, nedostatka empatije i sebičnost, evoluciju duha i filantropiju, što bi više odgovaralo pojmu humanizma i bilo više u duhu humanizma? (A što nam je više nego ikad prije potrebno u ovom svijetu punom ratnih sukoba?) Jesmo li uopće kao čovječanstvo duhovno spremni za umjetnu inteligenciju? Vidimo na primjeru palestinsko-izraelskog sukoba da se takva moćna vojna tehnologija koju vodi umjetna inteligencija već zlorabi za uništenje ljudi (25).<sup>31</sup> Skalpel u rukama kirurga i ubojice ima sasvim suprotnu svrhu. Tko će kontrolirati one koji će kontrolirati druge moćnom umjetnom inteligencijom iza koje uvijek stoji čovjek? Vidimo na istom palestinsko-izraelskom primjeru - nitko. Na testu iz AI, već smo, možemo tužno zaključiti, pali kao čovječanstvo (26).<sup>32</sup>

<sup>28</sup> Mišić, A. Rječnik filozofskih pojmova, Pojam *humanizam*. Verbum, Split, 2000.

<sup>29</sup> Ibid. U rječniku je navedeno i da humanizam označava i kulturno razdoblje u XV. i XVI. st., osobito u Italiji, kada se kroz oživljavanje antičke kulture revalorizira ljudsku aktivnost i osobnost na svim područjima života. Pojam je sačinio F. J. Niethammer 1808. da bi označio važnost grčkih i latinskih klasika u obrazovanju.

<sup>30</sup> Kidd I. J. *Transhumanism and misanthropy*. *Daily Philosophy*, 2023., dostupno na: <https://philpapers.org/rec/KIDTAM-2>, (pristupljeno: 25.11.2024.)

<sup>31</sup> Pavić S. Izraelci protiv Palestinaca koriste vojne robote: „Imaju umjetnu inteligenciju, ispaljuju suzavac, šok granate... Jutarnji list, 16.11.2022. Dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/izraelci-protiv-palestinaca-koriste-vojne-robote-imaju-umjetnu-inteligenciju-ispaljuju-suzavac-sok-granate-15276392> (pristupljeno: 19.11.2023)

<sup>32</sup> Stephen Hawking je još 2016. god. izjavio da su ljudska pohlepa i glupost najveće prijetnje za čovječanstvo i da s vremenom nismo postali ništa manje glupi ni pohlepniji referirajući se, doduše, na zagađenje Zemlje. Vidi: intervju S. Hawkinga s Larryom Kingom od 28.06.2016.; dostupno na: <https://www.usatoday.com/story/life/nation-now/2016/06/28/stephen-hawking-humankind-still-greedy-stupid-greatest-threat-earth/86459578/> (pristupljeno: 14.01.2024.) Tvrdi da su upravo ljudska glupost i pohlepa ono što bi moglo dovesti do kraja

## Kritika pojma

Nadovezujemo se na prethodni dio u kojem smo govorili o tome što je to što bi transhumanizam trebao transcendirati. Transhumanizam označava pokušaj da čovjek transcendirira samog sebe i svoje negativnosti, nesavršenosti i slabosti s ciljem stvaranja novog čovjeka s novim odrednicama, usavršavanju materije, čovjeka koji više nije čovjek nego je nadčovjek, čovjeka koji je intelektualno, znanstveno i tehnološki toliko evoluirao da stvara jednog novog čovjeka, onakvog čovjeka kakvog čovjek želi za sebe da bude (27).<sup>33</sup> Filozof Mark Vernon otkrio je prvi da pojam *transhuman* prvi puta spominje D. Alighieri u *Božanstvenoj komediji* spominjući riječ *transhumanar*, a koja označava ostvarenje božanskog života u raj, transcendiranje ljudskog, ljudske naravi i granica (20).<sup>34</sup> Natasha Vita More, eminentna transhumanistica i autorica prvog *Transhumanističkog manifesta*, spominje da pojam transhumanizam ima korijen riječi u Danteovom *transhumanar* navodeći da ta riječ na talijanskom znači transformiranje (27).<sup>35</sup>

Danteov *transhumanar* je spiritualistički, označava transcendiranje ljudskog, transformaciju iz ljudskog u duhovno stanje, duhovno stanje u kojem čovjek postaje poput anđela, duhovno savršen, ponizan, provodeći Božju volju čime postaje postaje bliži i čovjeku i Bogu. Transhumanistički *transhumanar* je materijalistički, budući da su znanost i tehnologija te koje će dovesti do savršenog čovjeka koji želi biti poput Boga, besmrtn, što podsjeća, religijskim rječnikom govoreći, na "pale anđele" koji se okreću od Boga, budući da na mjesto Boga stavljaju sebe. Za razliku od Dantea, Julian Huxley kao biolog i darvinist doživljava čovjeka kao biološki nedovršeno i nesavršeno biće kao i evolucijski te tako spominje sljedeće; "Vjerujem u transhumanizam: kada bude dovoljno ljudi koji to mogu doista reći, ljudska vrsta bit će na pragu nove vrste postojanja, jednako različite od naše kao što je naša od Pekinškog čovjeka. Napokon će svjesno ispuniti svoju pravu sudbinu."<sup>36</sup> Huxley smatra da će se ljudska evolucija postići uz pomoć znanosti i tehnologije te će uz pomoć njih čovjek, kao biološki ograničeno ljudsko biće,

---

čovječanstva, a ne AI ili nuklearni rat. Ali je također rekao da AI predstavlja prijetnju za čovječanstvo te da vlade moraju obuzdati svoj entuzijazam u svojim utrkama u AI-naoružanju, stvarajući zrakoplove i oružje s inteligentnim tehnologijama, nazvavši ih „strojevima za ubijanje“. Nadalje, tvrdi da se čini da je financiranje projekata koji su izravno korisni ljudskoj rasi, kao što je poboljšani i medicinski pregled, manji prioritet. Izjavljuje da ne misli da će napredak u umjetnoj tehnologiji nužno biti benign jer jednom kada strojevi dosegnu kritičan fazu u kojoj će se sami razvijati, ne možemo predvidjeti hoće li njihovi ciljevi biti isti kao naši. Vidi više: <https://www.express.co.uk/news/science/684211/Stephen-Hawking-larry-king-end-of-the-world> (pristupljeno: 14.01.2024.)

<sup>33</sup> Max More, jedan od najvećih filozofa transhumanizma te jedan od tvoraca Transhumanističke deklaracije, zagovara pravo na „morfološku slobodu“, filozofski koncept čija je osnovna ideja da je osnovno ljudsko pravo da se ljudi mogu mijenjati na način na koji žele. More tvrdi da ljudi imaju pravo poboljšati i modificirati se fizički i intelektualno, svoja tijela i umove na način na koji smatraju prikladnim i najboljim, nadilazeći svoja biološka ograničenja što predstavlja ujedno i psihološku slobodu. To uključuje slobodu korištenja tehnologije poput GI, AI, nano-medicine ili kibernetičkih poboljšanja. Uz morfološku slobodu zagovara i prevladavanje starenja te produljenje životnog vijeka i fizičku besmrtnost. Za njega je morfološka sloboda, politička i tehnološka sloboda koja omogućuje čovjeku da bira sebe fizički, intelektualno, kognitivno i emocionalno. Uz to označava i ravnopravnu slobodu da se osoba ne poboljšava ako to ne želi. Zamišljeno idealistički i demokratski, zamislimo društvo u kojem su svi oko vas poboljšani, hoćete li moći odoljeti tome da se ne poboljšate da biste bili prihvaćeniji, kompetitivniji ili neodbacivani, a što je mehanizam preživljavanja u društvu? Ili, poboljšavanje koje iziskuje znatna financijska sredstva, koje si neće moći svi priuštiti te će se tako stvarati podjela, nejednakost, nepravda i diskriminacija među ljudima. Natasha Vita More, jedna od najznačajnijih transhumanistica današnjice, smatra da morfološka sloboda ne pripada samo elitistima koji imaju novac, već da će ona postati dostupna svima, za primjer spominje *smartphone*, te tako navodi da su *smartphone* prije imali samo bogati, a sada ih imaju svi. Možemo se zapitati imamo li ih jer biramo da ih imamo ili ih imamo jer ih moramo imati i život nam je postao nemoguć bez njih. Gdje je granica gdje ono što slobodno biramo počne birati nas te prelazi u nužnost? Uostalom, koliko je u današnjem svijetu realno očekivati tako nešto? Više: podcast/intervju s transkriptom - Max More i Natasha Vita More; dostupno na: <https://futurespodcast.net/episodes/12-maxmore-natashavitamore> (pristupljeno: 14.01.2024.)

<sup>34</sup> Vidi članak: <https://www.thealternative.org.uk/dailyalternative/2022/6/13/transhuman-dante> (pristupljeno: 14.01.2024.)

<sup>35</sup> Podcast/intervju s transkriptom - Max More i Natasha Vita More, dostupno na: <https://futurespodcast.net/episodes/12-maxmore-natashavitamore> (pristupljeno: 14.01.2024.)

<sup>36</sup> Huxley JS. *New Bottles For New Wine*, Chato and Windus, London, 1950., str. 17.



uspjeti nadići svoja biološka ograničenja, povećati svoje fizičke i mentalne sposobnosti te prihvaćajući transhumanizam, aktivno sudjelovati u svojoj evoluciji (22).

Znanost i tehnologija neminovno su pridonijele neizmjernom boljitku čovječanstva. No, svaka znanstvena i tehnološka evolucija čovjeka ili – kako *biohackeri* kažu – „*uploadanje* čovjekove biologije“ mora pratiti i evoluciju duha i težnju za visokim etičkim promišljanjem i življenjem.

Svaki nauk, filozofija, pokret o čovjeku, koji radi dihotomiju između tijela i duše reducirajući čovjeka na samo jednu od tih dviju stvarnosti, „lomi“ čovjeka. Naglašavajući materijalni aspekt čovjeka, njegovu tjelesnost i težnju da pod svaku cijenu svoju biologiju „*uploada*“ te shvaćajući znanost i tehnologiju ne kao sredstvo nego kao cilj sam po sebi – može voditi u redukcionističko, materijalističko i pozitivističko poimanje čovjeka, a ono može voditi u nastanak tehnokratskog te time u totalitarno i distopijsko društvo. Naš poznati teolog i bioetičar Odilon-Gbènoukpo Singbo, navodi da je transhumanistička antropologija tehnocentrički usmjerena s opasnošću da odbacuje čovjekovu duhovnost, a posljedično i čovjeka te da transhumanistička antropologija ima redukcionističko poimanje čovjeka čije se ispunjenje nalazi u tehnologiji (28).<sup>37</sup>

## Etička kritika

U ovom ćemo djelu rada ukratko predstaviti neka etička razmišljanja, pitanja i argumente protiv transhumanizma koja konsekvantno proizlaze iz prethodnog obrazlaganja.

### Autonomija

Pojednostavljeno pitanje na koje bi se mogao svesti problem autonomije je sljedeće: oslobađaju li čovjeka ideje, odnosno tehnologije koje zagovara transhumanizam, ili zarobljavaju li ga? ICT (informacijsko komunikacijska tehnologija) razvija se neviđenom brzinom i postaje neizostavni dio ne samo naših života nego i identiteta, svijesti i percepcije.<sup>38</sup> Stoga sasvim legitimno mnogi filozofi i znanstvenici proučavaju utjecaj tehnologije na čovjeka i društvo i postavljaju si pitanje možemo li i dalje govoriti o čovjeku kao autonomnom ljudskom biću ako tehnologija postaje integrativni dio čovjeka, kao i gdje je ta granica gdje čovjek vlada tehnologijom, a gdje tehnologija počinje vladati čovjekom?<sup>39</sup>

Autori imaju različite poglede na autonomiju kada govorimo o transhumanizmu, od entuzijastičnih (da ne kažemo naivnih, op. a.) do onih kritičnih. Transhumanisti poput Bostroma, Morea i mnogih drugih, smatraju da načelo autonomije nije narušeno u transhumanizmu te, štoviše, da tehnologije koje zagovara transhumanizam oslobađaju čovjeka, a time proširuju njegovu autonomiju. Kritičari s druge strane, poput

<sup>37</sup> Singbo OG. Transhumanizam kao izazov kršćanskoj antropologiji, str. 69, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/449110> (pristupljeno: 01.12.2024.)

<sup>38</sup> Postfenozenologija je filozofska struja koju je razvio filozof Dan Ihde, a koja proučava način na koji tehnologija medijira naše iskustvo svijeta pritom promatrajući tehnologiju kao entitet koji aktivno oblikuje naš život. Osnovna ideja u postfenozenologiji je medijacija odnosno način na koji tehnologija svakodnevno posreduje u našem odnosu prema svijetu, način na koji oblikuje našu percepciju i iskustvo, način na koji doživljavamo sebe, druge i svijet oko sebe, kako utječe na naš identitet, autonomiju i slobodu.

<sup>39</sup> Sljedeća zanimljiva teorija koja proučava odnos čovjeka i tehnologije je francuska sociološka teorija ANT, tzv. *teorija aktera i mreža*. Aktere predstavljaju svi entiteti, i živi i neživi, i ljudi i tehnologija, dok mrežu predstavlja interakcija među akterima. Akteri, ljudski ili neljudski, ili razne tehnologije (od računala, AI, robota, biotehnologije) imaju jednak status u mreži što znači da nema pasivnih aktera, svi su aktivni akteri koji aktivno oblikuju čovjeka i društvo, našu stvarnost, oblikuju i mijenjaju ljudske akcije i interakcije.

Fukuyame i drugih, smatraju da bi tehnologije koje zagovara transhumanizam ugrozile čovjekovo pravo na autonomiju. Tako u već navedenom članku navodi sljedeće: „Ako se počnemo pretvarati u nešto superiornije, koja će prava zahtijevati ta poboljšana stvorenja i koja će prava posjedovati u usporedbi s onima koji su ostali? Ako neki krenu naprijed, može li si itko priuštiti da ih ne slijedi?“ Navode dalje da će „čuda biotehnologije najvjerojatnije ostati nedostupna građanima najsiromašnijih zemalja svijeta“ čime će „prijetnja ideji jednakosti postaje još zlokobnija“ (1).<sup>40</sup>

Pozivajući na moralni oprez i budnost, poučeni neugodnim iskustvom iz pandemije COVID-19 i na tragu transhumanističke ideologije, govor o važnosti autonomije - za čovjeka kao slobodno ljudsko biće i za demokratski uređeno društvo, - završit ćemo dvjema sljedećim završnim rečenicama *Čovjekove potrage za smislom* Viktora E. Frankla: „... budimo na oprezu iz dva razloga: Otkako se dogodio Auschwitz, znamo za što je čovjek sposoban. A otkako se dogodila Hiroshima, znamo što možemo izgubiti“ (29).<sup>41</sup>

### *Dostojanstvo osobe*

Već smo naveli da je čovjek slobodno biće sa slobodnom voljom. Spomenuli smo i dostojanstvo. Ako se čovjeku uzima sloboda, uzima se i dostojanstvo osobe i pravo osobe na dostojanstvo, koja je nedjeljiva od čovjekove slobode, razuma i osobnosti. Gdje je granica i tko će postaviti granicu ugrožavanja i narušavanja slobode i prava drugih ljudi? Na primjeru pandemije, koju vrlo lako možemo preslikati i na čipiranje jednoga dana, vidimo da su ljudska prava i dostojanstvo krhki poput balona sapunice. Hoće li nečipirani dijeliti sudbinu necijepljenih jednoga dana? Diskriminacija kroz ograničenje slobode kretanja i ograničen pristup društvenim uslugama za one koji nemaju COVID-potvrde, koje su bile nužne za ulazak u zdravstvene ustanove, državne institucije, ulazak u trgovine, banke, odlazak na posao, korištenje javnog prijevoza i dr., bila je surova realnost kojoj smo svi svjedočili za vrijeme pandemije COVID-19. Cijepni status podijelio je ljude na cijepljene i necijepljene, ne samo šire društveno gledano već unutar radnog kolektiva, pa i obitelji.

Krešimir Mišak, jedan od naših najvećih kritičara transhumanizma, u kontekstu transhumanizma i podjele ljudi na analogne i digitalne, govori da u trenutku kad se većini nametne neki novi standard, recimo ugradnja čipa bez kojega neće biti moguće ući u tvrtku u kojoj rade ili u vlastiti dom ili će biti nemoguće platiti u dućanu bez čipa, ili kupiti bilo kakav frižider ili čak automobil ili standard postane sveopća ovisnost o informacijama s Googlea na kojeg će se spajati bežičnim putem kroz čip na mozgu, bit će sve teže ostati analognim čovjekom.<sup>42</sup> Fukuyama na tom tragu navodi da bi prva žrtva transhumanizma mogla biti jednakost koja je nepovrediva, prirodna i u samoj biti ljudskog bića, na koju svako biće ima pravo samim svojim bivstvovanjem kao ljudsko biće (1, 30).<sup>42, 43</sup>

### *Negiranje čovjekove biti*

Koje su to nove odrednice čovjeka koje transhumanizam zagovara i je li njihovo zagovaranje i posvemašnja vjera u njih nešto realno ili pak utopistički? Je li moguće negirati Budinu trijadu koja definira ljudsku

<sup>40</sup> Fukuyama F. Transhumanizam, *Tvrđa*, časopis za teoriju, kulturu i vizualne umjetnosti, Hrvatsko društvo pisaca, 2010., str. 170.

<sup>41</sup> Frankl VE. *Men's search for meaning*, Washington Square Press, 1985., str. 179.

<sup>42</sup> Mišak K. Smrt transhumanizmu, sloboda narodu!, 2023., str. 11. i 40.-45.

<sup>43</sup> Fukuyama F. Transhumanizam, *Tvrđa*, časopis za teoriju, kulturu i vizualne umjetnosti, Hrvatsko društvo pisaca, 2010., str. 169.

egzistenciju: starost, bolest i smrt ili je to upravo ono što definira čovjeka kao čovjeka? Transhumanizam u pokušaju da nadvlada sve čovjekove slabosti i negativnosti, negira samu bit čovjeka, time čovjeka samog, a samim time negira sam sebe. Takav transhumanizam predstavlja svojevrsan apsurd čovjeka 21. stoljeća, koji poput slona koji se skriva iza stabla od lovca asociira na čovjeka koji se od straha od smrti i u nepodnošenju patnje skriva iza znanosti i tehnologije. Granica u kojoj transhumanizam prelazi u ahumanizam ili antihumanizam i granica u kojoj utopijsko društvo postaje distopijsko vrlo je tanka i subjektivna i stoga opasna.

Fukuyama navodi da zagovornici transhumanizma misle da znaju što čini bit bića, odnosno dobro ljudsko biće, te da u ime toga odbacuju ono što biće čini ograničenim, smrtnim, prirodnim te da time uopće ne shvaćaju što leži u temelju ljudskog bića kao samo po sebi dobrog. Smatra da smo mi ljudi „unatoč našim manama... čudesno kompleksni produkti dugog evolucijskog procesa – produkti čija cjelina znači puno više od zbroja naših dijelova“ te da su „naše dobre osobine usko povezane s našim lošim osobinama – da nismo nasilni i agresivni, ne bismo se mogli obraniti: kad ne bismo poznavali osjećaj isključenosti, ne bismo mogli biti odani bliskim ljudima: kad ne bismo osjećali ljubomoru, ne bismo osjećali ni ljubav. Čak i naša smrtnost igra odlučujuću ulogu u omogućavanju našoj vrsti kao cjelini preživljavanje i prilagodbu (a transhumanisti su otprilike zadnja skupina za koju bih volio da živi zauvijek). Modifikacija bilo kojih od naših ključnih osobina neminovno povlači za sobom mijenjanje složene, međusobno povezane skupine osobina, a mi nećemo nikad predvidjeti krajnji rezultat“ (1).<sup>44</sup>

### *Argument iz moralnosti*

Moramo se zapitati je li transhumanizam koji se zaklinje u to da je stvoren i da radi u ime benevolencije i filantropije u stvari ništa drugo nego licemjerman, bešćutan i amoralan kao pokret koji želi stvoriti savršenog i besmrtnog čovjeka u svijetu u kojem svakih par minuta jedno dijete umre od gladi, od dijareje zbog nedostatka pristupa pitkoj vodi ili od infekcije zbog nedostatka osnovnih lijekova koji se u zapadnim razvijenim zemljama bacaju? Mogli bismo i nadodati, u svijetu u kojem djeca i nevini civili stradavaju u ratnim sukobima. Postoji li teži, mučniji i jači argument od ovog zadnjeg zbog kojeg svaki put kad čujemo u istoj rečenici filantropi i transhumanisti, trebamo posumnjati u časne i moralne namjere istih? Hoće li takav transhumanizam koji je, mogli bismo reći, „slijep“ na patnje ljudi trećega svijeta još više produbiti patnje istih (31)?<sup>45</sup> Ne moramo se pozivati na patnje ljudi trećega svijeta, siromaštvo i relativno siromaštvo su itekako prisutni i u zapadnim razvijenim zemljama i sve više se produbljavaju. Za koga se točno kroji transhumanizam i tko ga kroji i s kojom točno namjerom (32)?<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Ibid, str. 170.

<sup>45</sup> Jer ako nije slijep, kako je moguće da još uvijek živimo u svijetu, u kojem je tako duboko i nepravedno i nejednako raspodijeljeno svjetsko bogatstvo, u kojem samo osam ljudi drži u svojim rukama istu vrijednost imovine kao i 50% svjetske populacije? Vidi: „8 ljudi drži u svojim rukama istu vrijednost imovine kao i polovina svjetske populacije“ objavljen 16.01.2017., dostupno na: <https://www.poslovnih.hr/svijet/8-ljudi-drzi-u-svojim-rukama-istu-vrijednost-imovine-kao-i-polovina-svjetske-populacije-322964> (pristupljeno: 17.01.2024.) K tome, zanimljiva je činjenica da se bogatstvo bogatih za vrijeme pandemije COVID-19 povećalo, dok se s druge strane siromaštvo siromašnih i srednjeg sloja ljudi, produbilo.

<sup>46</sup> Bill Gates je zasigurno najpoznatiji transhumanist i filantrop koji kreira globalnu zdravstvenu politiku, točnije filantropkapitalist kako ga danas mnogi kritičari nazivaju jer, kako je jednom rekao liječnik Branimir Nestorović u jednom svojem intervjuu za Gatesa, nespojivo je biti milijarder i filantrop. Na ovoj poveznici je intervju od 14.02.2020, u kojem Gates zagovara GI i AI kao one koji bi mogli ekponencijalno ubrzati poboljšanja stanja globalnog zdravlja u godinama koje dolaze. <https://www.geekwire.com/2020/bill-gates-thinks-gene-editing-artificial-intelligence-save-world/> (pristupljeno: 15.01.2024.) Iz onoga što slijedi, mogu se iščitati benevolentne i filantropske aspiracije transhumanista. Na početnoj web-stranici svjetskog transhumanističkog društva *Humanity +*, nekadašnjeg *World Transhumanist Association*, čita se sljedeće: „Uzdizanje ljudskog stanja. Zalažanje za humaniju znanost. Pronalaženje ravnoteže između mogućnosti i rizika,

Selak Raspudić navodi da se „naša ljudskost, u smislu moralnog djelovanja, očituje u prihvaćanju drugačijih, a ne u pokušaju izjednačavanja jednih s drugima biološkim usavršavanjem onih koje smo proglasili nedovoljno dobrima.“ Navodi da ono što smanjuje kvalitetu bilo kojeg živog bića, pa između ostalog i hendikepiranih, jest njegovo neprihvatanje unutar zajednice, dok sami nedostaci ne moraju nužno biti ograničavajući, navodeći da tome „svjedoče brojni sretni *biološki nesavršeni* ljudi i nesretni *biološki savršeni* (7).<sup>47</sup>

## Zaključak

Transhumanizam ne možemo gledati izolirano kao na pokret koji se javio s Julianom Huxleyjem ili prvim napisanim Manifestom ili Deklaracijom ili krajem pedesetih godina prošlog stoljeća, već ga moramo promatrati kao rezultat nasljeđa ljudskih misli i težnji kroz vijekove. Sreća, blagostanje, zdravlje, strah od smrti, suočavanje s apsurdnom ljudske egzistencije koja završava smrću, želja za besmrtnošću – zaokupljale su čovjeka otkad postoji. Transhumanizam kao redukcionističko i materijalističko poimanje čovjeka kao takvo nikako ne može odgovoriti na te vječne čovjekove okupacije i aspiracije iz jednostavnog razloga što je čovjek jedinstvo tijela, duše i duha<sup>48</sup>, a takav bi redukcionizam mogao voditi u antihumanističko, tehnokratsko totalitarno i distopijsko društvo. Aldous Huxley je od tridesetih godina prošlog stoljeća upozoravao da je „tehnologija stvorena za čovjeka, a ne čovjek za tehnologiju, ali da je nažalost nedavni društveno-znanstveni razvoj kreirao svijet u kojem se čini da je čovjek stvoren za tehnologiju, a ne obrnuto“ te da „moramo početi razmišljati o tom problemu vrlo ozbiljno i vidjeti kako možemo reetabrirati kontrolu nad našim znanstvenim dostignućima“ (33).<sup>49</sup> Bioetika ima velik izazov pred sobom: Fukuyama je rekao da jednako kao što nas ekološki pokreti uče poniznosti i poštovanju prema neljudskoj prirodi, da nam jednako

---

traženje rješenja za svjetske probleme. Unaprjeđenje znanosti i tehnologije za bolju, korisniju budućnost. Humanity + ima humanitarni pristup humanističkim vrijednostima ljudskih bića i ublažavanju ranjivosti i nepravde. Podržava izvorne ciljeve transhumanizma zdrave transformacije ljudskog stanja i mnoge mogućnosti i izazove koji stoje pred nama u glavnom zagovaranju zdrave dugovječnosti i zdravog okoliša.“ Pod *misija* čitamo sljedeće: „Želimo da ljudima bude bolje nego dobro. *Humanity +* podržava razvoj visokoučinkovite tehnologije kako bi korisna budućnost bila dostižna. Usredotočeni smo na znanost, tehnologiju, kulturu i društvena pitanja.“ Navodi se i sljedeće: „Moramo se nositi sa svjetskim problemima primjenom vještine rješavanja problema kako bismo pronašli potencijalna rješenja.“ Što neki od najistaknutijih članova govore o organizaciji i transhumanizmu? „Cijl je osigurati da svatko ima odgovarajuću hranu, vodu, odjeću, sklonište, ljubav, zdravstvenu skrb, sigurnost, pravdu, pristup informacijama i resurse za osobni razvoj. Da bi se to postiglo, bit će potreban veći naglasak na razvoju tehnologije, posebno nanotehnologije, smanjeni naglasak na nacionalni suverenitet i osnaženiju globalnu organizaciju za ljudski razvoj.“ Usp.: *Humanity +*, dostupno na: <https://www.humanityplus.org/> (pristupljeno: 17.01.2024.)

<sup>47</sup> Selak M. Ljudska priroda i nova epoha, Naklada Breza, 2013., str. 114.

<sup>48</sup> Op. a.: u ovom se radu zastupa tvrdnja da je čovjek jedinstvo tijela, duha i duše, a što je polazište tradicionalne starogrčke, filozofske misli o čovjeku. Taj su nauk preuzeli, dodatno razradili i prilagodili kršćanski europski filozofi i teolozi srednjega vijeka kao vodeći intelektualci i filozofi toga doba. Zapadnjačka, europska, tradicionalna kultura pa i filozofija tako je spoj antičke filozofije i kršćanske misli, baš kao što su istočnjačke filozofije iznjedrene na velikim istočnjačkim religijama; hinduizmu, budizmu, džainizmu i drugima. Duh tako označava najviši, najdublji i najsuptilniji dio duše, jezgru duše, ono besmrtno u čovjeku koje teži prema vječnosti i postizanju nekog vida blaženstva. Označava i svijest o moralnom: savjest, slobodu i slobodnu volju, kreativnost, refleksiju o smislu ljudskog života i smislu ljudske patnje, kao i refleksiju o sudbini nakon ovog svijeta te refleksiju o smrti. Duša označava naše misli, osjećaje i želje (mentalnu stvarnost), ono sve čime smo fokusirani u ovom svijetu na ono što je ovdje i sada, za razliku od duha koji označava transcendiranje ove i sadašnje stvarnosti kroz religiju, kontemplaciju i meditaciju, umjetnost i znanost. Ono što je zajedničko tradicionalnoj zapadnjačkoj filozofiji, istočnjačkoj filozofiji i svjetskim religijama je upravo nauk o besmrtnosti duše za razliku od suvremene filozofije i kulture u kojoj taj nauk neki autori negiraju. S obzirom na to, ono što može biti zanimljivo je nedosljednost i nelogičnost u definiranju zdravlja (a mogli bi reći i definiranju čovjeka - osobe) po onome što daju WHO i UNICEF, a obje su UN-ove agencije. Tako je po WHO zdravlje stanje kompletnog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja, pri čemu se izostavlja duhovna dimenzija i duhovno zdravlje čovjeka, dok se u UNICEF-ovoj *Konvenciji o pravima djeteta* (čl. 17.) govori o važnosti promicanja društvene, duhovne i moralne dobrobiti djeteta, kao i njegova tjelesnoga i duševnoga zdravlja. Vidimo da se u Konvenciji osobi, njenom razvoju i zdravlju prilazi sveobuhvatnije, slijedeći tradicionalnu europsku filozofsku misao o čovjeku kao jedinstvu tijela, duše i duha, ali i tu je prisutna određena nedosljednost i nelogičnost koje nameću temu za neku novu raspravu.

<sup>49</sup> Vidi više: Intervju na BBC-u s Aldousom Huxleyjem, dostupan na: <https://www.youtube.com/watch?v=ZCOGFSwrGNC> (pristupljeno: 30.11.2024.)

tako treba slična poniznost i poštovanje prema ljudskoj prirodi te ako je uskoro ne razvijemo, da ćemo „možda nehotice pozvati transhumaniste da unakaze čovječanstvo svojim genetičkim buldožerima i psihotropnim *shopping*-centrima“ (1).<sup>50</sup>

Visokorazvijena znanost i visokorazvijena tehnologija mogu donijeti velike opasnosti, a stoga i odgovornosti. Ne moramo ići daleko u povijest kako bismo ustvrdili da je povijest ljudskoga roda puna sukoba, ratova, genocida, želje za nadmoći i kontrolom, znanosti koja se zlorabila u obliku eugenike, raznih totalitarnih vladavina koje su uništavale čovjeka i društvo, stoga ne možemo ne zapitati se – jesmo li za tako visokorazvijenu znanost i visokorazvijenu tehnologiju spremni kao ljudska vrsta ili kako je Kant rekao: “Čemu se smijemo nadati?” Selak Raspudić je pokušavši analizirati moguće buduće scenarije, rekla „kako nam ništa nije predodređeno, već osvještavanje sadašnje situacije određuje smjer budućeg kretanja, razloga za strah ima koliko i razloga za nadu“ te da živimo na prijelomnom razdoblju epoha gdje ćemo se ili vratiti duhovnosti ili ćemo utonuti u transhumanistički scenarij budućnosti (7).<sup>51</sup> Na tom tragu mogli bismo huxleyjevski zaključiti: ili ćemo kupiti kartu budućnosti za „Otok“ ili kartu za „Vrli novi svijet“.

## Literatura

1. Fukuyama F. Transhumanizam. *Tvrđa*: časopis za književnost, umjetnost, znanost. 2010;1/2:169-170
2. Alberto Veronese. Aldous Huxley, The Dictatorship of The Future [video na internetu]. YouTube, 21.02.2012. [pristupljeno: 30.11.2024.]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=hKvZdKQG8wU>
3. Rudež T. Musk dobio zeleno svjetlo za revolucionarni projekt: „Ljudima ćemo u mozak ugrađivati čipove“. *Jutarnji list* [internet], 26.05.2023. [pristupljeno: 19.11.2023.]. Dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/life/znanost/musk-dobio-zeleno-svjetlo-za-revolucionarni-projekt-ljudima-cemo-u-mozak-ugradivati-cipove-15339979>
4. Lončarić S. Neuronske mreže: Uvod [internet]. Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu [pristupljeno: 05.01.2023.]. Dostupno na: <https://www.fer.unizg.hr/download/repository/01-Uvod-1s.pdf>
5. Martin S. Stupidity and greed will kill of humans, Stephen Hawking makes terrifying prediction. *Express* [internet], 28.06.2016. [pristupljeno: 14.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.express.co.uk/news/science/684211/Stephen-Hawking-larry-king-end-of-the-world>
6. Fukuyama F. Transhumanism [internet]. *Foreign Policy*. 2004(Sept-Oct);144:42–43 [pristupljeno: 25.11.2024.]. Dostupno na: <https://philosophy.as.uky.edu/sites/default/files/Transhumanism%20-%20Francis%20Fukuyama.pdf>.  
<https://doi.org/10.2307/4152980>
7. Selak M. *Ljudska priroda i nova epoha*. Zagreb, Naklada Breza, 2013.
8. Hrvatska internetska enciklopedija [internet]; c2021. *Pandorina kutija* [pristupljeno: 05.01.2024.]. Dostupno na: [https://enciklopedija.cc/wiki/Pandorina\\_kutija](https://enciklopedija.cc/wiki/Pandorina_kutija)
9. Humanity+, Inc. The Transhumanist Declaration [internet], 1998. [pristupljeno: 13.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.humanityplus.org/the-transhumanist-declaration>
10. Hrvatski jezični portal [internet]. Zagreb, Znanje d.o.o. i Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu, 2006. Tehnokracija [pristupljeno: 13.01.2024.]. Dostupno na: <https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search>,

<sup>50</sup> Fukuyama F. Transhumanizam, *Tvrđa*, časopis za teoriju, kulturu i vizualne umjetnosti, Hrvatsko društvo pisaca, 2010., str. 170.

<sup>51</sup> Selak M. *Ljudska priroda i nova epoha*, Naklada Breza, 2013., str. 238.

11. Bostrom N. Transhumanist Values [internet]. U: Adams F, ur. *Ethical Issues for the 21st Century*. Charlottesville, Virginia, SAD: Philosophical Documentation Center Press, 2003. [pristupljeno: 23.11.2024.]. Dostupno na: <https://nickbostrom.com/ethics/values>.
12. Furjanić L. Transhumanizam – filozofska osnova [internet]. *Filozofska istraživanja*. 2020;40(2): 233-249 [pristupljeno 24.11.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/356081>.  
<https://doi.org/10.21464/fi40202>
13. Bostrom N. Nick Bostrom's Home Page [internet] [pristupljeno: 10.11.2023.]. Dostupno na: <https://nickbostrom.com/>
14. Huxley J. Transhumanism [internet]. *J Hum Psychol*. 1968;8(1):73–76. [pristupljeno: 23.11.2024.]. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/247718617\\_Transhumanism](https://www.researchgate.net/publication/247718617_Transhumanism).  
<https://doi.org/10.1177/002216786800800107>
15. More M. The Philosophy of Transhumanism [internet]. U: Max More i Natasha Vita-More, ur., *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 2013. [pristupljeno: 24.11.2024.]. Dostupno na: [http://media.johnwiley.com.au/product\\_data/excerpt/10/11183343/1118334310-109.pdf](http://media.johnwiley.com.au/product_data/excerpt/10/11183343/1118334310-109.pdf),
16. Kurzweil R. The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology [internet]. London, UK: The Viking Press, 2005. [pristupljeno: 24.11.2024.]. Dostupno na: <https://paisdospuntocero.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/book-kurzweil-singularity-is-near-1.pdf>.
17. Pearce D. The Hedonistic Imperative: Abstract [internet]. David Pearce, 1995. – 2007. [pristupljeno: 24.11.2024.]. Dostupno na: <https://archive.org/details/the-hedonistic-imperative/mode/2up>.
18. Moravec H. Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence [internet]. Cambridge, SAD: Harvard University Press, 1988. [pristupljeno: 24.11.2024.]. Dostupno na: <https://archive.org/details/mindchildren00hans>
19. Bostrom N. A History of Transhumanist Thought [internet]. *Journal of Evolution and Technology* 2005;14(1):1-25 [pristupljeno: 10.11.2023.]. Dostupno na: <http://jetpress.org/volume14/bostrom.html>
20. The Alternative. The first mention of “transhumanism” was in Dante’s Divine Comedy (1314). But does this mean that fully-fluent AIs—like LaMDA—are necessarily soulless? [internet]. *The Alternative*, 07.06.2022. [pristupljeno: 14.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.thealternative.org.uk/dailyalternative/2022/6/13/transhuman-dante>
21. someoddstuff. Aldous Huxley interviewed by Mike Wallace : 1958 (Full) [video na internetu]. YouTube, 28.09.2011. [pristupljeno 30.11.2024.]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=alasBxZsb40>
22. Huxley JS. *New Bottles For New Wine*. London, UK: Chato and Windus, 1950.
23. Mišić A. *Humanizam*. U: Rječnik filozofskih pojmova. Split, Hrvatska: Verbum, 2000.
24. Kidd IJ. Transhumanism and misanthropy [internet]. *Daily Philosophy*, 02.12.2023. [pristupljeno: 25.11.2024.]. Dostupno na: <https://philpapers.org/rec/KIDTAM-2>.
25. Pavić S. Izraelci protiv Palestinaca koriste vojne robote: Imaju umjetnu inteligenciju, ispaljuju suzavac, šok granate... *Jutarnji list* [internet], 16.11.2022. [pristupljeno: 19.11.2022.]. Dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/izraelci-protiv-palestinaca-koriste-vojne-robote-imaju-umjetnu-inteligenciju-ispaljuju-suzavac-sok-granate-15276392>.
26. Bowerman M. Stephen Hawking: Humankind is still greedy, stupid and greatest threat to Earth. *USA Today* [internet], 28.06.2016. [pristupljeno: 14.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.usatoday.com/story/life/nation-now/2016/06/28/stephen-hawking-humankind-still-greedy-stupid-greatest-threat-earth/86459578/>

27. Mason LR. History of Transhumanism with Max More & Natasha Vita-More [internet]. FUTURES PodcastMore M, Vita-More Futurespodcast, 28.05.2020. [pristupljeno: 14.01.2024.]. Dostupno na: <https://futurespodcast.net/episodes/12-maxmore-natashavitamore>
28. Singbo OG. Transhumanizam kao izazov kršćanskoj antropologiji [internet]. Svjedok. 2023;(30):69-80. [pristupljeno 01.12.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/449110>.  
<https://doi.org/10.62284/s.30.5>
29. Frankl VE. Men's search for meaning. New York, SAD: Washington Square Press, 1985.
30. Mišak K. Smrt transhumanizmu, sloboda narodu!. Zagreb, Hrvatska: Teledisk, 2023.
31. Poslovni.hr/Hina. 8 ljudi drži u svojim rukama istu vrijednost imovine kao i polovina svjetske populacije. Poslovni dnevnik [internet], 16.01.2017. [pristupljeno 17.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.poslovni.hr/svijet/8-ljudi-drzi-u-svojim-rukama-istu-vrijednost-imovine-kao-i-polovina-svjetske-populacije-322964>
32. Boyle A. Why Bill Gates thinks gene editing and artificial intelligence could save the world. Geekwire [internet], 14.02.2020. [pristupljeno: 15.01.2024.]. Dostupno na: <https://www.geekwire.com/2020/bill-gates-thinks-gene-editing-artificial-intelligence-save-world/>
33. BBC Archive. 1961: Aldous Huxley on the power of TECHNOLOGY! | In Conversation | Classic Interviews | BBC Archive [video na internetu]. YouTube, 23.06.2023. [pristupljeno 30.11.2024.]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=ZCOGFSwrGNc>

# Transhumanism—Prometheus' fire or Pandora's box?

Tea Francuz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, School of Medicine, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>Specialist Gynaecology Office Dr Jamal Assad, Zagreb, Croatia

E-mail: [teafrancuz@gmail.com](mailto:teafrancuz@gmail.com); [orcid.org/0009-0007-7189-2551](https://orcid.org/0009-0007-7189-2551)

<https://doi.org/10.69827/bhdmi-34414>

**Abstract:** This paper presents an etymological-philosophical analysis and critique of transhumanism. It explores the origin of the term along with the fundamental cultural and philosophical roots as well as the principles of transhumanist thought that have led to the development of contemporary transhumanism. The human desire to acquire new abilities as well as achieve immortality is as old as humanity itself. The author distinguishes the inevitable development of modern technology and science aimed at treating various medical conditions in the future from transhumanist efforts that strive to enhance human capabilities and radically alter his nature, thereby erasing the very essence of the human. The author discusses how a social order guided by science and technology, coupled with perfectionism as imperatives, ultimately has a dehumanizing and destructive effect on the human and society. Furthermore, the reductionist, materialistic, positivist conception of the human present in transhumanism may lead to a technocratic, totalitarian and dystopian society. Therefore, the evolution of science and technology must be accompanied by the evolution of the human spirit, which implies a high level of ethical awareness and reflection on the potential dangers posed by highly advanced science and technology.

**Keywords:** *etymological analysis; philosophical criticism; reductionism; technocracy; dystopia*



# Integracija tehnologije ulančanih blokova (*blockchain*) u zdravstvene sustave kao nova dimenzija sigurnosti i učinkovitosti

Valentina Ješić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Novem mestu, Fakulteta za zdravstvene vede, Novo mesto, Slovenija

<sup>2</sup>Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [valentina.matic@yahoo.com](mailto:valentina.matic@yahoo.com); [orcid.org/0000-0001-7947-5233](https://orcid.org/0000-0001-7947-5233)

<https://doi.org/10.69827/bhdmi-34214>

Sažetak: Tehnologija ulančanih blokova (engl. *blockchain*) predstavlja revolucionarni alat u transformaciji zdravstvenih sustava. Kao distribuirana digitalna knjiga, omogućava sigurnu, transparentnu i decentraliziranu pohranu zdravstvenih podataka. Njegova primjena u zdravstvu obuhvaća širok spektar aktivnosti, uključujući praćenje lanca opskrbe lijekovima, osiguravanje transparentnosti kliničkih ispitivanja, povećanje učinkovitosti sustava zdravstvenog osiguranja te jačanje kontrole pacijenata nad vlastitim podacima. Decentralizacija omogućava smanjenje rizika od prijevara, poboljšanje interoperabilnosti sustava i ubrzanje administrativnih procesa. Unatoč velikom potencijalu, *blockchain* se suočava s izazovima poput skalabilnosti, visokih troškova implementacije i složenih regulatornih okvira. Međutim, tehnološke inovacije, poput *off-chain*-pohrane i globalni naponi za harmonizaciju pravnih propisa mogu značajno unaprijediti njegovo usvajanje. Primjena *blockchaina* posebno je korisna u područjima poput personalizirane medicine i upravljanja pandemijama, gdje omogućava sigurnu razmjenu podataka i veću učinkovitost zdravstvenih intervencija. Ovaj rad analizira ključne primjene *blockchaina* u zdravstvu, istražuje prednosti i prepreke te predlaže konkretne mjere za buduću implementaciju, uključujući razvoj tehnoloških rješenja, usklađivanje zakonskih propisa i edukaciju zdravstvenih radnika. *Blockchain* tehnologija nudi značajne mogućnosti za unaprjeđenje sigurnosti podataka, optimizaciju resursa i povećanje povjerenja u zdravstvene sustave, čime može postati ključni alat u modernizaciji globalnog zdravstva.

*Ključne riječi:* tehnologija ulančanih blokova; zdravstvena skrb; sigurnost podataka; klinička ispitivanja; upravljanje lancem opskrbe.

## Uvod

Suvremeno zdravstvo suočava se s nizom izazova koji proizlaze iz složenosti sustava, sigurnosti podataka i rastućih troškova. Tehnološki napredak donosi inovacije poput tehnologije ulančanih blokova, engl. *blockchaina*, koji je u početku bio povezan s kriptovalutama, ali sve više pronalazi primjenu u drugim sektorima, uključujući zdravstvo (1). *Blockchain* je distribuirana baza podataka koja omogućava decentralizirano pohranjivanje i upravljanje podacima, što ga čini idealnim za rješavanje problema poput fragmentacije sustava i ugrožavanja privatnosti (2).

Ključna obilježja *blockchaina* – transparentnost, nepromjenjivost i decentralizacija – obećavaju revoluciju u načinu upravljanja zdravstvenim podacima (3). Ova tehnologija omogućava sigurno dijeljenje informacija među zdravstvenim institucijama, smanjuje rizik od pogrešaka i ubrzava administrativne procese. Na primjer, decentralizirana priroda *blockchaina* omogućava zdravstvenim ustanovama brži pristup vitalnim podacima pacijenata, što je posebno korisno u hitnim situacijama (4).

Uz to, *blockchain* pruža osnovu za izgradnju globalno interoperabilnih sustava, čime se uklanjaju prepreke u razmjeni informacija među različitim organizacijama i jurisdikcijama. Ova interoperabilnost ključna je za poboljšanje koordinacije skrbi i smanjenje nepotrebnih troškova uzrokovanih dupliciranjem dijagnostičkih testova ili neusklađenošću informacija (5).

Još jedno važno područje primjene *blockchaina* u zdravstvu je personalizirana medicina, gdje pacijenti mogu upravljati vlastitim podacima i omogućiti istraživačima pristup svojim genetskim informacijama na siguran i anonimnan način. To omogućava istraživanje novih terapija i bolje razumijevanje bolesti bez ugrožavanja privatnosti pacijenata.

Unatoč velikom potencijalu, implementacija *blockchain* tehnologije u zdravstvo suočava se s nizom izazova. Pravni i regulatorni okviri moraju se prilagoditi kako bi se osigurala zaštita podataka i usklađenost s globalnim standardima, poput Opće uredbe o zaštiti podataka (engl. *General Data Protection Regulation, GDPR*). Također, visoki troškovi implementacije i tehnička složenost mogu ograničiti brzu integraciju *blockchaina* u postojeće sustave.

Razvoj *blockchain* tehnologije dodatno se uklapa u širi okvir tehnoloških inovacija u zdravstvu, uključujući telemedicinu i digitalne zdravstvene kartone. Telemedicina, koja omogućava pružanje zdravstvenih usluga na daljinu, koristi digitalne platforme za pohranu i prijenos podataka, ali često nailazi na izazove vezane uz sigurnost i privatnost informacija. *Blockchain* može osigurati decentraliziranu i sigurnu razmjenu podataka između pacijenata i zdravstvenih djelatnika, čime se smanjuje rizik od kompromitacije podataka. Također, integracija *blockchaina* s digitalnim zdravstvenim kartonima omogućava interoperabilnost između različitih zdravstvenih sustava, olakšavajući pristup točnim i ažuriranim informacijama o pacijentima. Takva tehnologija doprinosi boljoj koordinaciji skrbi, većoj učinkovitosti i povećanom povjerenju u digitalne zdravstvene alate, što je ključno za daljnju modernizaciju zdravstvenih sustava.

Ovaj rad analizira potencijal *blockchain* tehnologije u zdravstvu, istražujući praktične primjene, prednosti i izazove koje donosi ova disruptivna tehnologija.

## Metodologija

Analiza se temelji na kvalitativnom istraživačkom pristupu s pregledom relevantne literature kako bi se procijenile primjene *blockchain* tehnologije u zdravstvu. Podatci su prikupljeni pretraživanjem relevantnih baza podataka (PubMed, IEEE Xplore, ScienceDirect, Scopus) korištenjem ključnih pojmova poput "*blockchain*", "*healthcare*", "*data security*", "*clinical trials*" i "*supply chain management*". Uključeni su radovi objavljeni od 2016. do 2024. godine kako bi se osigurao pregled suvremenih inovacija.

Sveukupno je u analizu uključeno 28 znanstvenih radova, od kojih je:

- 7 radova fokusirano na primjenu *blockchaina* u elektroničkim zdravstvenim zapisima,
- 5 radova obrađivalo primjenu u upravljanju lancem opskrbe lijekovima,
- 6 radova istraživalo *blockchain* u kliničkim ispitivanjima,
- 4 rada obrađivala ulogu *blockchaina* u javnom zdravstvu i globalnoj suradnji,
- 6 radova analiziralo izazove i prepreke u implementaciji *blockchain* tehnologije.

Kriteriji uključivanja obuhvaćali su radove koji su specifično fokusirani na primjenu *blockchaina* u zdravstvenom sektoru. Isključeni su radovi izvan domene zdravstva ili oni bez empirijskih podataka. Identificirani radovi pregledani su radi ekstrakcije ključnih informacija o prednostima, izazovima i tehničkim rješenjima. Podatci su kategorizirani i sintetizirani kako bi se naglasio potencijal *blockchaina* u unaprjeđenju zdravstvenih sustava. Transparentnost je osigurana preciznim citiranjem izvora u skladu s akademskim standardima.

## Rezultati i rasprava

### *Elektronički zdravstveni zapis*

Elektronički zdravstveni zapis (EZZ) predstavlja osnovu suvremenog zdravstva, služeći kao centralizirani repozitorij informacija o pacijentima koji omogućava učinkovitije pružanje zdravstvene skrbi (6). Prema definiciji, EZZ uključuje sve ključne informacije o pacijentu, kao što su dijagnostički nalazi, terapije i drugi relevantni klinički podatci (7).

Međutim, unatoč važnosti EZZ-a, postoje značajni problemi koji ograničavaju njihov potencijal. Fragmentacija podataka među različitim ustanovama, nesigurnost u pogledu privatnosti te ograničeni pristup informacijama pacijenata i zdravstvenih djelatnika često rezultiraju dupliciranjem dijagnostičkih testova, kašnjenjima u pružanju usluga i povećanim troškovima (8). *Blockchain* tehnologija pruža novo rješenje kroz decentraliziranu infrastrukturu koja omogućava pohranu podataka na način koji je siguran, transparentan i otporan na manipulacije (9). Svi podatci pohranjeni na *blockchainu* digitalno su zaštićeni i svaki zapis ima jedinstven digitalni potpis, što osigurava njegovu nepromjenjivost i integritet.

Jedna od ključnih prednosti *blockchaina* jest mogućnost da pacijenti preuzmu potpunu kontrolu nad vlastitim podacima. Umjesto da informacije budu zaključane u sustavima pojedinačnih ustanova, pacijenti mogu odlučivati tko ima pristup njihovim zdravstvenim zapisima i pod kojim uvjetima (10). Pametni ugovori, kao dio *blockchain* tehnologije, dodatno olakšavaju ovaj proces, omogućujući pacijentima da na transparentan i automatiziran način dijele svoje podatke s istraživačima, osiguravateljima ili zdravstvenim djelatnicima.

Takva decentralizacija podataka ne samo da osnažuje pacijente nego također povećava povjerenje u zdravstveni sustav, jer uklanja potrebu za posrednicima i smanjuje rizik od zlouporabe ili gubitka informacija. Nadalje, *blockchain* može olakšati prijenos zdravstvenih podataka između različitih ustanova, čime se osigurava kontinuitet skrbi, smanjuje vrijeme čekanja na dokumentaciju i poboljšava kvaliteta pružene zdravstvene usluge (11). Navedena integracija modernih tehnologija u zdravstvene sustave donosi značajne prednosti za sve dionike, od pacijenata i liječnika do istraživača i donositelja odluka.

### Upravljanje lancem opskrbe lijekovima

Krivotvorenje lijekova predstavlja ozbiljan globalni problem koji ugrožava zdravlje pacijenata i generira značajne financijske gubitke za farmaceutsku industriju (12). Procjene pokazuju da krivotvoreni lijekovi uzrokuju milijarde dolara gubitaka godišnje, dok istodobno izlažu pacijente potencijalno opasnim ili neučinkovitim proizvodima (13). Navedeni problem posebno pogađa zemlje u razvoju, gdje je regulacija slabija, ali ni razvijene zemlje nisu imune na takvu prijetnju.

*Blockchain* tehnologija nudi inovativno rješenje za osiguranje potpune transparentnosti i sljedivosti u lancu opskrbe lijekovima (14). Svaki korak u proizvodnji, distribuciji i skladištenju lijekova može se zabilježiti na *blockchainu*, stvarajući nepovratno zabilježen zapis koji omogućava provjeru autentičnosti proizvoda u stvarnom vremenu. Ova tehnologija omogućava svim sudionicima lanca opskrbe, uključujući proizvođače, distributere, farmaceute i regulatore, uvid u podatke, čime se povećava povjerenje i smanjuju mogućnosti za prijevare.

Primjena *blockchaina* u ovoj domeni već pokazuje obećavajuće rezultate. Na primjer, sustavi temeljeni na *blockchain* tehnologiji koriste QR-kodove za identifikaciju lijekova, što omogućava krajnjim korisnicima, poput pacijenata i ljekarnika, da provjere autentičnost proizvoda putem mobilnih aplikacija (15). Uz to, temperaturni senzori povezani s *blockchain* mrežama omogućuju praćenje uvjeta skladištenja osjetljivih proizvoda poput cjepiva, što je ključno za očuvanje njihove djelotvornosti.

Naprimjer, uvođenje *blockchain* tehnologije u distribuciju cjepiva tijekom pandemije COVID-19 omogućilo je praćenje temperature cjepiva tijekom transporta, smanjujući rizik od kvarenja i osiguravajući njihovu sigurnost (16). Ovakvi sustavi također pomažu u brzom povlačenju neispravnih proizvoda s tržišta, smanjujući rizik od štete za pacijente. Integracija *blockchaina* u lanac opskrbe lijekovima ima potencijal postati standard u industriji, značajno unapređujući sigurnost, učinkovitost i transparentnost.

### Klinička ispitivanja

Klinička ispitivanja predstavljaju ključni korak u razvoju lijekova i medicinskih tretmana, no često su opterećena visokim troškovima, dugotrajnim procesima i nedovoljnom transparentnošću podataka. Ti izazovi mogu usporiti dolazak novih terapija na tržište i narušiti povjerenje javnosti u znanstveni proces. *Blockchain* tehnologija pruža značajnu priliku za modernizaciju i optimizaciju ovog kompleksnog postupka. Decentralizirana priroda *blockchaina* omogućava sigurno i transparentno pohranjivanje podataka o svakom aspektu kliničkog ispitivanja, od inicijalnog dizajna i regrutiranja sudionika do analize rezultata i objave nalaza (17). Svaki zapis na pohranjen na *blockchainu* ima vremensku oznaku i kriptografski potpis, čime se osigurava nepromjenjivost i sprječava manipulacija podacima.

Jedan od konkretnih primjera primjene *blockchaina* u kliničkim ispitivanjima jest korištenje pametnih ugovora za automatizaciju ključnih procesa. Pametni ugovori omogućuju automatsko izvršavanje zadataka, poput regrutiranja pacijenata koji zadovoljavaju specifične kriterije, validacije podataka prikupljenih tijekom istraživanja i distribucije financijskih sredstava sudionicima (18). Ovi ugovori funkcioniraju na temelju unaprijed definiranih uvjeta, čime se smanjuje potreba za posrednicima i povećava učinkovitost. Osim toga, *blockchain* omogućava svim sudionicima, uključujući istraživače, sponzore i regulatorne agencije, uvid u jedinstvenu verziju podataka, čime se eliminiraju potencijalni sukobi i rizik od pristranosti.

Transparentnost koju *blockchain* donosi također može smanjiti problem selektivnog izvještavanja, pri kojem se objavljuju samo rezultati koji potvrđuju određene hipoteze, dok se negativni nalazi zanemaruju (19). Uvođenjem *blockchaina*, sve faze kliničkog ispitivanja, uključujući protokole, privole pacijenata, prikupljanje podataka i analizu, postaju javno dostupne i nepromjenjive, čime se povećava povjerenje javnosti u znanstvene rezultate. Integracijom *blockchain* tehnologije u klinička ispitivanja, istraživači i zdravstvene organizacije mogu ne samo smanjiti troškove i vremenska ograničenja, već i osigurati da podatci o pacijentima ostanu sigurni i privatni, dok se istodobno povećava vjerodostojnost i kvaliteta istraživanja.

### *Javno zdravstvo i globalna suradnja*

Javno zdravstvo i globalna suradnja imaju ključnu ulogu u upravljanju zdravstvenim krizama, a pandemija COVID-19 jasno je pokazala važnost pravodobne i točne razmjene informacija među zdravstvenim institucijama. Međutim, tradicionalni sustavi često se suočavaju s ograničenjima poput sporosti u komunikaciji, fragmentacije podataka i nedostatka transparentnosti. *Blockchain* tehnologija može značajno unaprijediti takve procese, pružajući decentraliziranu platformu koja omogućava sigurnu i brzu razmjenu informacija u stvarnom vremenu. Svaka transakcija na *blockchainu* ima vremensku oznaku i nepromjenjiva je, čime se osigurava povjerenje među sudionicima i smanjuje mogućnost manipulacije podacima (20).

Jedan od primjera potencijalne primjene *blockchaina* u javnom zdravstvu jest praćenje kontakata zaraženih osoba. Tradicionalni sustavi često se oslanjaju na složene procese koji mogu ugroziti privatnost pojedinaca. *Blockchain* omogućava razvoj sustava koji bilježe kontakte na decentraliziran način, gdje se osjetljivi podatci šifriraju, a samo relevantne informacije dijele s ovlaštenim tijelima. Time se smanjuje rizik od zlouporabe podataka, dok se istovremeno omogućava učinkovito praćenje širenja bolesti.

Osim toga, *blockchain* tehnologija može igrati ključnu ulogu u upravljanju distribucijom cjepiva i medicinskih resursa. Tijekom pandemije COVID-19, izazovi poput nejednakog pristupa cjepivima i problema s transparentnošću u raspodjeli resursa bili su značajni. *Blockchain* omogućava stvaranje nepovratno zabilježenog zapisa o cijelom lancu opskrbe, od proizvodnje cjepiva do njihove isporuke krajnjim korisnicima. Na taj se način može osigurati pravična raspodjela resursa, smanjiti gubici i spriječiti prijevare, poput distribucije krivotvorenih cjepiva (21).

Transparentnost *blockchain* sustava također omogućava lakše praćenje učinkovitosti javnozdravstvenih politika i alokaciju resursa u stvarnom vremenu (1). Zdravstvene institucije mogu koristiti podatke pohranjene na *blockchainu* za analizu trendova i donošenje informiranih odluka, dok međunarodne organizacije mogu koordinirati svoje aktivnosti i suradnju. Na primjer, *blockchain* bi mogao olakšati suradnju između Svjetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organisation*, WHO) i

nacionalnih zdravstvenih sustava u praćenju globalnih pandemija, omogućujući pravovremene intervencije i bolju alokaciju resursa.

Na globalnoj razini, *blockchain* može smanjiti nejednakosti u pristupu zdravstvenoj skrbi, posebno u zemljama u razvoju, gdje su tradicionalni sustavi često neučinkoviti i podložni korupciji (22). Decentralizirana priroda *blockchaina* omogućava veću transparentnost u distribuciji međunarodne pomoći i olakšava praćenje utjecaja intervencija. Ovakav pristup ima potencijal ne samo za poboljšanje javnozdravstvenih ishoda, već i za izgradnju povjerenja između zdravstvenih institucija i šire zajednice, čime se jača globalna suradnja u borbi protiv zdravstvenih izazova.

### Izazovi i prepreke

Izazovi i prepreke povezani s implementacijom *blockchain* tehnologije u zdravstvene sustave značajan su faktor koji utječe na tempo i opseg njene primjene. Iako *blockchain* nudi inovativna rješenja za mnoge probleme, određeni tehnički, ekonomski i regulatorni čimbenici predstavljaju nezanemarive izazove.

Jedan od glavnih izazova *blockchain* tehnologije u zdravstvu je skalabilnost. Trenutni *blockchain* sustavi često imaju ograničenu sposobnost obrade velikih količina podataka (23), što postaje problem u zdravstvu, gdje se svakodnevno generiraju ogromne količine informacija. Elektronički zdravstveni zapisi obuhvaćaju sve relevantne podatke o pacijentu, što zahtijeva sustav koji može brzo obraditi i pohraniti ove informacije. Međutim, decentralizirana priroda *blockchaina* podrazumijeva da svaki zapis mora biti repliciran na svakom čvoru mreže, što može usporiti sustav i povećati troškove (24). Unapređenje skalabilnosti *blockchaina* kroz tehnološke inovacije, poput pohrana izvan glavnog *blockchain* lanca (engl. *off-chain*) i fragmentacije podataka, ključno je za njegovu širu implementaciju u zdravstvu (25).

Privatnost podataka predstavlja još jedan značajan izazov. Unatoč sofisticiranim metodama enkripcije koje *blockchain* koristi, postoji inherentni rizik od kompromitacije osjetljivih zdravstvenih informacija. Šifriranje osigurava određenu razinu zaštite, no jednom kada se podatci unesu u *blockchain*, oni postaju trajno dostupni na mreži. U slučaju neovlaštenog pristupa, informacije bi mogle biti zloupotrijebljene. Osim toga, čak i anonimni podatci mogu postati identificirani kada se kombiniraju s drugim dostupnim podacima. Takva pitanja dodatno kompliciraju usklađenost s međunarodnim zakonima o zaštiti podataka, poput Opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR) u Europskoj uniji, koji postavljaju stroge zahtjeve za obradu osobnih informacija (26).

Troškovi implementacije i održavanja *blockchain* tehnologije također predstavljaju značajnu prepreku. Razvijanje prilagođenih *blockchain* rješenja zahtijeva visoku početnu investiciju, uključujući troškove infrastrukture, razvoja softvera i stručnog kadra (27). Nadalje, troškovi povezani s održavanjem sustava, poput računalnih resursa potrebnih za rudarenje i osiguranje mreže, mogu biti znatni, osobito za javne *blockchain* sustave (28). Navedene ekonomske prepreke mogu obeshrabrili zdravstvene organizacije, osobito one s ograničenim proračunom, od ulaganja u *blockchain* tehnologiju.

Za uspješnu implementaciju *blockchain* tehnologije u zdravstvu, ključno je osigurati odgovarajuću edukaciju zdravstvenih radnika. Obuka i podizanje svijesti među medicinskim stručnjacima o sigurnosnim prednostima *blockchaina* i njegovoj primjeni u zdravstvu mogu značajno unaprijediti prihvaćanje ove tehnologije i optimizaciju njezine primjene. Edukacija bi trebala obuhvatiti osnovne koncepte *blockchaina*, pravilnu uporabu digitalnih zdravstvenih kartona i poštivanje zakonskih okvira vezanih za sigurnost podataka.

Regulatorni okvir ima ključnu ulogu u uspješnoj implementaciji *blockchaina* u zdravstvu. Trenutačno ne postoji globalno prihvaćen standard za korištenje *blockchain* tehnologije u zdravstvenim sustavima. Zemlje i regije imaju različite zakone i propise koji se odnose na sigurnost podataka, privatnost i tehnološke standarde, što otežava globalnu implementaciju *blockchaina*. Standardizacija propisa i njihova prilagodba specifičnostima *blockchaina* neophodni su kako bi se osigurala usklađenost i omogućila interoperabilnost među sustavima (29).

Unatoč ovim izazovima, *blockchain* tehnologija nastavlja privlačiti pažnju istraživača, zdravstvenih stručnjaka i tehnoloških tvrtki. Razvoj novih tehničkih rješenja, poput skalabilnih algoritama i privatnih *blockchain* mreža, zajedno s međunarodnim naporima za harmonizaciju regulatornih okvira, može značajno smanjiti ove prepreke i otvoriti put za širu primjenu *blockchain* tehnologije u zdravstvu.

## Zaključak

*Blockchain* tehnologija ima snažan potencijal za transformaciju zdravstvenih sustava kroz sigurnu, decentraliziranu i transparentnu pohranu podataka. Njegova primjena omogućava smanjenje administrativnih troškova, poboljšanje koordinacije i veće povjerenje među dionicima u zdravstvu. Usto, *blockchain* pruža platformu za personaliziranu medicinu i učinkovitije upravljanje resursima, što ima dugoročne koristi za zdravstvene sustave i pacijente. Iako postoje prepreke poput troškova implementacije i regulatornih izazova, kontinuirani tehnološki razvoj i globalni naponi za harmonizaciju propisa mogu značajno unaprijediti primjenu *blockchaina*. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na integraciju *blockchaina* s umjetnom inteligencijom i IoT-jem (od engl. *Internet of Things*) kako bi se dodatno unaprijedili sustavi zdravstvene skrbi. Također, potrebno je provesti studije koje će procijeniti ekonomske aspekte i dugoročne koristi implementacije *blockchain* tehnologije u stvarnim kliničkim okruženjima.

## Literatura

1. Kuo TT, Kim HE, Ohno-Machado L. Blockchain distributed ledger technologies for biomedical and health care applications. *J Am Med Inform Assoc.* 2017 Nov 1;24(6):1211-20. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocx068>
2. Dong S, Abbas K, Li M, Kamruzzaman J. Blockchain technology and application: an overview. *PeerJ Comput Sci.* 2023;9:e1705. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1705>
3. School of Engineering and Applied Science Kampala International University Uganda, Richard T. Blockchain in Healthcare: Ensuring Data Security and Integrity. *ROJPHM.* 2024 Nov 23;4(2):12-7. <https://doi.org/10.59298/ROJPHM/2024/421217>
4. Angraal S, Krumholz HM, Schulz WL. Blockchain Technology: Applications in Health Care. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017 Sep;10(9):e003800. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.117.003800>
5. Ghadi YY, Mazhar T, Shahzad T, Amir Khan M, Abd-Alrazaq A, Ahmed A, et al. The role of blockchain to secure internet of medical things. *Sci Rep.* 2024 Aug 8;14(1):18422. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68529-x>

6. Ehrenstein V, Kharrazi H, Lehmann H, et al. Obtaining Data From Electronic Health Records. U: Gliklich RE, Leavy MB, Dreyer NA, editors. Tools and Technologies for Registry Interoperability, Registries for Evaluating Patient Outcomes: A User's Guide, 3rd Edition, Addendum 2 [internet]. Rockville, SAD: Agency for Healthcare Research and Quality (US), listopad 2019. Chapter 4. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551878/>.
7. Kern J, Bergman Marković B, Pale P, Heim I, Trnka B, Rafaj G, Lončarek K, Fišter K, Mađarić M, Deželić Đ, Ilakovac V, Erceg M, Pristaš I, Margan Šulc A, Vuletić S. Smjernice za unaprjeđenje elektroničkog zdravstvenog zapisa. Acta Med Croatica. 2017. 71:79-93. Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/file/274474>
8. Kruse CS, Kristof C, Jones B, Mitchell E, Martinez A. Barriers to Electronic Health Record Adoption: a Systematic Literature Review. J Med Syst. 2016 Dec;40(12):252. <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0628-9>
9. Azaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A. MedRec: Using Blockchain for Medical Data Access and Permission Management. U: 2016 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD) [Internet]. Beč, Austrija: IEEE, 2016. [pristupljeno: 10.12.2024.], str. 25-30. Dostupno na: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7573685/>, <https://doi.org/10.1109/OBD.2016.11>
10. Zhou L, Wang L, Sun Y. MIStore: a Blockchain-Based Medical Insurance Storage System. J Med Syst. 2018 Aug;42(8):149. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-0996-4>
11. Agbo CC, Mahmoud QH, Eklund JM. Blockchain Technology in Healthcare: A Systematic Review. Healthcare. 2019 Apr 4;7(2):56. <https://doi.org/10.3390/healthcare7020056>
12. Zakari N, Al-Razgan M, Alsaadi A, Alshareef H, Al Saigh H, Alashaikh L, et al. Blockchain technology in the pharmaceutical industry: a systematic review. PeerJ Comput Sci. 2022;8:e840. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.840>
13. World Health Organization. Substandard and Falsified Medical Products [internet]. Who.int. World Health Organization (WHO), 2018. [pristupljeno: 03.12.2024.]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/substandard-and-falsified-medical-products>.
14. Mackey TK, Nayyar G. A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines. Expert Opinion on Drug Safety. 2017 May 4;16(5):587-602. <https://doi.org/10.1080/14740338.2017.1313227>
15. Ramzan S, Aqduş A, Ravi V, Koundal D, Amin R, Al Ghamdi MA. Healthcare Applications Using Blockchain Technology: Motivations and Challenges. IEEE Trans Eng Manage. 2023 Aug;70(8):2874-90. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3189734>
16. Hu H, Xu J, Liu M, Lim MK. Vaccine supply chain management: An intelligent system utilizing blockchain, IoT and machine learning. Journal of Business Research. 2023 Feb;156:113480. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113480>
17. Hang L, Chen C, Zhang L, Yang J. Blockchain for applications of clinical trials: Taxonomy, challenges, and future directions. IET Communications. 2022 Dec;16(20):2371-93. <https://doi.org/10.1049/cmu2.12488>
18. Taherdoost H. Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review. Information. 2023 Feb 13;14(2):117. <https://doi.org/10.3390/info14020117>
19. Singh I, Kaur A, Agarwal P, Idrees SM. Enhancing Security and Transparency in Online Voting through Blockchain Decentralization. SN COMPUT SCI. 2024 Sep 30;5(7):921. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03286-2>
20. Tripathi G, Ahad MA, Casalino G. A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. Decision Analytics Journal. 2023 Dec;9:100344. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100344>



21. Dutta P, Choi TM, Somani S, Butala R. Blockchain technology in supply chain operations: Applications, challenges and research opportunities. *Transp Res E Logist Transp Rev.* 2020 Oct;142:102067. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102067>
22. Nicola R. Improving Healthcare Systems in East Africa with Blockchain [internet]. ResearchGate, srpanj 2024. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/382423867\\_Improving\\_Healthcare\\_Systems\\_in\\_East\\_Africa\\_with\\_Blockchain](https://www.researchgate.net/publication/382423867_Improving_Healthcare_Systems_in_East_Africa_with_Blockchain).
23. Ozercan HI, Ileri AM, Ayday E, Alkan C. Realizing the potential of blockchain technologies in genomics. *Genome Res.* 2018 Sep;28(9):1255-63. <https://doi.org/10.1101/gr.207464.116>
24. J A, Isravel DP, Sagayam KM, Bhushan B, Sei Y, Eunice J. Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends and future directions. *Journal of Network and Computer Applications.* 2023 Jun;215:103633. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2023.103633>
25. Hepp T, Sharinghousen M, Ehret P, Schoenhals A, Gipp B. On-chain vs. off-chain storage for supply- and blockchain integration. *it - Information Technology.* 2018 Dec 19;60(5-6):283-91. <https://doi.org/10.1515/itit-2018-0019>
26. Hasselgren A, Wan PK, Horn M, Kravlevska K, Gligoroski D. GDPR Compliance for Blockchain Applications in Healthcare. U: *Computer Science & Information Technology (CS & IT)* [internet]. Chennai, Indija: AIRCC Publishing Corporation, 2020. [pristupljeno: 10.12.2024.], str. 23-35. Dostupno na <https://aircconline.com/csit/papers/vol10/csit101303.pdf>. <https://doi.org/10.5121/csit.2020.101303>
27. Prewett KW, Prescott GL, Phillips K. Blockchain adoption is inevitable-Barriers and risks remain. *J Corp Accounting Finance.* 2020 Apr;31(2):21-8. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22415>
28. Wang Q, Liu Y. Blockchain for public safety: A survey of techniques and applications. *Journal of Safety Science and Resilience.* 2023 Dec;4(4):389-95. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2023.09.001>
29. Yaqoob I, Salah K, Jayaraman R, Al-Hammadi Y. Blockchain for healthcare data management: opportunities, challenges, and future recommendations. *Neural Comput & Applic.* 2022 Jul;34(14):11475-90. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05519-w>

# Integration of Blockchain Technology into Healthcare Systems as a New Dimension of Security and Efficiency

Valentina Ješić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Novo mesto, Faculty of Health Sciences, Novo mesto, Slovenia

<sup>2</sup>Sestre milosrdnice University Hospital Center, Zagreb, Croatia

E-mail: [valentina.matic@yahoo.com](mailto:valentina.matic@yahoo.com); [orcid.org/0000-0001-7947-5233](https://orcid.org/0000-0001-7947-5233)

<https://doi.org/10.69827/bhdmi-34214>

**Abstract:** Blockchain technology represents a revolutionary tool in the transformation of healthcare systems. As a distributed digital ledger, it enables secure, transparent, and decentralized storage of health data. Its application in healthcare encompasses a wide range of activities, including tracking the pharmaceutical supply chain, ensuring transparency in clinical trials, improving the efficiency of health insurance systems, and enhancing patients' control over their own data. Decentralization reduces the risk of fraud, improves system interoperability, and accelerates administrative processes. Despite its vast potential, blockchain faces challenges such as scalability, high implementation costs, and complex regulatory frameworks. However, technological innovations, such as off-chain storage and global efforts to harmonize legal regulations, can significantly advance its adoption. The application of blockchain is particularly beneficial in areas such as personalized medicine and pandemic management, where it enables secure data exchange and greater efficiency in healthcare interventions. This paper analyses key applications of blockchain in healthcare, explores its advantages and challenges, and proposes concrete measures for future implementation, including the development of technological solutions, alignment of legal frameworks, and education of healthcare professionals. Blockchain technology offers significant opportunities to enhance data security, optimize resources, and increase trust in healthcare systems, positioning itself as a key tool in the modernization of global healthcare.

**Keywords:** *blockchain; healthcare; data security; clinical trials; supply chain management*

## Popis provjere u izjavi TRIPOD+AI (hrvatski prijevod)

Gary S Collins i sur.

Za cjelovit popis autora s afilijacijama vidjeti BMJ 2024;385:e078378

Izjava TRIPOD (od engl. *Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis Or Diagnosis*, engl. Transparentno izvješćivanje o multivarijantnim prediktivnim modelima za individualnu prognozu ili dijagnozu) objavljena 2015. godine donijela je preporuke za minimalno izvješćivanje o istraživanjima koja su razvijala ili vrjednovala performanse modela predviđanja. Metodološki napredak u području predikcije u međuvremenu uključuje široku uporabu umjetne inteligencije (AI, od engl. *artificial intelligence*) prvenstveno metoda strojnoga učenja kako bi se razvili modeli predviđanja. Stoga je bilo potrebno ažuriranje izjave TRIPOD. TRIPOD+AI donosi usklađene smjernice za izvješćivanje, neovisno o tome je li se u istraživanju koristilo regresijsko modeliranje ili metode strojnoga učenja. Novi popis provjere zamjenjuje popis provjere iz TRIPOD 2015, koji se više ne bi trebao koristiti.

Puni tekst članka dostupan je kao Collins GS, Moons KGM, Dhiman P, i sur. BMJ 2024;385:e078378. doi:10.1136/bmj-2023-078378, a dodatne informacije uključujući popis provjere za Sažetak dostupne su na mrežnoj adresi <https://www.tripod-statement.org/>.

*TRIPOD+AI: popis provjere za izvješćivanje o studijama prediktivnih modela*

Odjeljak/tema	Točka	Razvoj/ evaluacija <sup>1</sup>	Stavka popisa provjere
<b>NASLOV</b>			
Naslov	1	R; E	Navedite je li studija razvojna ili procjenjuje učinak multivarijantnog prediktivnog modela, ciljanu populaciju i ishod kojega treba predvidjeti
<b>SAŽETAK</b>			
Sažetak	2	R; E	Pogledajte TRIPOD+AI, popis provjere za Sažetak
<b>UVOD</b>			
Podloga	3a	R; E	Objasnite zdravstveni kontekst (uključujući je li dijagnostički ili prognostički) i obrazloženje razvoja ili procjene prediktivnog modela, uključujući citiranje postojećih modela
	3b	R; E	Opišite ciljanu populaciju i predviđenu svrhu prediktivnog modela u kontekstu puta skrbi, uključujući njegove predviđene korisnike (tj. zdravstvene djelatnike, pacijente, javnost)
	3c	R; E	Opišite poznate zdravstvene nejednakosti između sociodemografskih skupina
Ciljevi	4	R; E	Navedite ciljeve studije, uključujući opisuje li studija razvoj ili validaciju prediktivnog modela (ili oboje)
<b>METODE</b>			
Podatci	5a	R; E	Opišite izvore podataka odvojeno za skupove podataka razvoja i evaluacije (npr. randomizirani pokus, kohorta, rutinska skrb ili podatci iz registra), obrazloženje za korištenje tih podataka i reprezentativnost podataka

<sup>1</sup> R = stavke koje se odnose samo na razvoj prediktivnog modela; E = stavke koje se odnose samo na evaluaciju prediktivnog modela; R, E = stavke koje su primjenjive i na razvoj i na evaluaciju prediktivnog modela

	5b	R; E	Navedite datume prikupljenih podataka ispitanika, uključujući početak i kraj sudjelovanja ispitanika; i, ako je primjenjivo, kraj praćenja
Ispitanici	6a	R; E	Navedite ključne elemente okruženja u kojemu je istraživanje provedeno (npr. primarna zdravstvena zaštita, sekundarna zdravstvena zaštita, opća populacija) uključujući broj i lokaciju ustanova
	6b	R; E	Opišite kriterije uključenja i isključenja ispitanika
	6c	R; E	Navedite pojedinosti o svakom provedenom postupku liječenja i kako se s njima postupalo tijekom razvoja ili evaluacije modela, ako je relevantno
Priprema podataka	7	R; E	Opišite svaku prethodnu obradu i provjeru kvalitete podataka, uključujući je li to bilo slično za sve relevantne sociodemografske skupine
Ishod	8a	R; E	Jasno definirajte ishod koji se predviđa i vremenski horizont, uključujući kako i kada se procjenjuje, obrazloženje izbora navedenog ishoda i je li metoda procjene ishoda dosljedna u svim sociodemografskim skupinama
	8b	R; E	Ako procjena ishoda zahtijeva subjektivno tumačenje, opišite kvalifikacije i demografske značajke procjenitelja ishoda
	8c	R; E	Izvijestite o svim postupcima korištenima za zasljepljivanje procjene ishoda kojega se predviđalo
Prediktori	9a	R; E	Opišite izbor početnih prediktora (npr. literatura, prethodni modeli, svi dostupni prediktori) i svaki predizbor prediktora prije izgradnje modela
	9b	R; E	Jasno definirajte sve ishode, uključujući kako i kada su izmjereni (i sve postupke korištene za zasljepljivanje procjene prediktora ishoda i drugih prediktora)
	9c	R; E	Ako mjerenje prediktora zahtijeva subjektivno tumačenje, opišite kvalifikacije i demografske značajke procjenitelja prediktora
Veličina uzorka	10	R; E	Objasnite kako ste došli do veličine uzorka (odvojeno za razvoj i evaluaciju) i obrazložite da je veličina uzorka dovoljna za odgovor na istraživačko pitanje. Uključite pojedinosti svih izračuna veličine uzorka.
Podatci koji nedostaju	11	R; E	Opišite postupanje s podacima koji nedostaju. Navedite razloge za izostavljanje bilo kojeg podatka.
Metode analize	12a	R	Opišite kako su upotrijebljeni podatci u analizi (npr. za razvoj i evaluaciju performansi modela), uključujući jesu li podatci dijeljeni u skupine, uzimajući u obzir sve zahtjeve o veličini uzorka
	12b	R	U ovisnosti o vrsti modela, opišite postupanje s prediktorima u analizi (funkcionalna forma, reskaliranje, transformacija ili bilo koja standardizacija)
	12c	R	Navedite vrstu modela, obrazloženje <sup>2</sup> , sve korake izgradnje modela, uključujući bilo koje podešavanje hiperparametara i metodu unutarnje validacije
	12d	R; E	Opišite je li i kako se postupalo s bilo kojom heterogenosti u procjenama vrijednosti parametara modela i izvedbom modela i kako je kvantificirana u klasterima (npr. bolnicama, državama). Pogledajte TRIPOD-Cluster za dodatna pojašnjenja <sup>3</sup>

<sup>2</sup> Odvojeno za sve pristupe izgradnji modela

<sup>3</sup> TRIPOD-Cluster je popis provjere preporuka za izvješćivanje o studijama razvoja ili validacije modela koji eksplicitno uzimaju u obzir klasteriranje ili istražuju heterogenost u izvedbi modela (npr. različite bolnice ili ustanove). Debray i sur, BMJ 2023; 380: e071018 [DOI: 10.1136/bmj-2022-071018]

	12e	R; E	Navedite sva korištena mjerenja i grafičke prikaze (i njihovo obrazloženje) u evaluaciji izvedbe modela (npr. diskriminacija, kalibracija, klinička korisnost) i, ako je primjenjivo, usporedbe više modela
	12f	E	Opišite bilo koju nadogradnju modela (npr. rekalkibracija) proizašlu iz evaluacije modela, bilo općenito ili za određenu sociodemografsku skupinu ili postavke
	12g	E	Za evaluaciju modela, opišite kako su izračunata predviđanja modela (npr. formula, kôd, objekt, sučelje za programiranje aplikacija)
Neuravnoteženost klasa	13	R; E	Ako su korištene metode neuravnoteženosti klasa, navedite zašto i kako je to učinjeno i sve naknadne metode rekalkibracije modela ili predviđanja modela
Pravednost modela	14	R; E	Opišite sve pristupe koji su korišteni za rješavanje pravednosti modela i njihovo obrazloženje
Izlaz modela	15	R	Navedite izlaz prediktivnog modela (npr. vjerojatnosti, klasifikacija). Navedite pojedinosti i obrazloženje za svaku klasifikaciju i kako su identificirani pragovi
Učenje naspram evaluacije	16	R; E	Navedite sve razlike između podataka za razvoj i evaluaciju u zdravstvenom okruženju, kriterije podobnosti, ishod i prediktore
Etičko odobrenje	17	R; E	Navedite institucionalni istraživački odbor ili etičko povjerenstvo koje je odobrilo studiju i opišite pristanak informiranog ispitanika ili odricanje od pristanka informiranog ispitanika etičkog povjerenstva
<b>OTVORENA ZNANOST</b>			
Financiranje	18a	R; E	Navedite izvor financiranja i ulogu financijera na istraživanje
Sukob interesa	18b	R; E	Izjavite sve sukobe interesa i financijske podatke za sve autore
Protokol	18c	R; E	Navedite gdje se može pristupiti protokolu studije ili navedite da protokol nije bio pripremljen
Registracija	18d	R; E	Navedite podatke o registraciji studije, uključujući naziv registra i registracijski broj ili navedite da studija nije bila registrirana
Dijeljenje podataka	18e	R; E	Navedite pojedinosti o dostupnosti podataka studije
Dijeljenje kôda	18f	R; E	Navedite pojedinosti o dostupnosti analitičkog kôda <sup>4</sup>
<b>UKLJUČENOST PACIJENATA I JAVNOSTI</b>			
Uključenost pacijenata i javnosti	19	R; E	Navedite pojedinosti o uključenosti pacijenata i javnosti tijekom izrade nacrtu, provođenja, izvješćivanja, tumačenja ili promicanja studije ili navedite da nisu bili uključeni.
<b>REZULTATI</b>			
Ispitanici	20a	R; E	Opišite tijek ispitanika kroz studiju, uključujući broj ispitanika s ishodima i bez ishoda i, ako je primjenjivo, sažetak vremena praćenja. Dijagram može biti od pomoći.
	20b	R; E	Izvijestite o značajkama u cjelini i, gdje je primjenjivo, za svaki izvor podataka ili postavku, uključujući ključne datume, ključne prediktore (uključujući demografske podatke), primljene tretmane, veličinu uzorka, broj događaja ishoda, vrijeme praćenja i količinu podataka koji nedostaju. Tablica može biti od pomoći. Izvijestite o svim razlikama između ključnih demografskih skupina.
	20c	E	Za evaluaciju modela, pokažite usporedbu s podacima o razvoju distribucije važnih prediktora (demografija, prediktori i ishod).
Razvoj modela	21	R; E	Navedite broj sudionika i događaje ishoda u svakoj analizi (npr. za razvoj modela, podešavanje hiperparametara, evaluaciju modela)

<sup>4</sup> Odnosi se na programski kôd analize, primjerice svako čišćenje podataka, inženjering značajki, izgradnja modela, evaluacija

Specifikacija modela	22	R	Navedite pojedinosti punog prediktivnog modela (npr. formula, kôd, objekt, sučelje za programiranje aplikacija) kako biste omogućili predviđanja za nove pojedince i omogućili procjenu i implementaciju treće strane, uključujući sva ograničenja pristupa ili ponovne uporabe (npr. besplatno dostupno, vlasnički) <sup>5</sup>
Performanse modela	23a	R; E	Izvijestite o procjenama izvedbe modela s intervalima pouzdanosti, uključujući i za sve ključne podskupine (npr. sociodemografske). Razmislite o grafičkim prikazima koji će vam pomoći u prezentaciji.
	23b	R; E	Ako je ispitano, izvijestite rezultate bilo kakve heterogenosti u izvedbi modela u klasterima. Za dodatne detalje pogledajte TRIPOD-Cluster <sup>3</sup> .
Nadogradnja modela	24	E	Izvijestite o rezultatima bilo koje nadogradnje modela, uključujući nadograđeni model i naknadnu izvedbu
<b>RASPRAVA</b>			
Tumačenje	25	R; E	Dajte opće tumačenje glavnih rezultata, uključujući pitanja pravednosti u kontekstu ciljeva i prethodnih studija
Ograničenja	26	R; E	Raspravite o svim ograničenjima studije (poput nereprezentativnog uzorka, veličine uzorka, prekomjernog preklapanja podataka, podataka koji nedostaju) i njihovih učinaka na pristranosti, statističku nesigurnost i mogućnost generalizacije
Uporabljivost modela u kontekstu trenutne skrbi	27a	R	Opišite kako bi se trebali procijeniti ulazni podatci loše kvalitete ili nedostupni podatci (npr. vrijednosti prediktora) i kako postupati s njima prilikom implementacije prediktivnog modela
	27b	R	Navedite hoće li se od korisnika tražiti interakcija u rukovanju ulaznim podacima ili korištenju modela i koja se razina stručnosti traži od korisnika
	27c	R; E	Raspravite o sljedećim koracima za buduća istraživanja, s posebnim osvrtom na primjenjivost i mogućnost generalizacije modela

<sup>5</sup> Ovo se odnosi na kôd za implementaciju modela kako bi se dobile procjene rizika za novu osobu.

## Zahvala

Prevele na hrvatski jezik: izv. prof. dr. sc. Vesna Ilakovac, Sveučilište u Osijeku, Medicinski fakultet (e-pošta: [vesna.ilakovac@mefos.hr](mailto:vesna.ilakovac@mefos.hr)), i izv. prof. dr. sc. Kristina Fišter, dr. med., Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ (e-pošta: [kristina.fister@mef.hr](mailto:kristina.fister@mef.hr)).

# Teme i trendovi istraživanja u području edukacije iz zdravstvene informatike—osvrt na scijentometrijsku analizu

Kristina Fišter<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Radna skupina ELVIS, Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [kristina.fister@mef.hr](mailto:kristina.fister@mef.hr); [orcid.org/0000-0002-5160-4694](https://orcid.org/0000-0002-5160-4694)

Scijentometrijsko istraživanje autora Qinga Hana objavljeno u prosincu 2024. godine u časopisu *JMIR Medical Education* (dostupno na <https://mededu.jmir.org/2024/1/e58165>) donosi pregled tematskih struktura i evolucijskih trendova istraživanja u području edukacije iz zdravstvene informatike (EZI) od 2014. do 2023. godine. U radu se odgovaralo na pet pitanja: Koje su istraživačke teme zanimale EZI zajednicu? Kako su se teme istraživanja razvijale tijekom vremena? Koje su zemlje/regije i institucije najviše pridonijele EZI-ju? Kakva je bila znanstvena suradnja između zemalja/regija i institucija? Koje su bili glavne istraživačke teme plodnih autora? Pretražena je baza *Web of Science Core Collection (WoSCC)* te su uključeni samo članci na engleskom jeziku, njih 575, autora s afilijacijama iz 72 zemlje od kojih je 50 zemalja bilo zastupljeno s barem dva članka.

Rezultati pokazuju kako je istraživački interes za EZI jasno porastao od 2014. do 2023. godine, osobito od 2020. godine, te je broj članaka dostigao 84 u 2023. godini, dok ih je u 2014. godini objavljeno 36. Iako su postojale fluktuacije u podacima, može se zaključiti kako EZI privlači sve veći interes akademske zajednice. Stoga je vrlo vjerojatno kako će se broj istraživanja u ovom području nastaviti povećavati u budućnosti. Utvrđeno je kako su Sjedinjene Američke Države (SAD) po apsolutnom broju članaka najplodnija zemlja u ovome području objavljivanja. Sveučilište Harvard pokazalo se vodećom institucijom s najvećom publikacijskom produktivnošću. *Journal of Medical Internet Research*, *Journal of The American Medical Informatics Association* i *Applied Clinical Informatics* bila su tri časopisa s najvećim brojem objavljenih članaka u području EZI.

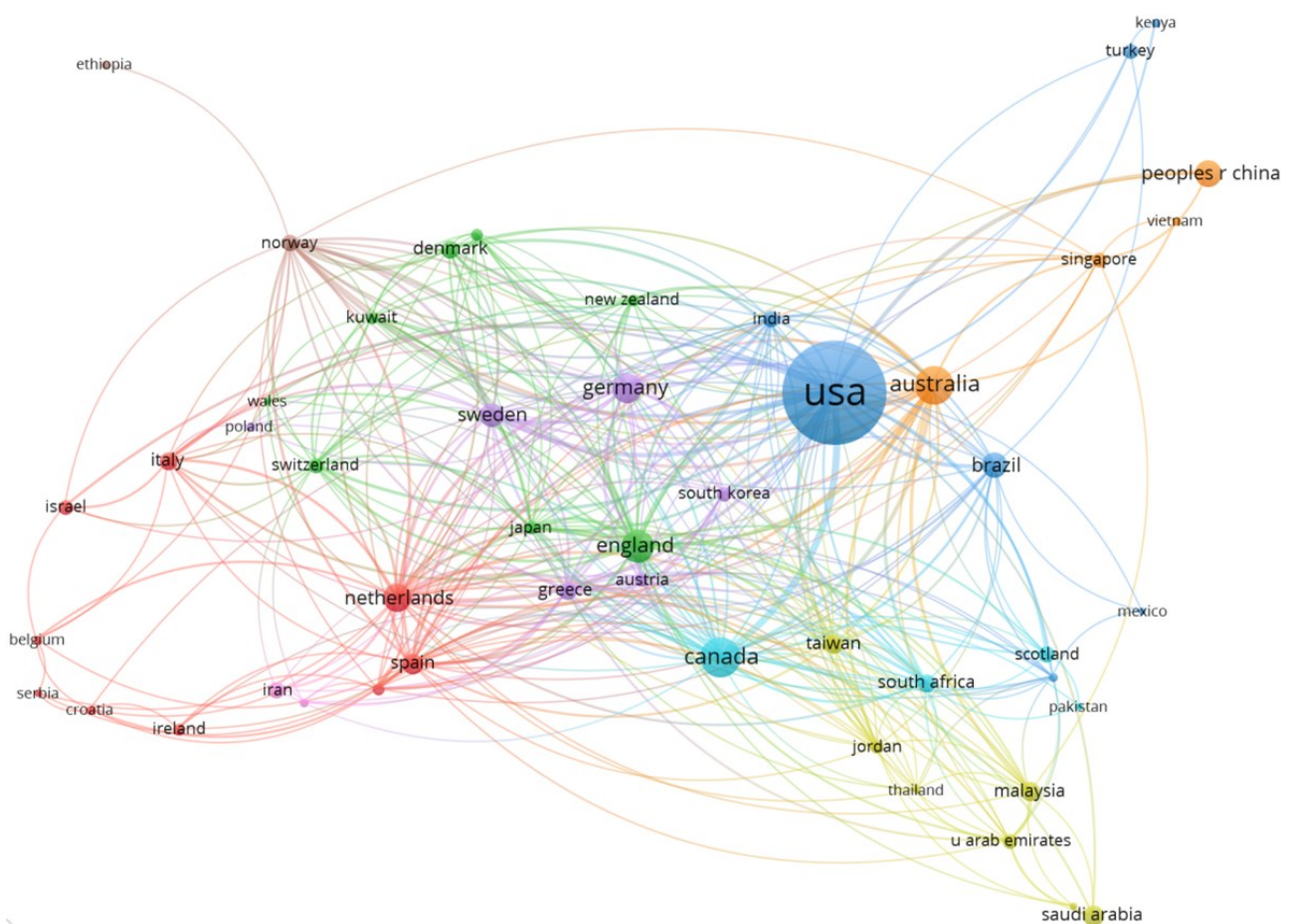
Istraživanja o EZI moglo se opisati u sedam tema povezanih s edukacijom u sljedećim područjima: klinička informatika (130/575, 22,6%), mobilne aplikacije (123/575, 21,4%), pacijenti (99/575, 17,2%), profesionalno podučavanje biomedicinske i zdravstvene informatike (61/575, 10,6%), javnozdravstvena informatika i digitalno zdravlje (56/575, 9,7%), biomedicinska i zdravstvena informatika kao disciplina (55/575, 9,6%), te informatika u sestrinstvu (51/575, 8,9%).

Zemlje/regije i institucije koje imaju višu razinu međunarodne suradnje imale su veći utjecaj. U analizi zemalja/regija i institucija, uključeni su svi doprinosi svakoga članka, a najproduktivniji su ocijenjeni pomoću triju scijentometrijskih pokazatelja: broj članaka, broj citata i prosječan broj citata po članku. SAD je prednjačio s 326 članaka, slijede Kanada s 50 i Australija s 45. Po prosječnim citatima po članku, prve tri zemlje/regije su Njemačka (17,61), SAD (14,43) i Kanada (13,46). Iako je Njemačka imala manje članaka (n=28) u usporedbi s prve tri zemlje po broju objavljenih članaka, ovi su članci više citirani.

Slika 1 prikazuje vizualizaciju mreže znanstvenoistraživačkih suradnji među zemljama/regijama. Zemlje/regije predstavljene su čvorovima, a linije između čvorova predstavljaju odnose suradnje. Veličina

svakog čvora označava broj članaka iz svake zemlje/regije, pri čemu je veći čvor povezan s većim brojem članaka. Boju čvora određuje klaster kojem čvor pripada, dobiven strukturnim tematskim modelom (STM). STM pripada klasi tematskih modela koji nastoje otkriti latentne tematske klastere unutar zbirke tekstova i proširenje je modela latentne Dirichletove alokacije i koreliranog tematskog modela. Udaljenost između dva čvora u vizualizaciji približno ukazuje na povezanost zemalja/regija u smislu suradničkih veza. Općenito, što su dvije zemlje/regije bliže jedna drugoj, to je njihova povezanost jača. Hrvatsku se može vidjeti u donjem lijevom kutu slike.

Pozivaju se članovi Hrvatskog društva za medicinsku informatiku i drugi zainteresirani čitatelji da se pridruže Radnoj skupini za evaluaciju i razvoj obrazovanja iz biomedicinske i zdravstvene informatike te mogućnosti zapošljavanja ciljanih stručnjaka u hrvatskome zdravstvenom sustavu (ELVIS) te svojim aktivnostima doprinesu razvoju i istraživanjima ovoga područja.



*Slika 1. Mreža suradnji između zemalja/regija (prikazani su samo entiteti s barem dvije suradnje). Udaljenost između dva čvora u vizualizaciji približno ukazuje na povezanost zemalja/regija u smislu suradničkih veza. Općenito, što su dvije zemlje/regije bliže jedna drugoj, to je njihova povezanost jača. Hrvatsku se može vidjeti u donjem lijevom kutu slike.*

Prenešeno iz Han Q. Topics and Trends of Health Informatics Education Research: Scientometric Analysis. JMIR Med Educ 2024;10:e58165. doi: 10.2196/58165. Dostupno na <https://mededu.jmir.org/2024/1/e58165#table5>. Pristupljeno: 19.12.2024. (open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work, first published in JMIR Medical Education, is properly cited. The complete bibliographic information, a link to the original publication on <https://mededu.jmir.org/>, as well as this copyright and license information must be included.)



# Normizacija informacija i primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u medicini i zdravstvu

Dinka Ilić-Roller<sup>1</sup>, Danijela Novota Krajnović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [Dinka.Ilic.Roller@hzn.hr](mailto:Dinka.Ilic.Roller@hzn.hr)

O hrvatskoj normizaciji i zbirci normativnih dokumenata u području zdravstvene informatike pisali smo u Bilt. Hrvat. druš. med. inform. 2021:27(2).

## Normizacija informacija

Zdravstveni rad temeljen je na informacijama pa se može reći da je u području zdravstvene informatike predmet normizacije informacija. Normizacija informacija ključni je postupak pretvaranja podataka u standardne formate, pogodne za suradničko istraživanje i analitiku te primjenu sofisticiranih alata i metodologija za njihovu obradu, pohranu i pretraživanje. Međutim, u području zdravstvene informatike normizacija se ne svodi samo na normizaciju informacija već i na primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u zdravstvu kao i na razvoj tehnologija za potrebe medicine i zdravstva radi postizanja kompatibilnosti i interoperabilnosti nezavisnih sustava. Vrlo je važno napomenuti i to da se u novije vrijeme poseban naglasak, kao i u mnogim drugim područjima normizacije povezanim s informacijama, stavlja na zaštitu podataka te na privatnost i tajnost podataka.

## Tehnički odbor HZN/TO 215, Zdravstvena informatika

Hrvatski zavod za norme (HZN) nacionalno je normirno tijelo Republike Hrvatske koje za obavljanje poslova hrvatske normizacije te za praćenje međunarodne i europske normizacije u inim područjima osniva tehničke odbore (TO). Za normizaciju u području informacija povezanih sa zdravstvom te informacijskih i komunikacijskih tehnologija u medicini i zdravstvu od 2000. godine je aktivan tehnički odbor HZN/TO 215. Kod osnivanja odbora odabran je naziv odbora *Medicinska informatika*, što je bilo u skladu s tadašnjim nazivom zrcalnog odbora na regionalnoj (europskoj) razini. Naziv odbora i opisa područja rada promijenjeni su u *Zdravstvena informatika* nakon 9. sastanka odbora održanog u ožujku 2020. godine, a u skladu s promjenom naziva europskog zrcalnog odbora. Na istom je sastanku također dogovorena i promjena opisa područja rada, opet sukladno promjeni opisa područja rada europskog zrcalnog odbora CEN/TC 251 *Health Informatics*.

Od svog osnivanja, sve do danas, HZN/TO 215 prati rad tehničkih odbora ISO/TC 215, *Health informatics* na međunarodnoj razini i CEN/TC 251, *Health informatics* na europskoj razini.

Tehnički odbor HZN/TO 215 broji 7 aktivnih članova koji predstavljaju 5 institucija: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske (MZRH), Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ), Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku (HDMI), Hrvatsko mjeriteljsko društvo (HMD) i Fakultet elektrotehnike i računarstva (FER). U skladu s Unutrašnjim pravilima za normizaciju – 1. dio: Normizacija općenito, ciljevi i osnovna načela ([UPN 1](#)), sudjelovanje predstavnika članova HZN-a u radu tehničkih odbora je dragovoljno, tako da oni za normizacijski rad ne dobivaju novčanu naknadu. U unutrašnjim pravilima za normizaciju u 5. dijelu: Osnivanje i rad tehničkih odbora ([UPN 5](#)) navedeni su obveze i prava članova

odbora. Od obveza treba naglasiti potrebu za aktivnim sudjelovanjem u vidu sudjelovanja na sastancima (1 do 3 puta godišnje, ovisno o programu odbora), glasanja na europske nacрте (ENQ, od engl. *Enquiry*) ili konačne nacрте (FV, od engl. *Formal vote*), glasanja na ostale dokumente europskog odbora (CIB, od engl. *Committee Internal Balloting*), prevođenje naslova normativnih dokumenata na hrvatski jezik u fazi nacрта i poštivanje autorskog prava i prava umnožavanja. Prava članova TO obuhvaćaju dostupnost radnih dokumenata zrcalnih europskih i međunarodnih odbora te glasanja na dokumente koja su već spomenuta kao obveza. Mogućnost sudjelovanja u radu europskih ili međunarodnih tehničkih odbora, pododbora i radnih skupina, kao i mogućnost predstavljanja HZN/TO na sastancima drugih organizacija, također su značajna prava svakog člana odbora. Ako član odbora želi sudjelovati na sastanku ili se želi učlaniti u radnu skupinu zrcalnog europskog ili međunarodnog odbora, potrebno je o tome obavijestiti tajnika HZN/TO koji prijedlog daje na razmatranje Tehničkoj upravi HZN-a (HZN/TU). Potvrđeni prijedlog dostavlja se ravnatelju na odobravanje. Sjednice HZN/TU održavaju se jednom mjesečno. Želju za sudjelovanjem na sastancima ili radnih skupina europskog odbora za normizaciju u području zdravstvene informatike CEN/TC-a ili međunarodnog odbora za normizaciju u području zdravstvene informatike ISO/TC-a potrebno je iz formalnih razloga izraziti tajniku barem tri tjedna prije održavanja sastanka. Sastanci europskog i međunarodnog odbora se u pravilu najavljuju mjesecima prije održavanja. Član HZN/TO koji kao delegat Hrvatskog zavoda za norme sudjeluje na sastanku CEN/TC 251 ili ISO/TC 215 ima pravo glasa kao i svaki drugi sudionik sastanka delegiran od svojeg nacionalnog normirnog tijela. Odluke se na sastancima na svim razinama normizacije donose konsenzusom.

### *Zrcalni odbori na europskoj i međunarodnoj razini*

Odbor europske organizacije za normizaciju u području zdravstvene informatike [CEN/TC 251](#), *Health informatics* osnovan je 1990. godine s glavnim ciljem razvoja, izrade i objave normi koje bi omogućile bolju kompatibilnost i interoperabilnost postojećih nezavisnih informacijskih sustava u području zdravstvene zaštite i zdravstvene skrbi. U programu rada navedeni su, naravno, i mnogi drugi ciljevi koji se odnose na učinkovitiju razmjenu podataka, izgradnju i funkcioniranje medicinskih zapisa, šifriranje i vokabular, stvaranje i prijenos medicinskih slika te zaštitu podataka, privatnost i tajnost.

Po nedavnoj razredbi tehničkih odbora CEN (od engl. *European Committee for Standardization*) je ovaj odbor smjestio u sektor *Digital Society*. Tajništvo je dodijeljeno NEN-u (*Nederlands Normalisatie-instituut*) sa sjedištem u gradiću Delftu u Nizozemskoj. U svom poslovnom planu koji je posljednji puta objavljen krajem 2022. godine posebno se ističe s jedne strane sve učinkovitija suradnja s međunarodnim odborom istoga naziva i s istim ciljevima uz želju da se ta suradnja usavršava, a s druge strane potreba za ispunjavanjem mnogobrojnih zahtjeva koji pristižu iz sjedišta Europske komisije.

Sjednice europskog odbora CEN/TC 251, *Health informatics* održavaju se dva do tri puta godišnje, a dnevni red i sva dokumentacija za raspravu, kao i zaključci svake sjednice dostupni su članovima HZN/TO-a među ostalim stranim radnim dokumentima odbora u zaštićenom području dokumentacijskog sustava HZNorm. Posljednja plenarna sjednica CEN/TC 251 održana je 12. prosinca 2024. godine. Na dnevnom redu bile su revizije norme *EN ISO 27269:2021 International Patient Summary* i tehničke specifikacije *CEN/TS 17288:2020 The International Patient Summary - Guideline for European Implementation* koje bi mogle rezultirati novim verzijama. Na dnevnome redu bila je i rasprava o reviziji *CEN ISO/TS 82304-2 Health software – Part 2: Health and wellness apps - Quality and reliability*.

Hrvatski zavod za norme je punopravni član europskog odbora CEN/TC 251, *Health informatics*, dok je promatrački član međunarodnog odbora ISO/TC 215, *Health informatics*. Time su obveze na međunarodnoj razini za tajnika odbora, kao i za sve članove odbora ograničene samo na praćenje svih radnih dokumenata i objave novih normativnih dokumenata, što je važno da se na vrijeme može uvidjeti potreba za prihvaćanjem ISO normativnih dokumenata u hrvatsku zbirku normi. Glasanja na nacrtu i konačne nacrtu nisu obavezna, iznimno se može angažman promatračkog članstva na međunarodnoj razini i proširiti, primjerice u slučaju zainteresiranosti članova odbora za sudjelovanjem u normizacijskom radu na međunarodnoj razini, primjerice uključenjem u radnu skupinu koja je članu HZN/TO od posebne važnosti. To je, dakako, moguće bez obzira na vrstu članstva.

Odbor međunarodne organizacije za normizaciju u području zdravstvene informatike [ISO/TC 215, Health informatics](#) osnovan je 1998. godine, s istim ciljevima kao europski odbor; naglasak je bio na potrebi za poboljšanjem interoperabilnosti u domeni zdravstvene zaštite i medicinske skrbi. Prvo tajništvo je bilo u Australiji a sadašnje je u SAD-u, u *American National Standards Institute (ANSI)*, sa sjedištem u Washingtonu. Ovaj međunarodni odbor ima samo jedan pododbor ISO/TC 215/SC 1, *Genomics Informatics*, a rad je raspodijeljen na 19 aktivnih radnih skupina: 7 WG – *Working group*, 5 TF – *Task force*, 2 CAG – *CAG: Co-ordination Advisory Group*, 4 JWG – *Joint working group* i jednu MA – *Maintenance Agency*. Neke radne skupine se ukidaju kad završe posao za koji su osnovane, to se posebno odnosi na vrstu radne skupine TF.

### [Normativni dokumenti HZN/TO 215](#)

Normizacija je djelatnost koja obuhvaća oblikovanje, izdavanje i primjenu normativnih dokumenata. [Hrvatska zbirka normativnih dokumenata u području rada HZN/TO 215](#) trenutačno broji 124 objavljenih dokumenata i 12 projekata u raznim fazama od registracije projekta do objave. Među objavljenim normativnim dokumentima najviše je prihvaćenih normi (83) i tehničkih specifikacija (3) u izvorniku koje su zajednički izradili europski odbor CEN/TC 251 i međunarodni odbor ISO/TC 215. Broj prihvaćenih normativnih dokumenata u izvorniku koji su rezultat isključivo rada CEN/TC 251 trenutačno iznosi 19.

Od 1. siječnja 2010. godine, kad je HZN postao punopravnim članom CEN-a, norme iz područja rada europskog odbora CEN/TC 251, *Health informatics* prihvaćaju se po automatizmu, dok se ostali normativni dokumenti: tehničke specifikacije odnosno tehnički izvještaji prihvaćaju u hrvatsku zbirku kao HRS CEN/TS odnosno HRI CEN/TR na zahtjev člana odbora ili bilo kojeg interesenta u hrvatskoj javnosti koji nije uključen u rad tehničkog odbora HZN-a. Zahtjev za prihvaćanjem CEN/TS ili CEN/TR kao hrvatskog dokumenta potpisuje predsjednik HZN/TO nakon dogovora s ostalim članovima TO.

Prihvaćanje normativnih dokumenata na međunarodnoj razini, koje objavljuje ISO/TC 215, a koje HZN kao promatrački član nije obavezan prihvaćati, odvija se na isti način koji je već objašnjen za CEN/TS i CEN/TR. Tako u hrvatskoj zbirci među svim prihvaćenim normativnim dokumentima HZN/TO 215 možete pronaći one s oznakama: HRN ISO, HRS ISO/TS, HRS ISO/TR ili HRN ISO/HL7. Takvih je dokumenata trenutačno 17.

Za sve normativne dokumente iz područja rada HZN/TO 215 koji se nalaze u hrvatskoj zbirci stoji oznaka „pr (en)“. To znači da su prihvaćeni u izvorniku i to na engleskome jeziku. Zasad u području rada ovoga odbora nema dokumenata koji su nastali prihvaćanjem zrcalnih međunarodnih ili europskih odbora prevedenim na hrvatski jezik, a nema niti izvornih hrvatskih normi.

U posljednje dvije godine objavljeno je 13 normi koje su nastale prihvaćanjem europskih normi u izvorniku. Sve su one izrađene u paralelnom postupku europskog odbora CEN/TC 251 s međunarodnim odborom ISO/TC 215 po pravilima ugovora između tih dviju organizacija [VA/ISO Lead](#). Kod većeg dijela ovih novoobjavljenih normi postoji još jedna zanimljivost: Norme s oznakama HRN EN ISO/IEEE prvotno su bile osmišljene i izrađene od strane [IEEE](#) (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), najveće svjetske organizacije profesionalaca u području tehnike koja je osnovana još davne 1884. godine i koja, uz znanstvenike i inženjere iz područja IKT, uključuje i razvojne inženjere, fizičare, liječnike te stručnjake mnogih drugih grana znanosti i njegovih primjena. Ubrzo se pokazala potreba da one postanu međunarodno priznate norme te su ušle u program rada ISO. Popis normi iz područja rada HZN/TO 215 koje su objavljene u 2023. i 2024. godini dan je u Tablici 1.

Tablica 1. Popis normativnih dokumenata iz područja rada HZN/TO 215, Zdravstvena informatika, objavljenih u 2023. i 2024. godini

Oznaka (izdanje/ način prihvaćanja*/jezik/ Tehnički odbor)	Naslov (HR)	Naslov (EN)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10404:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 10404. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Specijalni uređaji – Pulsni oksimetar (ISO/IEEE 11073-10404:2022; EN ISO/IEEE 11073-10404:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 10404: Personal health device communication – Device specialization – Pulse oximeter (ISO/IEEE 11073-10404:2022; EN ISO/IEEE 11073-10404:2022)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10407:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 10407. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Specijalni uređaji – Uređaj za praćenje krvnoga tlaka (ISO/IEEE 11073-10407:2022; EN ISO/IEEE 11073-10407:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 10407: Personal health device communication – Device specialization – Blood pressure monitor (ISO/IEEE 11073-10407:2022; EN ISO/IEEE 11073-10407:2022)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10408:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 10408. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Specijalni uređaji – Toplomjer (ISO/IEEE 11073-10408:2022; EN ISO/IEEE 11073-10408:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 10408: Personal health device communication – Device specialization – Thermometer (ISO/IEEE 11073-10408:2022; EN ISO/IEEE 11073-10408:2022)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10415:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 10415. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Specijalni uređaji – Vaga (ISO/IEEE 11073-10415:2022; EN ISO/IEEE 11073-10415:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 10415: Personal health device communication – Device specialization – Weighing scale (ISO/IEEE 11073-10415:2022; EN ISO/IEEE 11073-10415:2022)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10419:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – 10419. dio: Namjena uređaja – Inzulinska pumpa (ISO/IEEE 11073-10419:2019; EN ISO/IEEE 11073-10419:2023)	Health informatics – Personal health device communication – Part 10419: Device specialization – Insulin pump (ISO/IEEE 11073-10419:2019; EN ISO/IEEE 11073-10419:2023)

Oznaka (izdanje/ način prihvaćanja*/jezik/ Tehnički odbor)	Naslov (HR)	Naslov (EN)
HRN EN ISO/IEEE 11073-10420:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 10420. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Specijalni uređaji – Analizator tjelesnog sastava (ISO/IEEE 11073-10420:2022; EN ISO/IEEE 11073-10420:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 10420: Personal health device communication – Device specialization – Body composition analyzer (ISO/IEEE 11073-10420:2022; EN ISO/IEEE 11073-10420:2022)
HRN EN ISO/IEEE 11073-20601:2023 3. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Interoperabilnost uređaja – 20601. dio: Povezivost osobnoga medicinskog uređaja – Profil aplikacije – Optimizirani protokol izmjene podataka (ISO/IEEE 11073-20601:2022; EN ISO/IEEE 11073-20601:2022)	Health informatics – Device interoperability – Part 20601: Personal health device communication – Application profile – Optimized exchange protocol (ISO/IEEE 11073-20601:2022; EN ISO/IEEE 11073-20601:2022)
HRN EN ISO 11239:2023 2. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Identifikacija lijekova – Elementi i strukture podataka za jedinstvenu identifikaciju i razmjenu propisanih informacija o farmaceutskim oblicima lijeka, oblicima pakiranja, jediničnim oblicima, putovima primjene i pakiranju (ISO 11239:2023; EN ISO 11239:2023)	Health informatics – Identification of medicinal products – Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated information on pharmaceutical dose forms, units of presentation, routes of administration and packaging (ISO 11239:2023; EN ISO 11239:2023)
HRN EN ISO 17117-1:2023 1. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Terminološki resursi – 1. dio: Karakteristike (ISO 17117-1:2018; EN ISO 17117-1:2023)	Health informatics – Terminological resources – Part 1: Characteristics (ISO 17117-1:2018; EN ISO 17117-1:2023)
HRN EN ISO 18104:2024 3. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Kategorijske strukture za prikaz sestrinske prakse u sustavima nazivlja (ISO 18104:2023; EN ISO 18104:2023)	Health informatics – Categorial structures for representation of nursing practice in terminological systems (ISO 18104:2023; EN ISO 18104:2023)
HRN EN ISO 21549-5:2023 3. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Podatci na zdravstvenoj kartici bolesnika – 5. dio: Identifikacijski podatci (ISO 21549-5:2023; EN ISO 21549-5:2023)	Health informatics – Patient healthcard data – Part 5: Identification data (ISO 21549-5:2023; EN ISO 21549-5:2023)
HRN EN ISO 21549-7:2024 3. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Podatci na zdravstvenoj kartici bolesnika – 7. dio: Podatci o propisanim lijekovima (ISO 21549-7:2024; EN ISO 21549-7:2024)	Health informatics – Patient healthcard data – Part 7: Medication data (ISO 21549-7:2024; EN ISO 21549-7:2024)
HRN EN ISO 21860:2024 1. izd. pr (en) TO 215	Zdravstvena informatika – Portfolio referentnih normi (RSP) – Kliničko snimanje (ISO 21860:2020; EN ISO 21860:2024)	Health Informatics – Reference standards portfolio (RSP) – Clinical imaging (ISO 21860:2020; EN ISO 21860:2024)

\* pr - prihvaćanje strane norme u izvorniku

## Besplatan uvid u norme u normoteci HZN-a

Normoteka je informacijsko-dokumentacijska središnjica HZN-a koja pohranjuje i održava zbirke normi te pruža informacijske usluge svim zainteresiranim korisnicima. U normoteci svaki posjetitelj može ostvariti besplatan uvid u sadržaj norma, kao i pristup svim raspoloživim informacijama uz stručnu pomoć djelatnika. Ako ste zainteresirani za besplatan uvid u cjelovit sadržaj norma bez obveze kupnje, pozivamo vas da posjetite normoteku HZN-a.

U fondu normoteke održavaju se zbirke hrvatskih (HRN), europskih (CEN, CENELEC) i međunarodnih ([ISO](#), tj. u engl. *International Organization for Standardization* i [IEC](#), od engl. *International Electrotechnical Commission*) normi, a na zahtjev korisnika, korisnicima se osigurava dostupnost njemačkih (*Deutsches Institut für Normung*, DIN) i američkih granskih norma (*American Society for Testing and Materials*, ASTM). Radno je vrijeme normoteke od ponedjeljka do petka 8:30 - 15:00 na adresi Ulica grada Vukovara 78, Zagreb. Za najavu dolaska, kao i više informacija o normama, molimo, kontaktirajte s nama putem tel. 01 6106 051, 01 6106 059 ili e-poštom [normoteka@hzn.hr](mailto:normoteka@hzn.hr).

## Prodaja norma

Na teritoriju Republike Hrvatske HZN je jedina institucija ovlaštena za prodaju hrvatskih normativnih dokumenata. Ako ste zainteresirani za kupnju normi, više informacija o cijenama i uvjetima prodaje pogledajte u [Cjeniku normi i usluga HZN-a](#). Osim hrvatskih normi (HRN), HZN na teritoriju Republike Hrvatske prodaje i međunarodne normativne dokumente (ISO, IEC), normativne dokumente nacionalnih i granskih organizacija za normizaciju s kojima je sklopio ugovore o prodaji ([DIN](#), *Deutsches Institut für Normung - Verband der Elektrotechnik* [DIN VDE](#), *The British Standards Institution* - [BSI](#), [ASTM](#)) te posreduje u nabavi normativnih dokumenata drugih organizacija za normizaciju putem ovlaštenih distributera u skladu s važećim cjenicima i potpisanim ugovorima. Više informacija o prodaji normi dostupno je e-poštom [prodaja@hzn.hr](mailto:prodaja@hzn.hr) ili tel. 01 6106 052

## Javna rasprava na nacрте norma (aplikacija HZNacrti)

Hrvatski zavod za norme (HZN) poziva članove Hrvatskog društva za medicinsku informatiku na sudjelovanje u javnoj raspravi na nacрте hrvatskih normi iz područja rada tehničkog odbora HZN/TO 215, *Zdravstvena informatika*.

Nacrti normi dostupni su za pregled i komentiranje putem aplikacije HZNacrti, koja je namijenjena zainteresiranoj hrvatskoj javnosti koja nije uključena u rad tehničkih odbora HZN-a, a želi se informirati o nacrtima norma te davati komentare na nacрте za vrijeme trajanja javne rasprave. Prispjeli komentari se upućuju na razmatranje tehničkom odboru koji odlučuje hoće li biti prihvaćeni i prosljeđeni u daljnju proceduru.

Za pregled i komentiranje nacрта potrebna je besplatna registracija u aplikaciju HZNacrti, koje je dostupna na poveznici <http://hznlive.67bricks.com/>.

Osim putem aplikacije HZNacrti, pisane komentare na nacрте norma iz područja rada HZN/TO 215 možete dostaviti HZN-u (uz naznaku tehničkog odbora i referencijsku oznaku nacрта hrvatske norme) na adresu e-pošte [dinka.ilic.roller@hzn.hr](mailto:dinka.ilic.roller@hzn.hr). U ovom slučaju, besplatan uvid u sadržaj nacрта norma omogućen je u normoteci HZN-a, Ulica grada Vukovara 78, Zagreb, uz najavu na adresu e-pošte [normoteka@hzn.hr](mailto:normoteka@hzn.hr) ili tel. 01 6106 051.

Unaprijed zahvaljujemo na sudjelovanju u javnoj raspravi na nacрте europskih norma jer komentari zaprimljeni tijekom javne rasprave doprinose većoj kvaliteti i otvorenosti procesa izrade europskih, odnosno hrvatskih norma.

### *Zaštita autorskih prava na norme*

Kada govorimo o normama, važno je naglasiti su sve hrvatske norme zaštićene [autorskim pravom](#). Hrvatske se norme objavljuju kao posebne publikacije i zaštićene su u skladu sa Zakonom o normizaciji i drugim nacionalnim i međunarodnim propisima o autorskom pravu te je zabranjeno umnožavanje, distribucija dijelova ili cjeline bilo kojega normativnog dokumenta bez suglasnosti HZN-a. Za više informacija o zaštiti autorskog prava na norme ili izdavanje suglasnosti za korištenje dijelova normi možete kontaktirati s nama telefonom 01 6106 051.

### *Repozitorij hrvatskih normi (aplikacija HRN4You)*

Ako ste zainteresirani za ostvarenje uvida u digitalnu zbirku hrvatskih normi, pozivamo vas da se pretplatite na [Repozitorij hrvatskih normi](#), mrežnu aplikaciju koja omogućuje uvid u hrvatske norme, a koja se neprekidno posuvremenjuje novim funkcijama i mogućnostima, kako s korisničke tako i s administrativne strane. Repozičtorij trenutaično sadržava više od 55 700 hrvatskih normativnih dokumenata (važećih i povučениh). Na dokumentima koji su dostupni putem Repozičtorija poduzete su mjere zaštite autorskog prava te su dostupni isključivo za čitanje.

Cijena pristupa Repozičtoriju hrvatskih normi ovisi o:

- o trenutaičnoj vrijednosti zbirke hrvatskih normi i normativnih dokumenata
- o ukupnom broju hrvatskih normi u zbirci
- o broju korisnika koji pristupaju Repozičtoriju
- o trajanju uporabe Repozičtorija (6 mjeseci / 1 godina)

Za više informacija o mogućnostima i uvjetima pretplate na aplikaciju HRN4You, možete kontaktirati s nama putem adrese e-pošte [repozičtorij@hzn.hr](mailto:repozičtorij@hzn.hr) ili tel. 01 6106 052.

### *Možda će vas zanimati ostali odbori HZN-a koji uključuju normizaciju informacija*

Većina članova odbora HZN/TO 215 ujedno su i članovi tehničkog odbora [HZN/TO 582](#), *Informacijska sigurnost i upravljanje kontinuitetom poslovanja*. Taj odbor prati nekoliko europskih i nekoliko međunarodnih odbora koji su sa svojim programima rada fokusirani na upravljanje informacijskom sigurnošću, na kibernetičku sigurnost i zaštitu osobnih podataka, na procese i djelatnosti upravljanja kontinuitetom poslovanja te na krizno upravljanje.

Za početak 2025. godine planirano je osnivanje novog odbora u području informatike pod nazivom *Digitalna identifikacija*. Pozvani ste uključiti se.

Za dodatne informacije možete se obratiti Dinki Ilić-Roller, tehničkoj tajnici HZN/TO 215, *Zdravstvena informatika* i svih ostalih odbora u području informatike, na adresu e-pošte [dinka.ilic.roller@hzn.hr](mailto:dinka.ilic.roller@hzn.hr) ili tel. 01 6106 047.

## Second Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe) held in Bol at Brač Island as part of IEEE SpliTech 2024

**Hrvoje Belani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ministry of Health, Directorate for e-Health, Zagreb, Croatia  
E-mail: [Hrvoje.Belani@miz.hr](mailto:Hrvoje.Belani@miz.hr); [orcid.org/0000-0003-1392-7502](https://orcid.org/0000-0003-1392-7502)

The 2024 IEEE 9th International Mediterranean Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) was held from June 25th to 28th, 2025, in Split and Bol at Brač Island, Croatia. The key issues that IEEE SpliTech tackles are related to “the global population problems that could be solved by smart and sustainable engineering solutions. The main population problems are related to the energy security, food security, waste issue and sustainability aspect. Digitalization and smart approaches are allowing huge potentials to enable the key advancements in the previously mentioned fields. To ensure previous, the close collaboration between all engineering professions is key ones” (1). The IEEE SpliTech 2024 has covered the topics of Smart City/Environment, Energy and Engineering Modelling and eHealth. Prior to the start of the main conference, the program began on June 25th with the IoT Day, “a full-day event with free lessons, tutorials and exhibition space divided into three parts: practical special sessions, lectures by diverse companies and Career Speed Dating. Each session has combined the academic concepts with practical exercises in a hands-on approach that allowed attendees to test the theoretical knowledge acquired. Attendees also realized their own prototypes to take home as their personal hands-on experience. Finally, indications on the future development in each field have been explored” (2). The next, 10th anniversary edition of SpliTech will take place in Split and Bol from June 16th to 20th, 2025.

One of six accepted IEEE SpliTech 2024 special sessions was the Second International Special session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), for which the proposal has been drafted by the Working Group on Information Security and Cybersecurity within the Croatian Society for Medical Informatics (Croatian acronym: HDMI). The special session co-organizers were: Hrvoje Belani, Directorate for e-Health, Ministry of Health, Zagreb, Croatia; Krešimir Šolić, Department of Medical Statistics and Informatics; Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, School of Medicine, Osijek, Croatia; Kristina Fišter, Andrija Štampar School of Public Health, University of Zagreb, School of Medicine, Zagreb, Croatia; Ana Madevska-Bogdanova, Faculty of Computer Science and Engineering, Saints Cyril and Methodius University, Skopje, Republic of North Macedonia; Toni Perković, Faculty of Electrical Engineering, Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Split, Split, Croatia; Tatjana Lončar-Turukalo, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia.

After the first CyHeMe edition held last year in the special session format (3), the second CyHeMe special session aimed to foster discussions related to information security and cybersecurity resulting from the need to build secure, reliable and robust systems and services that not only support healthcare and medicine, but also foster well-being, encourage patients and the population in general to live according to healthy lifestyle recommendations, and address the specific safety needs of an aging population. This multidisciplinary special session aimed to bring together practitioners and researchers from relevant disciplines. Among other objectives, CyHeMe aimed to: 1) develop approaches that support



multiple perspectives of information security and cybersecurity in healthcare and medicine; 2) develop or refine methods for achieving and raising cybersecurity of systems and services that promote well-being or health; and 3) identify open research and industry challenges, as well as validation objectives for proposed solutions. Considering this year's cyberattacks on Croatian institutions and companies, including the largest university hospital centre (4), the special session theme proved very timely, as e-health cybersecurity and medical information security show to be of growing importance to healthcare and medicine domains.

CyHeMe call for papers has been announced at the conference website (5) as well as distributed via social networks and relevant mailing lists, and to academic and interest groups organizers have identified. After the submission process conducted through the EDAS Conference and Journal Management System (6), six full papers (up to 6 pages in IEEE double-column format) have been revised and accepted to be presented at the special session, after the single blind reviews conducted by at least three reviewers for each paper. The initial CyHeMe program committee had 20 members, and paid special attention to geographical distribution, expertise, seniority, and gender balance. All three Croatian co-organizers are active members of the HDMI Working Group on Information Security and Cybersecurity, as well as the program committee member Mira Hercigonja-Szekeres, University of Hrvatsko Zagorje, Krapina, Croatia.

The special session program has consisted of six 15-minutes presentations. There have been up to 15 participants at the special session in total, coming from various countries: Germany, Italy, Croatia, Slovenia, Finland, Serbia, etc. The special session agenda on June 27th, 2024, from 9:00 until 10:30, has been chaired by Hrvoje Belani from the Ministry of Health, Zagreb, Croatia, and the University of Split, Split, Croatia, and organized as follows:

- “A Survey on Advanced Security and Ensured User Privacy for Distributed Systems” (7),
- “Secrets in Motion: Privacy-Preserving Video Classification with Built-In Access Control” (8),
- “Taxonomy and Statistics of Cyber and Physical Vulnerabilities in Medical Device” (9),
- “Static and Dynamic Fingerprint of RFID devices” (10),
- “Enhancing Privacy of Clinical Decision Support Systems with Federated Learning” (11),
- “The European Union Cybersecurity Legislation for the Health Sector: A Croatian Experience Report” (12).

The special session view, as well as the view at the main conference opening, is shown in Figure 1.

Instead of the special session keynote, there was a separate workshop on the related topic held later the same day from 15:00 until 16:30, the “Workshop on e-Health Applications in Practice”, organized by Assoc. Prof. Petar Šolić, PhD from FESB, University of Split, Croatia, and Ivan Tanasijević, PhD, from Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia. The workshop topic description was the following: “E-health in its modern transformation often uses artificial intelligence algorithms, the creation of which in a functional form requires the use of high-performance computing. At this workshop, the current AI-based informatisation plans for KBC Split will be presented. Opportunities for cooperation will be discussed and examples of good practice will be shared, along with a presentation of the national infrastructure that can be used for data processing. For the purposes of the workshop, non-technical language will be used, with the aim of discussing common ideas and concretizing them through future projects.”



Figure 1. The 2nd CyHeMe special session (on the left) and IEEE SpliTech 2024 opening session (on the right) (photo credit: Hrvoje Belani)

This second CyHeMe special session has taken place on-site, with all the authors presented their research live. The special session has been executed as a multidisciplinary, 1,5 hours long special session and attracted practitioners and researchers across disciplines: information security and cybersecurity, medicine, health sciences, software engineering, computer sciences, art, digital health, digital forensics, criminalistics, public security. Participants from government, public, academic and civil sectors have investigated challenges and exchanged knowledge to ensure the convergence of current and future cybersecurity efforts in health and medicine. This special session has examined some of the critical factors that enhance information security and cybersecurity of systems and services that promote health and well-being through not only technical, but also organizational and user-driven mechanisms.



Figure 2. Two CyHeMe special session full paper presenters: Hrvoje Belani, MSc EE from Zagreb, Croatia (on the left) and Assoc. Prof. Kristina Drusany Starič, MD, PhD, from the University Medical Center Ljubljana, Slovenia (on the right) (photo credit: Hrvoje Belani)

The co-organizers have rated the second CyHeMe edition a success, with 60% paper acceptance rate and authors of six accepted papers coming from seven European countries: Germany, Finland, Spain, Italy, The Northern Macedonia, Slovenia, and Croatia. The special session topics have been a great fit for SpliTech 2024 tagline “Go for future”. The special session organizers would like to thank SpliTech 2024

to the organizing, technical program and steering committees for their commitment, assistance and collaboration in making this special session a reality. The hotel venue, the conference organization and running smoothly have represented a very pleasant working environment for the special session organizers and participants.



Figure 3. Workshop on e-Health applications in practice, led by prof. P. Šolić, PhD, from FESB, Split and I. Tanasijević, PhD, from the Institute for AI R&D of Serbia (on the left) and two CyHeMe paper presenters in front of the SpliTech sign (on the right) (photo credit: Hrvoje Belani)

## References

- 1 Proceedings of the IEEE 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, doi: 10.23919/SpliTech61897.2024, URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10612282/proceeding> (access date: September 15, 2024)
- 2 IEEE International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) IoT Day website, URL: <https://iotday.splitech.org/> (access date: September 15, 2024)
- 3 Belani H. First International Workshop on Cybersecurity in Healthcare and Medicine held in Dubrovnik as a part of IEEE MeditCom 2023. Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) [Internet]. 2023;29(2):33-39. URL: <https://hrcak.srce.hr/310645> (access date: November 6, 2024)
- 4 Tesija V. Wave of Ransomware Attacks is Wake-up Call for Croatia: Expert. BIRN, Split, July 5, 2024, URL: <https://balkaninsight.com/2024/07/05/wave-of-ransomware-attacks-is-wake-up-call-for-croatia-expert/> (access date: September 15, 2024)
- 5 2024 IEEE 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech 2024) website, URL: <https://2024.splitech.org/> (access date: September 15, 2024)
- 6 2024 IEEE 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech 2024) EDAS Conference and Journal Management System, URL: <https://edas.info/newPaper.php?c=31823> (access date: September 15, 2024)
- 7 Luntovskyy A. A Survey on Advanced Security and Ensured User Privacy for Distributed Systems. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6  
<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612496>

8 Frimpong E., Khan T., Michalas A. Secrets in Motion: Privacy-Preserving Video Classification with Built-In Access Control. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612492>

9 Nanni F. M. C., Lestini F., Marrocco G. Taxonomy and Statistics of Cyber and Physical Vulnerabilities in Medical Devices. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612327>

10 Nanni F. M. C., Marrocco G. Static and Dynamic Fingerprint of RFID Devices. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6.

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612662>

11 Dodevski Z., Drusany Starič K., Madevska Bogdanova A., Trajkovikj V. Enhancing Privacy of Clinical Decision Support Systems with Federated Learning. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6.

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612538>

12 Belani H, Perković T., Šolić P. The European Union Cybersecurity Legislation for the Health Sector: A Croatian Experience Report. In: Proc. of the 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (IEEE SpliTech 2024) – 2nd Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe), Bol and Split, Croatia, June 25-28, 2024, pp. 1-6

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612321>

## Appendix A: 2nd CyHeMe Call for Papers

**9** INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES

IEEE IEEE ComSoc RFID

Split - Bol, June 25–28, 2024  
Location: Bol, Hotel Elaphusa

**Special Session:**  
**Cybersecurity in Healthcare and Medicine (CyHeMe)**

**ORGANIZERS**

 Hrvoje Belani,  
Ministry of Health,  
Croatia

 Krešimir Šolić,  
Josip Juraj Strossmayer  
University of Osijek,  
Croatia

 Kristina Fišter,  
University of Zagreb,  
Croatia

 Ana Madevska-Bogdanova,  
Ss. Cyril and Methodius  
University, North  
Macedonia

 Toni Perković,  
University of Split,  
Croatia

 Tatjana Lončar-Turukalo,  
University of Novi Sad,  
Serbia

**GO FOR FUTURE**

The banner features a dark blue background with large, semi-transparent green letters. At the top, 'GO FOR' is written in a large, bold, sans-serif font. Below it, 'CALL FOR PAPERS' is written in a smaller, bold, sans-serif font. At the bottom, 'FUTURE' is written in a large, bold, sans-serif font, partially obscured by the text above. The main text is white and centered on the banner.

# GO FOR

## CALL FOR PAPERS

Cybersecurity is essential to be approached by-design when developing digital solutions in general, and as healthcare is being even more targeted by perpetrators, it is of crucial importance to have it as a constituent part of product development roadmap. Security vulnerabilities, threats and risks exist in digital solutions using various technologies, from web and mobile to Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI), and they should be managed in order to establish proper protection and maintain resilience. One of the weakest links - humans should gain cybersecurity awareness and enterprises should create and cherish cybersecurity culture, as well as information security hygiene.

In this Special Session, we will foster discussion related to information security and cybersecurity resulting from the need to build secure, reliable and robust systems and services that not only support healthcare and medicine, but also foster well-being, encourage patients and the population in general to live according to healthy lifestyle recommendations, and address the specific safety needs of an aging population. This multidisciplinary session will bring together practitioners and researchers from relevant disciplines. Among other objectives, CyHeMe aims to: i) develop approaches that support multiple perspectives of information security and cybersecurity in healthcare and medicine; ii) develop or refine methods for achieving and raising cybersecurity of systems and services that promote well-being or health; and iii) identify open research and industry challenges, as well as validation objectives for proposed solutions.

Accepted, and presented papers will be published in the conference proceedings and submitted to IEEE Xplore as well as other Abstracting and Indexing (A&I) databases.

We cordially invite authors who wish to present original papers or reviews of the following topics:

- Access control, authorization and trust in healthcare systems
- Cybersecurity threat models in healthcare and medicine
- Formal and Informal modelling of security-related policies and requirements for e-health
- Protecting medical devices and well-being apps from cyberharm
- Clinical information security and the evolution of security-related guidelines, policies, and regulations in medicine
- Cybersecurity strategies, regulations and standards in e-health and m-health
- Vulnerability assessment and management of users, infrastructure, systems and devices, processes and operations, and policies for healthcare and medicine
- Addressing threat landscape and the evolving ransomware issue in healthcare systems
- Security requirements verification: monitoring, documenting, and auditing in healthcare and medicine
- Users' safety and privacy in secure usage of health-related systems
- Cloud, artificial intelligence or blockchain cybersecurity for healthcare services and medicine-related industries
- Remote monitoring devices, biosensors, Internet of Medical Things (IoMT), health analytics and big data
- Secure, safe, reliable and trustworthy health-related data management
- Cybersecurity and resilience for smart hospitals, and medical and life-science facilities
- Security-related processes innovation and transformation
- Securing e-Health Records and medical data exchange
- Data mining and machine learning for e-health cybersecurity

# FUTURE



GO FOR FUTURE!

Special Session Committee:

- Daniel Amyot, University of Ottawa, Canada
- František Babič, Technical University of Košice, Slovakia
- Søren Bank Greenfield, Danish Health Data Agency, Denmark
- Ioanna Chouvarda, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
- Kristina Drusany-Starič, Ljubljana University Medical Centre, Slovenia
- Kosjenka Dumančić, University of Zagreb, Croatia
- Önder Gürçan, University of Paris-Saclay, France
- Mira Hercigonja-Szekeres, University Hrvatsko Zagorje Krapina, Croatia
- Marcin Kautsch, University Hospital in Kraków, Poland
- Vahan Markarov, ProCredit Holding AG & Co. KGaA, Germany
- Jordi Piera Jiménez, Catalan Health Service, Catalonia, Spain
- Ariel Stulman, Jerusalem College of Technology, Israel
- Vladimir Trajkovik, Ss. Cyril and Methodius University, North Macedonia
- Ivona Zakarija, University of Dubrovnik, Croatia

FULL PAPER SUBMISSION:  
February 29, 2024

**SUBMIT PAPER HERE**

Notification of acceptance:  
April 25, 2024  
Camera ready paper:  
May 10, 2024

Visit our website for more information  
<https://2024.splitech.org/home>

Effect

FUTURE!

# Izvešće s tribine „(Ne)racionalna upotreba benzodiazepina“

**Katarina Gvozdanović<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Radna skupina SEKA, Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [katarina.gvozdanovic@gmail.com](mailto:katarina.gvozdanovic@gmail.com); [orcid.org/0000-0002-7943-3030](https://orcid.org/0000-0002-7943-3030)

26. studenog 2024., u organizaciji Referentnog centra za farmakoepidemiologiju Ministarstva zdravstva, održana je farmakoepidemiološka tribina pod nazivom „(Ne)racionalna upotreba benzodiazepina“. Tribina je okupila sedamdesetak sudionika iz područja farmacije, psihijatrije i obiteljske medicine te pružila pregled aktualne prakse uporabe benzodiazepina u Hrvatskoj s posebnim naglaskom na trendove u propisivanju ove skupine lijekova u primarnoj zdravstvenoj zaštiti.

Tribina je počela uvodnim predavanjem u kojem su doc. dr. sc. Andrija Štajduhar i dr. sc. Jakša Vukojević predstavili analizu gotovo 66 milijuna eRecepata za lijekove iz skupine benzodiazepina propisanih u Hrvatskoj u posljednjih 12 godina. Podatci su obrađeni programskim jezikom Python. Rezultati otkrivaju zabrinjavajući trend – čak 2,3 milijuna građana tijekom tog razdoblja dobilo je recept za benzodiazepine. Primijećen je trend rasta ukupnog broja recepata, a uočene su i znatne regionalne razlike u propisivanju. Iako su ovi lijekovi korisni u liječenju određenih stanja, česte nepravilnosti u njihovom propisivanju ukazuju na potrebu za boljim praćenjem i smjernicama za racionalnu uporabu.

Na okruglom stolu koji je uslijedio sudjelovali su izv. prof. dr. sc. Maja Ortner Hadžiabdić, mag. pharm. s Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Helena Orehovalčki, mag. pharm. iz Farmakološkog savjetovaništa Doma zdravlja Zagreb – Centar, Ino Kermc, dr. med., specijalist obiteljske medicine iz Doma zdravlja Zagreb - Centar i dr. sc. Jakša Vukojević, dr. med., specijalist psihijatrije iz Klinike za psihijatriju „Vrapče“. Raspravljali su rezultatima predstavljenog istraživanja, osobitostima prakse primjene ovih lijekova u različitim segmentima zdravstvenog sustava i glavnim preprekama u primjeni smjernica za racionalnu uporabu benzodiazepina. Identificirani su ključni problemi, kao što su dugotrajna primjena lijeka ili primjena lijeka bez odgovarajuće indikacije osobito za liječenje stanja koja bi trebala biti liječena antidepresivima te nedovoljna edukacija i svijest među zdravstvenim radnicima. U obiteljskoj medicini često se susreću s činjenicom da pacijenti dolaze nakon što su već počeli uzimati benzodiazepine koje su posudili od obitelji ili prijatelja, što dodatno komplicira proces procjene i liječenja.

Jedna od važnih tema bila je i uporaba benzodiazepina u domovima za starije osobe, gdje se često javljaju specifični izazovi. Stručnjaci su se osvrnuli na smjernice za propisivanje u ovoj skupini pacijenata te istaknuli potrebu za razvojem programa depreskripcije, koji bi smanjio rizik od zlouporabe i nuspojava. Raspravljalo se o uspješnim primjerima depreskripcije (postupnog smanjenja doza) benzodiazepina, koji su pokazali pozitivan učinak na kvalitetu života pacijenata, osobito kod starijih osoba. Program depreskripcije provodi se i u Farmakološkom savjetovaništu Doma zdravlja Zagreb – Centar kod pacijenata koji zatraže pomoć. Svi sudionici posebno su naglasili važnost suradnje između obiteljskih liječnika, psihijatara i ljekarnika u osiguravanju odgovarajuće primjene ovih lijekova. Na kraju tribine dr. Tanja Ćorić predstavila je program Grada „Edukacija o racionalnoj upotrebi lijekova u domovima za starije osobe u Gradu Zagrebu“ koji će se provoditi tijekom 2025. godine u Zagrebu.



# Izvešće o aktivnostima Radne skupine za informacijsku i kibernetičku sigurnost (IKS) u 2024. godini

Hrvoje Belani<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ministarstvo zdravstva, Uprava za e-zdravstvo, Ksaver 200a, Zagreb

<sup>2</sup>Radna skupina IKS, Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: [hrvoje.belani@miz.hr](mailto:hrvoje.belani@miz.hr); [orcid.org/0000-0003-1392-7502](https://orcid.org/0000-0003-1392-7502)

Radna skupina za informacijsku i kibernetičku sigurnost u zdravstvu (skraćeno: IKS) djeluje pri Hrvatskom društvu za medicinsku informatiku (HDMI) od 24. svibnja 2021. godine [1]. S obzirom na misiju i ciljeve, radna skupina djeluje kao platforma za promicanje i popularizaciju znanja te istraživačkih aktivnosti u područjima informacijske i kibernetičke sigurnosti u zdravstvu, a okuplja sljedeće članove, koji su ujedno i njeni inicijatori: Krunoslav Antoliš, Hrvoje Belani (voditelj), Kristina Fišter, Mira Hercigonja-Szekeres, Josipa Kern, Nikola Protrka i Krešimir Šolić.

S obzirom da to da je posljednje Izvešće o aktivnostima Radne skupine za informacijsku i kibernetičku sigurnost (IKS) [2] objavljeno u 2. broju 29. sveska Biltena HDMI-ja za 2023. godinu, njime nije obuhvaćen rad objavljen u istom broju Biltena HDMI-ja, kako slijedi:

„Visoko obrazovanje o informacijskoj i kibernetičkoj sigurnosti u Hrvatskoj s osvrtom na obrazovanje zdravstvenih djelatnika“ [3], uvodnik autora Hrvoja Belanija. Sažetak: „Kibernetičke ugroze i napadi sve su značajniji na zdravstvene sustave svijeta, s negativnim posljedicama na pružanje zdravstvene zaštite i medicinske skrbi, pa i pogubnim za zdravlje i život pacijenata. Nedostatak stručnjaka u području informacijske i kibernetičke sigurnosti, kao i digitalnih vještina zdravstvenih djelatnika vezanih uz to područje, sve su veći izazovi današnjice kako globalno, tako i u Hrvatskoj. Ovaj rad istražuje mogućnosti visokog obrazovanja o informacijskoj i kibernetičkoj sigurnosti na sveučilištima i veleučilištima u Hrvatskoj, s osvrtom na izbor kolegija, modula i nastavnih tema o informacijskoj i kibernetičkoj sigurnosti u sveučilišnim i veleučilišnim nastavnim planovima i programima za obrazovanje stručnjaka zdravstvenih i medicinskih struka. Rezultati daju pregled sveučilišnih i stručnih studija u području informacijske i kibernetičke sigurnosti te pregled studija zdravstvenih i medicinskih struka s popisom kolegija koji možebitno obrađuju područje informacijske i kibernetičke sigurnosti. U zaključku su dane preporuke i smjernice za prevladavanje ovih izazova.“

## Aktivnosti u 2024. godini

Radna skupina IKS održala je jedan sastanak u 2024. godini, i to 19. studenog 2024. virtualnim putem. Tijekom 2024. godine Radna skupina IKS je provela sljedeće aktivnosti:

- Sastavljen je prijedlog druge međunarodne znanstvene posebne sjednice „*The Second International Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine*“ (CyHeMe) i

kandidiran za održavanje u sklopu međunarodne znanstvene konferencije „*The 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies*“ (IEEE SpltTech 2024) [4], koja se održala od 4. do 7. rujna 2024. godine u Bolu na Braču. Prijedlog radionice je prihvaćen te se održala 4. rujna 2024. godine predstavivši šest znanstvenih radova nakon recenzijskog postupka na koji je bilo prijavljeno ukupno deset znanstvenih radova. Radovi su objavljeni u zborniku konferencije koji je dostupan putem platforme IEEE Xplore [15]. Među prihvaćenim radovima bio je i izvorni znanstveni rad člana Radne skupine IKS:

- „Zakonodavstvo Europske unije o kibernetičkoj sigurnosti za zdravstveni sektor: Izvješće o hrvatskom iskustvu“ autora Hrvoja Belanija, Tonija Perkovića i Petra Šolića. Sažetak: „Kibernetička sigurnost ima za cilj zaštititi digitalnu imovinu od ugrožavanja. Kibernetička sigurnost je zajednička odgovornost i trebala bi biti izgrađena unutar organizacijske kulture, postavljena kao prioritetna poslovna funkcija, kao i pravilno implementirana u postojeća tehnološka rješenja. Neki su sektori bitniji od drugih, poput zdravstvenog sektora, koji se bave osjetljivim korisničkim informacijama i podacima o zdravstvenom statusu, primijenjenim medicinskim postupcima, korištenim medicinskim proizvodima i medicinskim uređajima itd. Regulirani pristup kibernetičkoj sigurnosti nužno zahtijeva određenu razinu organizacijske centralizacija, kako na razini EU, tako i na razini država članica EU, gdje ne postoji jedinstveno rješenje. Razlika u pristupima uglavnom je rezultat različitog nacionalnog razvoja kibernetičkih resursa u prethodnim godinama. Kada je EU usvojila NIS Direktivu za jačanje kibernetičke sigurnosti na razini EU, transpozicija i provedba ovog pravnog akta predstavljala je izazov za države članice EU. Ovaj rad predstavlja izvješće o iskustvu Hrvatske u provedbi zakonodavstva EU-a za kibernetičku sigurnost u zdravstvenom sektoru. Prikazani su uspostavljeni procesi i smjernice te dani specifični izazovi unutar zdravstvenog sustava“ [5].
- o Članovi Radne skupine IKS objavili su sljedeće znanstvene radove u područjima informacijske i kibernetičke sigurnosti, odnosno sudjelovali na sljedećim pozivnim predavanjima na skupovima:
  - „Utjecaj starosne dobi i obrazovanja na kibernetičku sigurnost u digitalnom bankarstvu“ izvorni znanstveni rad autora M. Bukovec i Krunoslava Antoliša, pred objavljivanjem u znanstveno-stručnom časopisu za novinarstvo i medije „Medijska istraživanja“, ISSN 1330-6928 (tisak).
  - „Kibernetička sigurnost u poslovanju“ stručni rad autora Mihaela Budinskog, Nenada Sikirice i Mire Hercigonja-Szekeres na 6. stručnom skupu „Simpozij – Susreti 2024.“ u organizaciji Veleučilišta Hrvatsko zagorje Krapina. Sažetak: „Kibernetička sigurnost u poslovanju predstavlja skup praksi i tehnologija za zaštitu informacija, informacijskih sustava i mreže od kibernetičkih prijetnji. Središnji ciljevi u ovom području uključuju strategije za sprječavanje, otkrivanje i reagiranje na kibernetičke napade, kao i zaštitu osjetljivih podataka. Ključni aspekti kibernetičke sigurnosti uključuju primjenu jakih lozinki, upravljanje pristupom informacijama i redovito ažuriranje softvera. U današnjem digitalnom okruženju efikasna kibernetička sigurnost u poslovanju postaje sve važnija za održavanje povjerenja korisnika i zaštitu poslovnih operacija zbog

financijskih gubitaka i štete. U radu su opisani neki primjeri kibernetičke sigurnosti u Općoj bolnici Zabok“.

- Profesor Krunoslav Antoliš: pozivno predavanje na skupu „*Hybrid threats in the context of the regional crisis*“ održanom od 17. do 19. rujna 2024. godine u Chişinău, Moldavija, s dvije teme: „*Presentation of examples of effective approaches; debate and exchange of views on Cyber Security strategies in front of HTh*“ i „*Cyber threats to critical infrastructure; examples, Case studies*“, 17-19 Sept 2024, Chişinău, Moldova; pozivno predavanje „Razumijevanje informacijskog poremećaja i analiza primjera“ na skupu „Izazovi i prilike digitalnog okružja u zdravstvu“, održanom od 4. do 5. listopada 2024. godine u organizaciji međunarodnog sveučilišta Libertas i Hrvatskog društva za poboljšanje kvalitete zdravstvene zaštite Hrvatskog liječničkog zbora, a sve u sklopu Akademije-kvaliteta zdravstvene zaštite i sigurnost pacijenta – cjeloživotno obrazovanje, Zagreb, Hrvatska; pozivno predavanje „Integracija umjetne inteligencije u kibernetičku sigurnost sustava socijalne skrbi: izazovi, prilike i budući smjerovi“, održanom 21. i 22. listopada 2024. na Međunarodnoj znanstveno-stručnoj konferenciji „Koloriti zajedništva“, u organizaciji Centra za rehabilitaciju Zagreb; pozivno predavanje „*Cyber resilience act for healthcare system*“, održanom 24. listopada 2024. na znanstvenoj konferenciji „Bezbjednost zemalja regiona u svjetlu nove bezbjedonosne arhitekture“ u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina.

Srodne aktivnosti u kojima su članovi Radne skupine IKS sudjelovali ispred matičnih organizacija, a čiji rezultati su tematski povezani i korisni za daljnji rad Radne skupine IKS:

- o Profesor Krunoslav Antoliš sudjelovao je u radu na projektu ERASMUS+: KA220-HED – partnerska suradnja u visokom obrazovanju, u okviru čega je osobno vodio istraživački zadatak „Zloupotreba informacijsko-komunikacijskih tehnologija u kreiranju i širenju dezinformacija“, kojom prigodom je proveo istraživanje na Veleučilištu kriminalistike i javne sigurnosti te na Policijskoj školi „Josip Jović“, uz prethodno dobivene suglasnosti od Etičkog povjerenstva Veleučilišta kriminalistike i javne sigurnosti i od Ministarstva znanosti i obrazovanja, za provođenje istraživanja na Policijskoj školi „Josip Jović“; održao predavanja na teme „*Threats and modus operandi for affecting critical infrastructure and strategic objects of the state*“ i „*Supporting the resilience of the European Union and neighbours' critical infrastructure*“, u sklopu „*Session 3. Protection of critical infrastructure*“, u okviru *Micro-Credential Curriculum in Countering Hybrid Threats*, 9. rujna 2024.
- o „Umjetna inteligencija i zdravstvena skrb – izazovi i potencijali“ naziv je znanstvenog skupa održanog u petak, 29. studenoga 2024. na Hrvatskom katoličkom sveučilištu. Znanstvenim skupom obilježio se ujedno i završetak uspostavnog istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost „(Novi) etički i društveni izazovi digitalnih tehnologija u domeni zdravstvene skrbi – Digit-Heal“ pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Ante Čartolovnog. Na znanstvenom skupu sudjelovali su istaknuti stručnjaci koji su pridonijeli raspravi iz liječničke, institucionalne, industrijske i pravne perspektive kroz izlaganja i panel raspravu. Hrvoje Belani iz Sektora za implementaciju i unaprjeđenje informacijskih sustava Uprave za e-zdravstvo Ministarstva zdravstva osvrnuo se na NIS2 direktivu [6] koja se fokusira na kibernetičku sigurnost u zdravstvenom sustavu te opisao na koji način

- će ista utjecati na hrvatski zdravstveni sustav te istaknuo koji su ključni aspekti kibernetičke sigurnosti.
- „*e-Health Cybersecurity and Asset Protection for Start-ups*“ naziv je dvosatne radionice koju je u sklopu ciklusa edukacija zimske škole AI4Health.Cro virtualnim putem u srijedu, 12. prosinca 2024. godine održao Hrvoje Belani. Riječ je o aktivnosti u sklopu istoimenog projekta kojim je uspostavljen Europski digitalni inovacijski hub za primjenu umjetne inteligencije [7], a polaznici su bili predstavnici startupova i zdravstvenih ustanova.
  - Profesor Krunoslav Antoliš imenovan je predsjednikom Strateškog vijeća XXIV Sigurnost i obrana, Agencija za znanost i visoko obrazovanje, od 11. prosinca 2024., na razdoblje od četiri godine.

## Zaključak

Za 2025. godinu u planu je Radne skupine IKS sastaviti projektni prijedlog za prijavu na poziv za prijedloge programa „*The NATO Science for Peace and Security (SPS) Programme*“, s rokom za dostavu prijedloga 5. siječnja 2025. godine [8]. Program nudi izvrsnu priliku za prijavu projekta vezanog za „Advanced Research Workshop“ (ARW) na temu kibernetičke sigurnosti u kontekstu obrambenih aktivnosti, posebno usmjerenog na zdravstvo i medicinu. Zdravstveni sustavi i IoMT (od engl. *Internet of Military Things*) predstavljaju specifičan segment ranjivosti, a napredna istraživanja u tom području mogu značajno doprinijeti sigurnosti vojnih i zdravstvenih operacija.

Također je u pripremi prijedlog treće međunarodne posebne sjednice „*The Third International Special Session on Cybersecurity in Healthcare and Medicine*“ (CyHeMe) za prijavu radi održavanja u sklopu međunarodne znanstvene konferencije „*The 10th International Conference on Smart and Sustainable Technologies*“ (SpliTech 2025) [9], koja će se održati u Splitu i Bolu na Braču od 16. do 20. lipnja 2025. godine. S obzirom na pozitivna iskustva s prethodnim izdanjima CyHeMe, i ovom se prilikom očekuje predstavljanje barem pet znanstvenih radova na temu informacijske i kibernetičke sigurnosti u zdravstvu i medicini.

## Literatura

1. Belani H. Radna skupina za informacijsku i kibernetičku sigurnost (IKS). Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) [internet]. 2021;27(2):38-41 [pristupljeno: 18.12.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/260279>
2. Belani H. Izvješće o aktivnostima Radne skupine za informacijsku i kibernetičku sigurnost (IKS). Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) [internet]. 2023;29(2):43-48 [pristupljeno: 18.12.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/310648>
3. Belani H. Visoko obrazovanje o informacijskoj i kibernetičkoj sigurnosti u Hrvatskoj s osvrtom na obrazovanje zdravstvenih djelatnika. Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) [internet]. 2023;29(2) [pristupljeno: 18.12.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/308293>
4. The 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech 2024) [internet]. Pristupljeno: 10.11.2024. Dostupno na: <https://2024.splitech.org/Home>.

5. H. Belani, T. Perković and P. Šolić, "The European Union Cybersecurity Legislation for the Health Sector: A Croatian Experience Report," 2024 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech), Bol and Split, Croatia, 2024, pp. 1-6.

<https://doi.org/10.23919/SpliTech61897.2024.10612321>

6. Directive (EU) 2022/2555 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on measures for a high common level of cybersecurity across the Union, amending Regulation (EU) No 910/2014 and Directive (EU) 2018/1972, and repealing Directive (EU) 2016/1148 (NIS 2 Directive). Službeni list Europske unije, L 333/80, 27.12.2022. [pristupljeno: 10.11.2024.] Dostupno na:

<http://data.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj>.

7. Barešić A. U Hrvatskoj je pokrenut Europski digitalni inovacijski centar Umjetna inteligencija za pametno zdravstvo i medicinu (AI4Health.Cro). Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) [internet]. 2023;29(1):31-35 [pristupljeno 18.12.2024.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/304691>

8. NATO Science for Peace and Security (SPS) Programme. Call for Proposals 2025. Pristupljeno: 10.11.2024. Dostupno na: <https://www.nato.int/cps/en/natohq/78209.htm>.

9. The 10th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech 2025). Pristupljeno: 10.11.2024. Dostupno na: <https://2025.splitech.org/Home>.

## Izvešće iz EFMI i IMIA za godinu 2024.

Mira Hercigonja-Szekeres<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Veleučilište Hrvatsko zagorje Krapina, Krapina, Hrvatska

E-pošta: [mira.hercigonja-szekeres@zg.t-com.hr](mailto:mira.hercigonja-szekeres@zg.t-com.hr); [orcid.org/0000-0002-4603-7656](https://orcid.org/0000-0002-4603-7656)



### EFMI skupovi

#### EFMI MIE 2024



Konferencija MIE 2024 (engl. *Medical Informatics Europe*), održana je u Ateni, Grčka od 25. do 29. kolovoza 2024. g. Bila je to 34. konferencija EFMI MIE, a organizirali su je zajedno EFMI i GBHI (engl. *Greek Biomedical and Health Informatics Association*). Predsjednik Programskog odbora bio je profesor John Mantas, predsjednik GBHI.

Glavna tema konferencije bila je „*Digital Health and Informatics Innovations for Sustainable Health Care Systems*“. Ta je tema izabrana s ciljem da se unaprijedi međunarodnu suradnju i širenje informacija u medicinskoj informatici u Europi te da se promiče istraživanje i razvoj u medicinskoj informatici. Znanstveni program sastojao se od uvodnih govora istaknutih znanstvenika, recenziranih usmenih prezentacija, poster-prezentacija, panel-rasprava, radionica, demonstracija i tutorijala kojima se željelo pokazati napredak biomedicinske i zdravstvene informatike diljem svijeta.

Zbornik je objavljen u IOS Press seriji otvorenog pristupa *Studies in Health Technology and Informatics*, te je dostupan na mrežnoj adresi: <https://ebooks.iospress.nl/volume/digital-health-and-informatics-innovations-for-sustainable-health-care-systems-proceedings-of-mie-2024>.

## EFMI STC 2024



Konferencija EFMI STC 2024 (*Special Topic Conference*) održana je u Temišvaru, Rumunjska, od 27. do 28. studenoga 2024. g. Organizator STC 2024 bio je *Romanian Society of Medical Informatics*. Predsjedavajući Programskog odbora bili su Lăcrămioara Stoicu-Tivadar (predsjednica) i Arriel Benis (dopredsjednik).

Tema konferencije bila je „*Collaboration across disciplines for the health of people, animals, and ecosystems*“. Tom su se temom povezale četiri radne skupine iz EFMI-ja: *WG Healthcare Informatics for Interregional Cooperation (HIIC)*, *WG One Digital Health (ODH)*, *WG Education (EDU)* i *WG Evolution and Trends in Medical Informatics (ETMI)*, te je time održana tradicija da konferencije STC EFMI svojim temama prvenstveno podržavaju aktivnosti radnih skupina u EFMI-ju.

Znanstveni program sastojao se od uvodnih govora istaknutih znanstvenika, recenziranih usmenih prezentacija, poster-prezentacija, panel-rasprava i radionica.

Zbornik je objavljen u seriji otvorenog pristupa *Studies in Health Technology and Informatics* nakladnika IOS Press te je dostupan *online* putem sljedeće mrežne poveznice: <https://ebooks.iospress.nl/volume/collaboration-across-disciplines-for-the-health-of-people-animals-and-ecosystems-proceedings-of-the-efmi-special-topic-conference-2024>.

## EFMI Council Meetings

### 92<sup>nd</sup> EFMI Council Meeting 29. svibnja 2024. g. (virtualno)

- Izvještaji članova *Boarda*
  - Predsjednik Thomas Deserno: važnost redovitog održavanja konferencija EFMI (MIE I STC), sudjelovanje u financiranju projekata uz oprez od gubitaka, suradnja sa svjetskim zdravstvenim organizacijama i aktivnostima: IMIA, IAHSI, WHO, EUSEM... Potpora *Councila* potrebna je u svim daljnjim aktivnostima.
  - Tajnik Petter Hurlen: obnoviti Statut EFMI-ja zbog promjena u organizaciji rada.
  - *Publication Officer* Paris Gallos: upitna kvaliteta radova prihvaćenih za izlaganje na konferencijama, neki zbornici nisu indeksirani. EFMI treba poboljšati recenziju, prihvaćanje i odbijanje radova za konferencije.
  - *Young EFMI* Ivana Ognjanović: privući mlade znanstvenike za rad u medicinskoj informatici i EFMI.
- Izvještaj blagajnika i *Audit Committee*

- Do sljedećeg sastanka (*Council meeting*) blagajnik treba doraditi izvještaj i ispraviti ga. Nakon toga će *Audit Committee* dati novi izvještaj.
- o Izabrani novi dužnosnici koji stupaju na dužnost iza sljedećeg sastanka (*Council meeting*):
  - Novi predsjednik EFMI: Lars Lindsköld
  - Dopredsjednica EFMI ponovno: Persephone Doupi
  - Blagajnik EFMI ponovno: Carlos Luis Parra-Calderón
  - *Institutional Member Officer*: Lars Lindsköld (birat će se ponovno jer je izabran za predsjednika)
  - *Young Professionals Officer*: Oscar Tamburis
  - *Audit Committee Chair*: Mira Hercigonja-Szekeres
  - *Audit Committee Members*: Tanja Rejc i Martin Staemmler
- o konferencije EFMI
  - 2024.: MIE - Atena, u kolovozu; STC – Temišvar, u studenom
  - 2025.: MIE – Glasgow, u svibnju; STC – Osnabrück
- o Detaljni izvještaj o projektima koje sufinancira EFMI: *HosmartAi*, *OneAquaHealth*, *Medsecurance*, *Insafedare*.
- o EFMI i financiranje projekata: problem za EU-projekte jer je EFMI registrirana u Švicarskoj
- o *Digital EFMI*: opis situacije i planova

### 93. EFMI Council Meeting, 25. kolovoza 2024. g., Atena, Grčka

- o Novi institucijski članovi:
  - *Leiden University Medical Center*, Nizozemska.
  - *ETHOS Ltd*, Velika Britanija.
  - *Institute of Applied Biosciences, Centre for Research and Technology Hellas (INAB|CERTH)*, Grčka.
  - *Health Technology Certification*, Cipar.
  - *International Manufacturing Centre | University of Warwick*, Velika Britanija.
- o Financijsko izvješće za 2023. g.
  - blagajnik EFMI prezentirao revidirani financijski izvještaj za 2023. godinu.
  - *Audit Committee* prihvatio taj izvještaj uz napomenu da nije u potpunosti zadovoljan i da se u izvješću za 2024. g. trebaju osobito troškovi prikazati u razumljivijem obliku.
- o Donesen financijski plan (budžet) za 2025. g.
- o Izabrani *Scientific Projects Officer* i *Institutional Member Officer*
- o Izvješća svih članova *EFMI Board*. Sva su izvješća prihvaćena.



## *Information EFMI Council Meeting, 27. studenoga 2024. g., hibridni sastanak STC, Temišvar i virtualno*

- Kako privući mlade u EFMI?

Detaljnije iz EFMI-ja na: <https://efmi.org/>



## *IMIA General Assembly*

Održan je u Ateni 25. kolovoza 2024. g. hibridno – uz EFMI MIE 2024 i virtualno.

Zapisnik nije učitao na mrežne stranice.

Dnevni red (originalno predložen):

- *Welcome* – Brigitte Séroussi,
- *Welcome from EFMI Approval of the August 25, 2024,*
- *IMIA GA Meeting agenda,*
- *Approval of the minutes of July 08, 2023, IMIA GA Meeting,*
- *IMIA Reports: President and CEO Report Highlights and updates:*
  - *Membership Report,*
  - *Working Group and Special Interest Group Report - 2023 IMIA WG & SIG of the Year Award,*
  - *WHO Report,*
  - *Secretary Report,*
  - *Financial Report.*
- *MedInfo Report:*
  - *MedInfo 2025,*
  - *MedInfo 2027,*
  - *MedInfo 2029 Bid.*
- *IMIA Board Recognition*
- *Next meeting IMIA GA Meeting: August 9, 2025, at MedInfo 2025, Taipei,*
  - *July/August 2026 – TBA,*
  - *MedInfo 2027, Dubai.*
- *Adjournment.*

## MedInfo 2025

MedInfo 2025 u Taipeiu, Tajvan: <https://medinfo2025.org/>



## IMIA Yearbook of Medical Informatics 2022

*“Inclusive Digital Health: Addressing Equity, Literacy, and Bias for Resilient Health Systems”*

Dostupna je na: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/issue/10.1055/s-012-55902>

## IMIA History Book



IMIA je objavila dugo očekivani svezak osobnih narativnih priloga kao dio napora IMIA History Working Group tijekom proteklog desetljeća.

Casimir A. Kulikowski, George I. Mihalas, Hyeoun-Ae Park, Robert A. Greenes, Valerio Yacubsohn, Editors of the eBook *International Medical Informatics and the Transformation of Healthcare*, 2021 and Editorial Board of the IMIA History WG.

Knjiga je dostupna online: <https://imia-medinfo.org/wp/history-book/>.

Sve novosti iz IMIA moguće je detaljno pronaći na mrežnim stranicama: <https://imia-medinfo.org/wp/>.