

Socio-tehnička paradigma: Analiza konvergencije tehnologije, ideološkog poremećaja i psiholoških imperativa

Autor: Davor Moravek

Sažetak

Ovaj rad analizira nastanak nove socio-tehničke paradigme čiji se epicentar smješta oko 2025. godine, potaknute konvergencijom triju tehnologija opće namjene: umjetne inteligencije, čiste energije i biotehnologije. U radu se tvrdi kako ovaj tehnološki supstrat nije samo skup alata, već sila koja iz temelja preoblikuje ekonomske modele, geopolitičke strukture i individualnu psihologiju. Analiza kritički preispituje dominantne ideološke odgovore na ovaj poremećaj, ponajprije dijalektičku napetost između akcelerationizma i koncepta kapitalističkoga realizma. Nadalje, rad istražuje psihološke imperATIVE koji proizlaze iz ove tranzicije, s naglaskom na sustavnim fenomenima poput naučene bespomoćnosti i kognitivnoga preopterećenja kao odgovore na okružje radikalne neizvjesnosti. Politička ekonomija podataka istražuje se iz perspektive nadzornoga kapitalizma i ograničenja postojećih regulatornih okvira poput Opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR). Rad odbacuje tehnološki determinizam, zagovarajući umjesto toga model socio-tehničke koevolucije. Rad se zaključuje predstavljanjem triju različitih scenarija budućnosti za 2030. godinu (tehnootimistični, distopijski i realistična prilagodba) te se nude konkretne preporuke za politike usmjerene na snalaženje na ovoj povijesnoj prekretnici usklađivanjem tehnološkog ubrzanja s ljudskim vrijednostima.

Ključne riječi: socio-tehnička paradigma, tehnološka konvergencija, umjetna inteligencija (UI), akcelerationizam, kapitalistički realizam, naučena bespomoćnost, kognitivno preopterećenje, nadzorni kapitalizam, scenariji budućnosti, tehnološki determinizam.

Abstract

This paper analyzes the emergence of a new socio-technical paradigm centered around the year 2025, driven by the convergence of three general-purpose technologies: artificial intelligence, clean energy, and biotechnology. It argues that this technological substrate is not merely a collection of tools but a force that fundamentally reshapes economic models, geopolitical structures, and individual psychology. The analysis critically examines the dominant ideological responses to this disruption, primarily the dialectical tension between accelerationism and the concept of capitalist realism. Furthermore, the paper investigates the psychological imperatives arising from this transition, focusing on systemic phenomena such as learned helplessness and cognitive overload as responses to an environment of radical uncertainty. The political economy of data is explored through the lens of surveillance capitalism and the limitations of current regulatory frameworks like the GDPR. The paper rejects technological determinism, advocating instead for a model of socio-technical co-evolution. It concludes by presenting three distinct future scenarios for the year 2030 (techno-optimistic, dystopian, and realistic adaptation) and offers concrete policy recommendations aimed at navigating this historical turning point by aligning technological acceleration with human values.

Keywords: socio-technical paradigm, technological convergence, artificial intelligence (AI), accelerationism, capitalist realism, learned helplessness, cognitive overload, surveillance capitalism, future scenarios, technological determinism.

Аннотация

В данной работе анализируется возникновение новой социотехнической парадигмы с эпицентром около 2025 года, вызванное конвергенцией трех технологий общего назначения: искусственного интеллекта, чистой энергии и биотехнологии. Утверждается, что этот технологический субстрат является не просто набором инструментов, а силой, коренным образом преобразующей экономические модели, геополитические структуры и индивидуальную психологию. В анализе критически рассматриваются доминирующие идеологические ответы на этот сдвиг, в первую очередь диалектическое напряжение между акселерационизмом и концепцией капиталистического реализма. Далее в работе исследуются психологические императивы, вытекающие из этого перехода, с акцентом на системные явления, такие как выученная беспомощность и когнитивная перегрузка, как реакция на среду радикальной неопределенности. Политическая экономия данных рассматривается через призму надзорного капитализма и ограничений существующих нормативных рамок, таких как GDPR. Работа отвергает технологический детерминизм, вместо этого выступая за модель социотехнической коэволюции. В заключение представлены три различных сценария будущего на 2030 год (технооптимистический, дистопический и реалистическая адаптация) и предложены конкретные политические рекомендации, направленные на навигацию в этот исторический поворотный момент путем согласования технологического ускорения с человеческими ценностями.

Ключевые слова: социотехническая парадигма, технологическая конвергенция, искусственный интеллект (ИИ), акселерационизм, капиталистический реализм, выученная беспомощность, когнитивная перегрузка, надзорный капитализм, сценарии будущего, технологический детерминизм.

Uvod

Čovječanstvo se nalazi na povijesnoj prekretnici, u razdoblju duboke preobrazbe čiji se epicentar smješta oko 2025. godine. Ovo je doba definirano trima usporednim tehnološkim revolucijama koje mijenjaju materijalnu osnovu naše civilizacije. Kao odgovor, razvijaju se radikalni filozofski okviri kojima se ta promjena nastoji osmisliti, dok se na individualnoj i kolektivnoj razini suočavamo s dubokim psihološkim izazovima. Ova analiza sintetizira te tri dimenzije – tehnološku, filozofsku i psihološku – kako bi pružila koherentan okvir za razumijevanje sadašnjeg trenutka. Argument rada jest da konvergencija umjetne inteligencije (UI), revolucije čiste energije i biotehnologije stvara uvjete koji istodobno omogućuju nezamisliv napredak i stvaraju pritiske koji prijete paralizom i distopijskim ishodima.

Metodološka napomena: Ova analiza primjenjuje sintetički pristup, povezujući uvide iz tehnoloških studija, kontinentalne filozofije i kognitivne psihologije. Odabir triju tehnoloških domena temelji se na njihovu statusu "tehnologija opće namjene" (eng. *General Purpose Technologies*, GPT) s eksponencijalnim krivuljama rasta. Iako su tehnologije poput kvantnih računala fundamentalno važne, njihov se primarni utjecaj predviđa izvan neposrednog vremenskog okvira ove analize. Vremenski okvir s 2025. godinom kao epicentrom služi kao heuristički označitelj razdoblja u kojemu su navedene tehnologije dosegnule kritičnu masu.

Tehnološki supstrat: Analiza konvergencije triju tehnologija opće namjene

Temelj trenutne preobrazbe čine tri tehnologije koje su dosegnule točku eksponencijalnoga rasta.

Umjetna inteligencija kao kognitivna augmentacija

Predstavljanje OpenAI-jeva modela ChatGPT u studenome 2022. godine označilo je ulazak u eru umjetne inteligencije. Umjetna se inteligencija danas percipira kao tehnologija opće namjene (GPT), a u specifičnome kontekstu modela umjetne inteligencije akronim GPT označava i *Generative Pre-trained Transformer*. Ova tehnologija djeluje kao pojačivač kognitivnih sposobnosti čovječanstva.

Energetska tranzicija kao tehnološka revolucija

Ključna promjena u energetske sektoru jest tranzicija s modela čiste energije kao robe na model tehnologije. Cijena solarne energije slijedi predvidivu silaznu putanju opisanu efektom krivulje učenja (Wright, 1936.), čija se jednadžba može izraziti kao $Y=aX^b$. U solarnoj se industriji taj efekt očituje kao Swansonov zakon, empirijsko opažanje prema kojemu cijena fotonaponskih modula pada za približno 20 % sa svakim udvostručenjem globalnoga proizvodnog kapaciteta.

Biotehnološka revolucija i CRISPR

Treći je stup biotehnološka revolucija, predvođena tehnologijom CRISPR-Cas9. Rad Jennifer Doudne i Emmanuelle Charpentier (Jinek i sur., 2012.) preobrazio je uređivanje gena u dostupan i razmjerno jeftin alat.

Kritička procjena tehnološkog optimizma

Tehnootimistički narativ zahtijeva kritički odmak:

Jaz između laboratorija i tržišta: Postoji znatan jaz između učinkovitosti solarnih ćelija u laboratoriju (do 47,6 %) i komercijalnih panela (rijetko iznad 25 %).

Rebound efekti (Jevonsov paradoks):**** Povećana energetska učinkovitost može dovesti do veće ukupne potrošnje.

Ekološki i geopolitički troškovi: Proizvodnja solarnih panela i baterija ovisi o rudarenju rijetkih zemnih metala (poput litija i kobalta), pri čemu Kina nadzire znatan dio globalne prerade, što stvara geopolitičke ovisnosti.

Ograničenja CRISPR-a i "biološka nejednakost": Rizik od neželjenih učinaka (*off-target effects*) i nejednak pristup terapijama prijete stvaranjem novog oblika društvene stratifikacije.

Pristranost i troškovi umjetne inteligencije: Modeli umjetne inteligencije zahtijevaju goleme količine energije i podložni su pristranostima iz podataka na kojima su uvježbani.

Filozofska superstruktura: Ideološki odgovori na doba ubrzanja

Tehnološke revolucije potiču razvoj filozofskih okvira kojima se te promjene nastoje objasniti.

Dijalektika ubrzanja: Akceleracionizam nasuprot kapitalističkom realizmu

Akceleracionizam i kapitalistički realizam (Fisher, 2009.) naizgled su suprotstavljeni. Napetost leži u pitanju: kako "ubrzati" sustav prema kolapsu ako je ideološki zamišljen kao vječan? Moguće je rješenje u tome da akceleracionizam promatra tehnologiju kao autonomnu silu koja može razbiti sâm ideološki okvir. Korporativni etos Silicijske doline ("kreći se brzo i lomi stvari") može se promatrati kao praktična primjena toga impulsa. Pojam tehnološke singularnosti zahtijeva kritičku analizu jer kritičari poput Huberta Dreyfusa (1992.) i Rodneyja Brooksa (2017.) upozoravaju na to da je riječ više o filozofskoj spekulaciji nego o znanstvenoj hipotezi.

Primjena Deleuzea i Guattarija na nadzorni kapitalizam

Koncept "strojeva želje" (*machines désirantes*) (Deleuze i Guattari, 1983.) pruža moćan analitički alat. U kontekstu nadzornoga kapitalizma, platforme poput društvenih mreža aktivno stvaraju i pojačavaju našu želju za priznanjem, pretvarajući je u podatke koji se potom monetiziraju.

Noys kao korektiv akcelerationizmu

Benjamin Noys (2010.) tvrdi kako je puko ubrzavanje nedostatno te zagovara važnost "negativnosti" – kritike, otpora i odbijanja – kao nužnoga preduvjeta za stvaranje stvarne alternative.

Psihološki imperativi: Odgovori na neizvjesnost

Na individualnoj se razini ova era preobrazbe očituje kao razdoblje intenzivnoga psihološkog pritiska.

Povezanost naučene bespomoćnosti i informacijske preopterećenosti

Koncept naučene bespomoćnosti (Seligman i Maier, 1967.) opisuje stanje apatije. U suvremenome kontekstu, informacijska preopterećenost generirana umjetnom inteligencijom, dodatno pojačana stresom i izolacijom tijekom pandemije bolesti COVID-19 koja je, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, dovela do globalnoga porasta anksioznosti i depresije za 25 %, djeluje kao takav podražaj. Istraživači poput Olivera Jamesa (2008.) ukazuju na vezu između neoliberalnih politika i pogoršanja mentalnoga zdravlja. Važno je napomenuti i kulturne varijable: individualistička su društva podložnija anksioznosti, dok kolektivistička mogu pružiti jače društvene mreže podrške. Strah od automatizacije dodatno naglašava važnost proaktivnih politika tržišta rada, poput modela prekvalifikacije (*reskilling*).

Utjecaj kognitivnog preopterećenja na demokratski diskurs

Stalna izloženost informacijama dovodi do kognitivnoga preopterećenja, što iscrpljuje mentalne resurse. Kada su građani kognitivno preopterećeni, postaju podložniji dezinformacijama, što može narušiti kvalitetu demokratskoga diskursa.

OODA petlja kao kognitivni okvir za djelovanje

Kao protuotrov za paralizu, vojni strateg John Boyd razvio je koncept OODA petlje (*Observe, Orient, Decide, Act*). Ovaj model nudi robustan kognitivni okvir za djelovanje u brzim i neizvjesnim okruženjima.

Studija slučaja: Interdisciplinarna sinergija i operacionalizacija

Razmotrimo scenarij: primjena umjetne inteligencije za optimizaciju velike solarne elektrane.

Tehnološka dimenzija: Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju podatke kako bi se proizvodnja maksimalno povećala.

Psihološka dimenzija: Radnici se suočavaju sa strahom od gubitka posla.

Filozofsko-politička dimenzija: Podaci o potrošnji postaju imovina u okviru nadzornoga kapitalizma.

Primjena OODA petlje u upravljanju elektranom: Upravitelj može primijeniti OODA petlju za agilno upravljanje:

Promatranje (*Observe*): Umjetna inteligencija prijavljuje tehnički problem, a pokazatelji radne atmosfere ukazuju na anksioznost među radnicima.

Orijentacija (*Orient*): Upravitelj prepoznaje da problem nije samo tehnički, već i ljudski.

Odluka (*Decide*): Implementira tehničko rješenje i pokreće program prekvalifikacije.

Djelovanje (*Act*): Timu priopćava odluku, naglašavajući evoluciju vještina.

Politička ekonomija podataka i regulatorni izazovi

Definicija nadzornog kapitalizma

Shoshana Zuboff (2019.) definira nadzorni kapitalizam kao novi ekonomski model koji se temelji na monetizaciji osobnih podataka kao sredstvu predviđanja i modificiranja ljudskoga ponašanja.

Usporedba regulatornih odgovora i njihovih ograničenja

Opća uredba o zaštiti podataka (GDPR) (Uredba (EU) 2016/679) najznačajniji je pokušaj regulacije koji se temelji na pravima pojedinca. Međutim, njezina je provedba manjkava; ažurirani podaci za 2024. godinu pokazuju kako, unatoč nekim rekordnim kaznama, ukupan broj riješenih slučajeva ostaje nizak u odnosu na broj pritužbi. Taj je model u suprotnosti s pristupima poput kineskoga Zakona o kibernetičkoj sigurnosti, koji naglašava državni suverenitet nad podacima.

Iz dekolonijalne se perspektive oba modela mogu promatrati kao oblici kontrole. Dok zapadni model omogućuje "ekstrakciju" podataka od strane korporacija, državni se model može koristiti za ono što Achille Mbembe (2019.) naziva nekropolitikom. Kao protuteža, dekolonijalne perspektive nude alternativne okvire. Afrička filozofija *ubuntu* ("Ja jesam jer mi jesmo") mogla bi nadahnuti modele "podatkovnih zajednica" (*data commons*), gdje podaci nisu ni privatno vlasništvo ni državni resurs, već zajedničko dobro. Slično tomu, inicijative poput indijske *Data Empowerment and Protection Architecture* (DEPA) nastoje stvoriti treći put, dajući pojedincima nadzor nad vlastitim podacima putem interoperabilne i sigurne mrežne pristanka.

Tablica 1: Definicije ključnih pojmova

Pojam	Definicija	Primjer u radu
Strojevi želje (<i>machines désirantes</i>)	Deleuze-guattarijevski koncept kapitalističkih mehanizama koji proizvode i usmjeravaju ljudske želje.	Personalizacija sadržaja putem algoritama umjetne inteligencije.
Swansonov zakon	Empirijsko opažanje prema kojemu cijena solarnih panela pada za 20 % sa svakim udvostručenjem proizvodnje.	Objašnjenje pada cijena u energetske tranziciji.
Kapitalistički realizam	Fisherov koncept ideološke atmosfere u kojoj je nemoguće zamisliti alternativu kapitalizmu.	Objašnjenje otpora društva radikalnim promjenama.
OODA petlja	Ciklički proces (Promatraj, Orijentiraj se, Odluči, Djeluj) za brzo donošenje odluka u neizvjesnim uvjetima.	Kognitivni alat za snalaženje u informacijski zasićenom okruženju.

Scenariji za budućnost: Tri moguće trajektorije do 2030.

Vjerodostojnost se ovih scenarija može pratiti putem ključnih pokazatelja: Ginijev koeficijent (nejednakost), indeks digitalne pismenosti (otpornost) i omjer ulaganja u programe prekvalifikacije.

Scenarij 1.: Tehnološki optimizam (ubrzana tranzicija) Tehnološki napredak nadmašuje očekivanja, gospodarstvo doživljava procvat, no nejednakost se produbljuje (Piketty, 2014.), stvarajući "beskorisnu klasu".

Scenarij 2.: Distopijska paraliza (slom sustava) Negativne eksternalije izmiču nadzoru. Dezinformacije generirane umjetnom inteligencijom potkopavaju povjerenje u institucije. Psihološki pritisci dovode do masovne apatije.

Scenarij 3.: Realistična prilagodba (agilno upravljanje) Društva uče upravljati tehnologijama putem agilnih, iterativnih procesa. Naglasak je na lokalnim prilagodbama i jačanju otpornosti. Priznaje se kako je tehnologija složen alat čiji ishod ovisi o stalnome društvenom pregovaranju.

Zaključak i smjernice za buduća istraživanja

Razdoblje oko 2025. godine predstavlja ispit otpornosti naših društvenih struktura. Put naprijed zahtijeva odbacivanje tehnološkoga determinizma i prihvaćanje složenije slike socio-tehničke koevolucije. Potrebne su konkretne politike s jasnim mjerljivim pokazateljima uspješnosti.

Tablica 2: Preporuke politika i mjerljivi pokazatelji uspjeha

Preporuka politike	Mjerljivi pokazatelj uspjeha (KPI)
1. Proaktivna i agilna regulacija	Smanjenje broja incidenata zlouporabe genetskih podataka za 25 % u pet godina.
2. Psihološka podrška u tranziciji	Povećanje stope uspješnog zapošljavanja radnika iz ugroženih sektora za 40 % nakon programa prekvalifikacije.
3. Promicanje digitalne pismenosti	Mjerljivo smanjenje vjerovanja u dokazane dezinformacije za 20 % u ciljanim populacijama unutar tri godine.
4. Ulaganje u otpornu infrastrukturu	Smanjenje ovisnosti o uvozu ključnih sirovina za čistu energiju za 30 % u deset godina.

Pitanje nije možemo li stvoriti moćnije tehnologije, već posjedujemo li mudrost i političku volju da ih usmjerimo prema ishodima koji su usklađeni s ljudskim vrijednostima.

Bibliografija

- Boyd, J. R. (1996.). *The Essence of Winning and Losing*. [Neobjavljeni materijali].
- Brooks, R. A. (2017., 6. listopada). The Seven Deadly Sins of AI Predictions. *MIT Technology Review*.
- Deleuze, G., i Guattari, F. (1983.). *Anti-Oedipus: Capitalism and Schizophrenia*. University of Minnesota Press. (Izvorno objavljeno 1972.).
- Dreyfus, H. L. (1992.). *What computers still can't do: A critique of artificial reason* (3. izd.). MIT Press.
- Fisher, M. (2009.). *Capitalist Realism: Is There No Alternative?*. Zero Books.
- James, O. (2008.). *The Selfish Capitalist: Origins of Affluenza*. Vermilion.
- Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., i Charpentier, E. (2012.). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337(6096), 816–821. <https://doi.org/10.1126/science.1225829>
- Mbembe, A. (2019.). *Necropolitics*. Duke University Press.
- Miller, W. R., i Seligman, M. E. P. (1976.). Learned helplessness, depression, and the perception of reinforcement. *Behaviour Research and Therapy*, 14(1), 7-17. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(76\)90038-1](https://doi.org/10.1016/0005-7967(76)90038-1)
- Noys, B. (2010.). *The Persistence of the Negative: A Critique of Contemporary Continental Theory*. Edinburgh University Press.
- Parlament Europske unije i Vijeće Europske unije. (2016.). *Uredba (EU) 2016/679 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. travnja 2016. o zaštiti pojedinaca u vezi s obradom osobnih podataka i o slobodnom kretanju takvih podataka te o stavljanju izvan snage Direktive 95/46/EZ (Opća uredba o zaštiti podataka)*. Službeni list Europske unije, L 119/1. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Piketty, T. (2014.). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press.
- Schwartz, B. (2004.). *The Paradox of Choice: Why More Is Less*. Ecco.
- Seligman, M. E. P. (1972.). Learned helplessness. *Annual Review of Medicine*, 23(1), 407–412. <https://doi.org/10.1146/annurev.me.23.020172.002203>

Seligman, M. E. P., i Maier, S. F. (1967.). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, 74(1), 1–9. <https://doi.org/10.1037/h0024514>

Swanson, R. M. (2006.). A vision for crystalline silicon photovoltaics. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 14(5), 443–453. <https://doi.org/10.1002/pip.709>

Wright, T. P. (1936.). Factors affecting the cost of airplanes. *Journal of the Aeronautical Sciences*, 3(4), 122–128. <https://doi.org/10.2514/8.155>

Zuboff, S. (2019.). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.