

Hibrid design: Technológia–társadalom–nevelés

Összefoglalás: A 21. század küszöbén a design diszciplínája mély átalakuláson megy keresztül: a művészet, tudomány, design, technológia, pszichológia, ökológia és a társadalomtudomány határain megszületik a *hibrid design* mint új gondolkodásmód és potenciális tudományterület mely a hálózatkutatás szemléletét és szótárát tűzi ki eszközeül. A hibrid design képes különböző rendszereket értelmezni, gondolkodni bennük s majd ötvözni azokat. A hibrid designer már nem csupán tárgyakat, hanem kapcsolatokat is tervez, olyan hálózatokat, ahol az ember, a művészet, a gép és a természet kölcsönösen tanulnak egymástól [I. II]. E harmadik cikkben a technológia–társadalom kollaborációját vizsgálom. Az írás az APFM-Systems és a MedHubAI legújabb pilot projektjét analizálja és annak társadalom nevelő potenciáljait. A magyarországi együttműködése példája: egy olyan technológiai–etikai ökoszisztéma, ahol az épületüzemeltetési algoritmusok és az egészségügyi empátia mester-séges intelligenciája közös tanuló rendszert alkot [III, IV]. A közös kutatás és projekt célja, hogy a technológiát ne csupán hatékonyságra, hanem társadalmi nevelésre és morális fejlődésre használja a karbantartás, az egészségügyi kommunikáció. Az adatáramlás mint affektív és oktató terek újraértelmezésével [V, VI]. Bemutatom hogy egy hibrid designer ebben a kontextusban hogyan szemlélődik, már nem formatervező, hanem etikai kurátor: olyan interdiszciplináris alkotó, aki képes hidat építeni az emberi érzékenység és a technológiai tanulás között. A MedHubAI–APFM-Systems közös fejlesztése bemutatja, hogyan válhat a technológia az empátia, a gondoskodás és a közösségi tanulás médiumává, és miként analizál a *hibrid design* a 21. század új potenciális tudományága [VII, VIII].

Kulcsszavak: Design diszciplínája; hibrid design; társadalmi nevelés; morális fejlődés.

* Budapesti Metropolitan Egyetem,
Művészeti Kar
Email: : floravattay@gmail.com
ORCID: 0009-0007-8329-6247

[I] Oxman, N. (2016): Age of entanglement. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>

[II] Latour, B. (2005): *Reassembling the Social*. Oxford: Oxford University.

[III] Hegedüs, V. (2021): *Adaptive Systems and Ethical Design Paradigms*.

[IV] Csernák, B.–Riskó, Á. (2023): *Empatikus mesterséges intelligencia és hálózati etika*.

[V] Star, S. L. (1999): *The Ethnography of Infrastructure*.

[VI] DiSalvo, C. (2012): *Adversarial Design*.

[VII] APFM-Systems (2024): *PropTech and Adaptive Facility Management*.

[VIII] MedHubAI (2024): *Digital Empathy as Health Communication Infrastructure*.

[I] Oxman, N. (2016): Age of entanglement. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>

[II] Latour, B. (2005): *Reassembling the Social*. Oxford: Oxford University.

[III] Hegedüs, V. (2021): *Adaptive Systems and Ethical Design Paradigms*.

[IV] Csernák, B.–Riskó, Á. (2023): *Empatikus mesterséges intelligencia és hálózati etika*.

[V] Star, S. L. (1999): *The Ethnography of Infrastructure*.

[VI] DiSalvo, C. (2012): *Adversarial Design*.

[VII] APFM-Systems (2024): *PropTech and Adaptive Facility Management*.

[VIII] MedHubAI (2024): *Digital Empathy as Health Communication Infrastructure*.

Abstract: At the threshold of the 21st century, the discipline of design is undergoing a profound transformation: at the intersections of art, science, design, technology, psychology, ecology, and the social sciences, *hybrid design* emerges as a new way of thinking and a potential scientific field one that adopts the perspective and vocabulary of network research as its primary tools. Hybrid design is capable of interpreting different systems, thinking within them, and eventually integrating them. The hybrid designer no longer designs mere objects, but relationships networks in which humans, art, machines, and nature learn from one another [I, II]. In this third article, I examine the collaboration between technology and society through joint research with APFM-Systems and MedHubAI, analyzing their latest pilot project and its potential for social education. This Hungarian-based collaboration serves as a living example of a technological ethical ecosystem in which building management algorithms and the artificial intelligence of medical empathy form a shared learning system [III, IV]. The aim of the joint research and project is to use technology not merely for efficiency, but for social education and moral development by reinterpreting maintenance, healthcare communication, and data flow as affective and educational spaces [V, VI]. I demonstrate how, in this context, a hybrid designer becomes an *ethical curator* rather than a traditional form-giver: an interdisciplinary creator capable of building bridges between human sensitivity and technological learning. The joint development by MedHubAI and APFM-Systems illustrates how technology can become a medium of empathy, care, and collective learning and how hybrid design may be understood as one of the potential new scientific disciplines of the 21st century [VII, VIII].

Keywords: The discipline of design; hybrid design; social education; moral development.

Bevezető

A 21. század elején a design új korszak küszöbén áll. A technológia, a tudomány, a művészet és az ökológia közötti határok elmosódnak, s ebből a folyamatos átrendeződésből egy új gondolkodásmód születik: a *hibrid design*. Ez a szemlélet nem a tárgyak formáját, hanem a kapcsolatok logikáját tervezi újra, azt, ahogyan az ember, a gép és a természet egymáshoz viszonyul [1]. A hibrid design tehát nem pusztán gyakorlat, hanem világnézet, amely a kreativitást a komplex rendszerek működésébe ágyazza. Az ötödik ipari forradalom [2] éppen e változás tükré: a hatékonyságcentrikus technológiai szemléletet felváltja az emberi és mesterséges intelligencia együttműködésének etikai paradigmája. Ebben az új korszakban a gépek nem az ember helyettesítői, hanem társai a kreatív és morális fejlődés kiterjesztett eszközei. A design ennek megfelelően új szerepbe kerül: már nem csupán a formát, hanem a viselkedést, az interakciót és az értékrendet is tervezni kezdi. A hálózatkutatás [3] ebben kulcsszerepet kap: olyan gondolkodási keretet ad, amelyben minden kapcsolat, adat és tapasztalat egy tanuló rendszer részévé válik.

Jelen első cikk kutatása e szemlélet három fázisát tárja fel. Az első cikksorozat a Massachusetts Institute of Technology (MIT) intézményes interdiszciplináris ökoszisztémáját elemeztem, ahol a művészet és a mérnöki tudás közös tere új formákat hív életre [4]. A második cikkben az indonéziai Udayana Egyetem és a Bring Back the Light központ együttműködését vizsgáltam, ahol a hálózat alapja és az összetartó ereje nem az intézményi struktúrákban rejlik, hanem a Tri Hita Karana (filozófia az ember, a természet és a transzcendens harmóniájának etikai kódexe) alkotja.

E harmadik cikkben, egy jelenleg is aktív kutatási szakaszban a fókusz Magyarországra helyeződik: Dr. Hegedüs Viktor (APFM-Systems), Dr. Riskó Ágnes, Csernák Tamás és Csernák Bence (MedHubAI) közös projektjén keresztül vizsgáljuk, miként válhat a technológia morális tanulás és társadalmi empátia médiumává. A két rendszer (az épületüzemeltetési technológia hálózata és az egészségügyi empátiaplatform) első pillantásra távoli világokat képvisel. Mégis, a hibrid design szemléletével értelmezve közös nyelvre találunk: mindkettő a kapcsolatokat, az adaptivitást és a tanulást helyezi a középpontba.

[1] Oxman, N. (2016): Age of entanglement. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>

[2] Breque, M.–De Nul, L.–Petridis, A. (2021): *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Brussels: European Commission.

[3] Barabási, A.-L. (2016): *Network science*. Cambridge: Cambridge University Press.

[4] Ishii, H. (2008): *Tangible bits: Beyond pixels*. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction, pp. 15–25.

[5] Teicholz, E. (2013): *Technology for facility managers: The impact of CAFM on productivity*. London: Wiley.

Ez a közös kutatás arra keres választ:

Hogyan lehet a technológiát nem csupán hatékonyságra, hanem társadalmi nevelésre és morális fejlődésre használni? Valamint bemutatja azt a potenciálját miként alkalmazható a hibrid design egy kreativitástól távol álló területen.

APFM-Systems

A 21. században a digitalizáció és az automatizáció minden gazdasági ágazatra kiterjedt, beleértve az ingatlan- és létesítményüzemeltetést (Facility Management, FM) is. E folyamatban a PropTech (Property Technology) rendszerek kulcsszerepet játszanak azért, hogy adatvezérelt és felhasználó-központú megoldásokat kínáljanak. Az APFM-Systems Kft. (<https://apfm-systems.com/hu>) e terület egyik meghatározó magyar szereplője, amely komplex CAFM- (Computer-Aided Facility Management) és PropTech-rendszereket kínál a hatékony, átlátható és integrált üzemeltetés érdekében [5].

Az APFM-Systems-szel való két éves együttműködésem során, kutatóként érdeklődve figyeltem meg az interdiszciplináris alapító Hegedüs Viktor (jog, közgazdaság, matematika) gondolkodását, aki azok közé a ritka hibridszerű gondolkodók közé tartozik, akik képesek hidat építeni a mérnöki precizitás és az emberi intuíció között. Pályáját nem csupán a technológiai innováció, matematika és jog hanem az a mélyen átélt meggyőződés vezérli, hogy a rendszerek (legyenek azok fizikai, informatikai vagy társadalmi) valójában élő organizmusokhoz hasonlíthatnak: fejlődnek, reagálnak, fenntartanak és visszahatnak azokra, akik működtetik őket. Az APFM-Systems megszületése ennek a szemléletnek a természetes következménye volt: egy olyan fejlesztői műhely, amely nem pusztán digitális rendszereket, hanem gondolkodásmódot formál. Hegedüs korán felismerte, hogy a komplex rendszerek jövője az adaptivitásban és a prediktív logikában rejlik, abban, hogy a technológia képes legyen előre érezni az emberi viselkedés mintázatait, és együttműködni velük ahelyett, hogy irányítani próbálná őket. Szakmai munkássága így egyszerre intellektuális és etikai vállalkozás: az algoritmusok mögött mindig ott húzódik az a kérdés, miként maradhat az emberi igények és az ember fejlesztése középpontban egy technológia támogatásával. Az APFM-Systems ezért nemcsak egy technológiai cég, hanem egyfajta etikai kódex és humán kísérlet is, annak megértésére, hogyan válhat a rendszer maga is gondolkodóvá, miközben megőrzi az emberi szándék tisztaságát.

Az APFM-Systems és megoldásai

Az APFM-Systems több mint tizenöt éves tapasztalattal rendelkezik az ingatlan-üzemeltetési folyamatok támogatásában. Főbb rendszerei az AHD9 (CAFM-alapú hibakezelés- és karbantartás-menedzsment), az AHD Cleaning (takarítási folyamatok digitális nyomon követése), az ALF (ingatlan- és pénzügyi folyamatmenedzsment), a Yammaya (önregisztrációs beléptetőrendszer), valamint a Get The Place (rugalmas munkahely- és parkolófoglaló rendszer) [5]. E rendszerek együttes célja az üzemeltetés automatizálása, az erőforrás-elosztás optimalizálása, valamint a felhasználói élmény javítása. Az ilyen megoldások illeszkednek a nemzetközi PropTech-trendekbe, ahol a fizikai tér és a digitális adatáramlás egyre inkább összefonódik [6].

A RENDSZEREK FUNKCIONÁLIS ÉS TÁRSADALMI-TECHNOLÓGIAI KONTEXTUSA

Az APFM-Systems rendszerei a következő funkcionális célokat szolgálják:

1. *Hatékonyság és átláthatóság növelése:* az adatvezérelt karbantartási és riportálási folyamatok segítségével.
2. *Integráció és valós idejű információáramlás:* az üzemeltetési adatok, eszközök és felhasználói interakciók hálózatosítása [7].
3. *Felhasználói részvétel:* a hibajelentés, foglalás és beléptetés demokratizálása mobil- és webes platformokon keresztül [8].

A CAFM-rendszerek fejlődése összhangban van az okosépület-elméletek (smart building theory) azon tézisével, miszerint a fizikai tér immár nem csupán infrastruktúra, hanem interaktív adatökorendszer [7].

[5] Teicholz, E. (2013): *Technology for facility managers: The impact of CAFM on productivity*. London: Wiley.

[6] Porter, M. E.–Hepelmann, J. E. (2014): How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92., (11.), pp. 64–88.

[7] Buckman, A. H.–Mayfield, M.–Beck, S. B. M. (2014): What is a smart building? *Building and Environment*, 70., pp. 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.036>

[8] Sanders, E. B.-N.,–Stappers, P. J. (2008): Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4., (1.), pp. 5–18.

[9] Bandura, A. (1997): *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

[10] Bainbridge, L. (1983): Ironies of automation. *Automatica*, 19., (6.), pp. 775–779. [https://doi.org/10.1016/0005-1098\(83\)90046-8](https://doi.org/10.1016/0005-1098(83)90046-8)

[11] Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison*. Pantheon.

[12] Tarafdar, M.–Tu, Q.–Ragu-Nathan, B. S.–Ragu-Nathan, T. S. (2007): The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of Management Information Systems*, 24., (1.), pp. 301–328. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240109>

Pszichológiai hatások és kihívások

KONTROLLÉRZET ÉS FELHATALMAZÁS (EMPOWERMENT)

Az APFM-Systems rendszerei növelhetik a felhasználói autonómiát, mivel az alkalmazottak és bérlők közvetlenül beavatkozhatnak az üzemeltetési folyamatokba (például hibajegyek leadása, foglalások kezelése). Ez összhangban áll Bandura önhatékonyság-elméletével [9], amely szerint a kontrollérzet erősítése javítja a pszichológiai jóllétet és a szervezeti elköteleződést. Ugyanakkor az automatizálás paradoxona szerint [10] a túlzott rendszerfüggés csökkentheti az észlelt kompetenciát, ha a döntéshozatal gépi szintre tolódik. Ezért a digitális rendszerek bevezetésekor kiemelt jelentőségű a „felhatalmazó” design, amely nem helyettesíti, hanem támogatja az emberi döntéshozatalt.

MEGFIGYELTSÉG ÉS PANOPTIKUS HATÁS

A digitális jelenlétkövetés (például NFC-alapú takarítási ellenőrzés) növeli a transzparenciát, de egyben létrehozhatja a panoptikus megfigyelés érzését [11]. A folyamatos adatrögzítés hatására a dolgozók viselkedése önszabályozóvá válhat („digitális fegyelmelés”), amely hosszú távon stresszhez és bizalmatlansághoz vezethet. A szervezeti pszichológia szempontjából ez a megfigyeltség-érzet csak akkor kezelhető, ha a rendszer használatát világos adatvédelmi és kommunikációs normák kísérik.

DIGITÁLIS STRESSZ ÉS ADAPTÁCIÓ

A technológiai adaptáció kezdeti szakasza gyakran együtt jár a digitális stresszel és a tanulási ellenállással [12]. Az új CAFM-rendszerek bevezetésekor felléphet a technostress-jelenség az információ-túlterhelés és kompetenciahiány érzése. Az APFM-Systems rendszereinek sikeres alkalmazása ezért nemcsak technológiai, hanem pszichológiai kérdés is: szükséges a tréning, a támogatás és az interakciós biztonság megteremtése.

Hibriddesign-analízis: Anyag és háló, az APFM-Systems architektúra

Az APFM-Systems által létrehozott infrastruktúra nem pusztán technológiai konstrukció, hanem ontológiai újraszövény. Az AHD, az ALF, a Yammaya és a Get The Place-rendszerei egyfajta adatszövetként működnek, ahol az épület, a test és az információ azonos mediális kontinuumba kerül. Nem falak, hanem kapcsolódások tartják egyben, egyfajta hálózati membrán, amelyben az ember nem lakik, hanem rezonál. Hasonlóképpen a már bemutatott távol-keleti mintákhoz (Udayana Egyetemhez, Bring Back the Light), ahol nem intézményes keret tart össze egy hálózatot, hanem egy közös filozófia, egyfajta közös kódex (Tri Hita Karana). Az előzőkben MIT (Massachusetts Egyetem) intézményes keretei vagy falai között generál és tart össze dinamikákat, együttműködéseket a különböző diszciplínák között, az APFM-Systems ugyanez az épület, a test és az információ azonos mediálisában teszi meg.

Koolhaas (építész, 1995) az infrastruktúrát a modernitás rejtett anatómiai alapjaként írta le, az APFM-Systems ezt a testet adatokká oldja [13]. Az épület többé nem statikus szerkezet, hanem kibernáló, amelynek sejtei (a szenzorok, felhasználók, algoritmusok) skálafüggetlen hálózatot alkotnak [14]. E szövet sűrűsége (density) nem csak technikai, hanem szociális sűrűség: minden interakció (hibajegy, foglалás, NFC-azonosítás) adatgesztus [15], egy mikroszkopikus performansz, melyből a rendszer kollektív viselkedése formálódik. A hibrid designer számára a „rendszer mint szövet” azt jelenti, hogy a design médiuma már nem a tér, hanem a kapcsolat, nem az építés, hanem az összekötés. A struktúra itt affektív és topologikus egyszerre.

Képzeli el, hogy egy épület már nem falakból és betonból áll, hanem adatokból és kapcsolatokból. Az APFM-Systems ezt a gondolatot valósítja meg: az épület, vagy ha művészetről beszélünk, a mű élő hálózattá válik.

Ebben a hálóban minden érzékelő, felhasználó vagy algoritmus egy-egy sejt, és együtt alkotják a „digitális szövetet”. Minden mozdulat, érintés vagy adatbejegyzés kis gesztus, amiből a rendszer viselkedése összeáll, mint sok apró ecsetvonásból egy kép. Egy hibrid designer számára a lényeg már nem az, hogy teret építsen, hanem hogy kapcsolatokat hozzon létre. A mű nem statikus tárgy, hanem folyamatos párbeszéd ember, technológia és környezet között. A struktúra így nemcsak technikai, hanem érzelmi és társadalmi is: egy élő, lüktető szövet, amelyben mindenki és minden részvételével alakítja a közös ritmust.

[13] Koolhaas, R., & Mau, B. (1995): *S, M, L, XL*. New York: The Monacelli Press.

[14] Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999): *Emergence of scaling in random networks*. *Science*, 286., (5439.), pp. 509–512. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>

[15] Kitchin, R. (2014): *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. London: Sage.

[2] Breque, M.–De Nul, L.–Petridis, A. (2021): *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Brussels: European Commission.

[11] Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison*. New York: Pantheon.

[16] Castells, M. (1996): *The rise of the network society*. London: Blackwell.

[17] Mau, S. (2019): *The metric society: On the quantification of the social*. Polity Press.

[18] Ananny, M.–Crawford, K. (2018): Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media & Society*, 20., (3.), pp. 973–989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>

[19] DiSalvo, C. (2012): *Adversarial design*. Boston: MIT Press.

A HÁLÓZAT ESZTÉTIKÁJA, A KONTROLL ÉS BIZALOM KERINGÉSE

Az APFM-Systems világa nem fegyelmez, hanem kottáz: ritmusokat, viszszacsatolásokat, tranzakciókat. A CAFM-rendszer nem szolgáltatás, hanem rezgésarchitektúra, ahol az emberi mozdulat, a térlogika és az algoritmus ciklikus párbeszédben áll. Foucault [11] Panoptikumának statikus felügyeletét itt dinamikus panoptikumná oldja a hálózat: a kontroll mozgásban van, decentralizált, önmagába visszaforduló.

AZ APFM-SYSTEMS RENDSZERE MINT HÁLÓZATI TEST: ETIKA ÉS IDENTITÁS

Az APFM-Systems rendszere nem hierarchikus piramis, hanem fluktuáló gráf. A „hierarchia” helyét átveszi a fluiditás [16]: a döntések, folyamatok és felelőségek hálózati disztribúciója. A dolgozó többé nem a rendszer része, hanem vektora, mozgás, nem pozíció. Ez a mozgás azonban etikai töltetű. A mérhetőség és optimalizálás kultusza [17] új típusú technológiai aszkézist szül: az ember önmagát adatokban látja. Chen és Hung szerint [18] az átláthatóság mint etikai design-elv csak akkor működik, ha a rendszer emberi topológiája (a bizalom, figyelem és részvétel kapcsolati sűrűsége) kiegyensúlyozott marad. A hibrid designer egy ilyen esetben morális mérnök lehet: nem tárgyakat formál, hanem viszonyokat. Az anyag az adat, az esztétika a kapcsolat [19].

ÖKOLÓGIAI REZONANCIÁK: AZ ADAT MINT ANYAG

A smart building paradigmában [16] az épület önszabályozó gépezet. Az APFM-Systems viszont ezt a paradigmát ökológiai metaforává tágítja: a fenntarthatóság nem energiahatékonyság, hanem adatökológia. A rendszerben az információ áramlása maga az anyag (öko-materialitás), amelyben az ember, az algoritmus és a szenzor együtt aktor [2]. A hálózat itt rezonáns tér, ahol az energia és az információ nem különül el. Egy ilyen esetben egy hibrid designer feladata, hogy e rezgést érzékeny interfésszé alakítsa, olyan mediális anyaggá, amelyben a kontroll, a bizalom és a fenntarthatóság művészi egyensúlyban élnek.

DiSalvo kifejezésével élve: a design nem reprezentál, hanem mediál, hidat képez az adat és az élmény között [19].

[19] DiSalvo, C. (2012): *Adversarial design*. Boston: MIT Press.

ANALÓG: HÁLÓZAT MINT ZENEMŰ, AVAGY AZ ADATOK SZIMFÓNIAJA

Az APFM-Systems világa leginkább nem gépként, hanem zenekarként képzelhető el. Nem egy hideg technológiai rendszer, hanem folyamatosan változó kompozíció, egy élő, improvizatív szimfónia, ahol az ember, a tér és az algoritmus nem külön játszanak, hanem egy közös hangmezőben rezegnek. Az egyes programok és modulok (az AHD, az ALF, a Yammaya és a Get The Place) olyanok, mint különböző hangszercsoportok: mindegyik más ritmust és hangszínt hoz, de együtt egyetlen hálózati zenekart alkotnak.

Az adatáramlás adja a ritmust, a szenzorok a dobokat, az emberi döntések a fúvós hangokat, a hibák és visszajelzések pedig azok a kis disszonanciák, amelyek nélkül nincs valódi zene. A rendszer tehát nem egyenes vonalban halad, hanem ismétlődő motívumokból épül, mint egy dallam, ami mindig kicsit másként tér vissza.

A hibrid designer egy ilyen közegben nem vezényel, hanem figyel és reagál – olyan, mint egy improvizáló zenész, aki a gép és az ember közti rezonanciákból hoz létre új harmóniákat. Ez a hálózat önmagát szervező zene: minden egyes mozdulat, kattintás vagy adatbevitel új hangot hoz létre, új összhangot vagy feszültséget. Így a hálózat affektív zeneművé alakul, egy mindig változó, ember és gép közös rezgéséből születő digitális oratórium, ahol minden kattintás, döntés és adat egy új hang a közös kompozícióban.

E zene sosem ér véget – csak folytatja önmagát, új ütemekben, új harmóniákban.

Dr. Riskó Ágnes – „lélektani út az onkocsoport és az AI-horizonton”

Riskó Ágnes (PhD, klinikai szakpszichológus) olyan pszichológus, akinek munkája egyszerre támaszkodik a mélylélektani (pszichoanalitikus és klinikai) gyökerekre, és az új technológiák, különösen a mesterséges intelligencia (MI) szerepére az egészségügyi kommunikációban és pszichoszociális ellátásban.

[22] Holland, J. C.–Breitbart, W. S.–Jacobson, P. B.–Lederberg, M. S.–Loscalzo, M. J.–McCorkle, R. (Eds.) (2015): *Psycho-oncology* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.

A továbbiakban bemutatom röviden életpályáját, fő fókuszát, valamint azt, hogy miképp kapcsolódik az egészségügyi AI-megoldásokkal, különösen a MedHubAI platformmal.

Életpálya és szakmai háttér

Riskó Ágnes az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán pszichológia szakon végzett, majd klinikai szakpszichológusi, pszichoterápiás, pszichoanalitikus képesítést szerzett. 1990-től az Országos Onkológiai Intézet Limfóma Centrumában dolgozik klinikai szakpszichológusként, az onko-hematológiai osztály „állandó team-tagjaként” [22]. Publikációi között szerepel például „Az onkopszichológia első 25 éve az Országos Onkológiai Intézetben: előzmények és események (1988–2013)” című tanulmány, amely az onkopszichológiai tevékenység fejlődését dolgozza fel [22]. Ez a pályáiv jól mutatja elköteleződését a testi-lelki integrált egészségügy iránt: nem csupán diagnózist és kezelést tekint problémának, hanem az emberi megélést, a pszichés alkalmazkodást, a krízist és a rehabilitációt is; egyfajta interdiszciplináris szakember, hibridszerű gondolkodó.

Fő fókusz: onkopszichológia, lelki krízismunka és pszichoszociális támogatás

Munkásságának középpontjában az onkológiai diagnózis, a kezelés során megjelenő lelki krízisek, az alkalmazkodás folyamata és a pszichoszociális intervenciók állnak. Az onkopszichológiai munka (betegként és hozzátartozóként egyaránt) a testi betegség lelki-szociális rétegeinek támogatásával segíti a gyógyulást vagy életminőség-javítást [22]. Ezen túl fontos számára az egészségügyi dolgozók lelki állapota, a prevenció, a kiegészítés kezelése, vagyis az, hogy a „segítők” se maradjanak magukra a krízisekkel és megterhelésekkel [22].

KAPCSOLÓDÁS AZ MI-HEZ ÉS A MEDHUBAI PLATFORMHOZ

Az új technológiák (különösen a mesterséges intelligencia) térnyerése az egészségügyi kommunikációban, az adatkezelésben és a betegek/kliensek támogatásában új dimenziókat nyit. Riskó éppen ezen a „határon” mozog: interdiszciplináris szakemberként a pszichoszociális támogatás hagyományos módszereit ötvözi az innovatív eszközökkel. A MedHubAI-platform, amely „háromféle AI-asszisztent” kínál az egészségügyi kommunikáció és betegtámogatás terén (ügyfélszolgálati, empatikus chat, orvosi asszisztens), részben olyan technológiai közeg, amelybe Riskó is bekapcsolódott és szakmai háttérrel ad [23].

Emellett az onkopszichologia.hu oldalon megemlíti, hogy rendszerük technológiai partnere a MedHubAI empatikus AI-megoldásokat kínáló rendszere [23]. Példaként 2023-ból az a riport, amelyben Dr. Riskó elmondja: a daganatos betegek és hozzátartozóik számára létrehoztak egy MI-chatbotot („Anna” néven), amely 95 nyelven elérhető, és pszichoszociális kérdésekre ad válaszokat, nem helyettesítve a pszichoterápiát, de kiegészítve azt [27].

Fókuszában nemcsak a tradicionális pszichológiai segítség, hanem ennek új, digitális kiterjesztése is megjelenik: az automatizált kommunikáció, a mesterséges intelligencia által segített betegtámogató interakciók, az elérhetőség és hatékonyság növelése az empátia keretében.

Miért különleges ez az irány?

- *Holizmus + technológia:* Nem csupán „technikával támogatott pszichológia”, hanem olyan megközelítés, ahol az emberi lélek figyelme és a klinikai tudás találkozik az MI-eszközzel.
- *Elérhetőség és skálázhatóság:* Olyan populációk, akik – például daganatos betegek vagy hozzátartozók – gyakran magányosan találkoznak lelki válaszok hiányával, most kaphatnak támogatást digitálisan is. Az „Anna” chatbot példája is mutatja, hogy az MI hogyan lehet kiegészítő eszköz a pszichoszociális ellátásban [27].
- *Etikai és szakmai tudatosság:* Riskó hangsúlyozza, hogy az MI-chatbot nem helyettesíti a szakembert: „ez egy kiegészítő segítség, nem szabad túlértékelni” [27].
- *Multidiszciplináris integráció:* Az onkopszichológia térnyerése (amelyben Riskó is úttörő, hibridszerű gondolkozásával) mutatja, hogy a pszichológus valóban ott lehet a klinikai teamben, és a technológia ennek új keretét kínálja.

[23] Topol, E. (Ed.) (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books.

[27] Longoni, C.–Bonezzi, A.–Morewedge, C. K. (2019): Resistance to medical artificial intelligence. *Journal of Consumer Research*, 46., (4.), pp. 629–650. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucz013>

[3] Barabási, A.-L. (2016): *Network science*. Cambridge: Cambridge University Press.

[18] Ananny, M.–Crawford, K. (2018): Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media & Society*, 20., (3.), pp. 973–989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>

[21] Johnson, S. (2001): *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner

[23] Topol, E. (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books.

[26] Floridi, L.–COWLS, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

ANNA – ARTIFICIAL NEURAL NETWORK ASSISTANT

Riskó Ágnes és Csernák Bence közös munkája, az ANNA-projekt, egy különleges találkozási pont az emberi lélek tudománya és a mesterséges gondolkodás mérnöki világa között. A kezdeményezés gyökere egy egyszerű, mégis súlyos kérdésből nőtt ki: hogyan lehetne lelki támaszt adni azoknak, akik a daganatos betegség diagnózisának, kezeléseinek és a létbizonytalanság terhének középpontjában élnek, miközben az egészségügyi rendszerben gyakran kevés idő és tér marad a pszichés kísérésre.

HIBRID DIZÁJNERI ANALÍZIS: AZ ANNA–DR. RISKÓ ÁGNES EGYÜTTMŰKÖDÉS MINT HÁLÓZATI ETIKA PERFORMATÍV TERE

Hibrid dizájnerként, aki a hálózattudomány eszköztárával és szótárával dolgozik, az ANNA–Dr. Riskó Ágnes-féle fejlesztési folyamatot nem technológiai innovációként, hanem kapcsolati konstrukcióként kell értelmezni. Itt a design nem tárgyi vagy esztétikai aktus, hanem interfész-koreográfia – egy élő, emergens rendszer, amely az emberi tudat és a mesterséges intelligencia közötti intermediális térben bontakozik ki [3]. Riskó szupervíziós terápiás módszere (ahol az ANNA-t folyamatos, szakmailag irányított pszichológiai tréning formálja) egyfajta etikus hálózati modellként működik. Az ANNA nem egyszerűen egy technológiai entitás, hanem broker node, azaz közvetítő csomópont [3], amely az emberi tapasztalat és a digitális feldolgozás között teremt dinamikus egyensúlyt. Ez a közvetítői szerep a hálózatkutatásban az adaptív rugalmasság és a redundancia-minimalizálás kulcspontja, itt azonban pszichológiai jelentést is kap: az ember és gép közötti bizalom infrastruktúrájának pillére lesz [18].

A folyamat az önreflexív tanulás új topológiáját építi fel. Míg a klasszikus AI-rendszerek a laikus felhasználók által bevitt adatokból „tanulnak” [23], ANNA esetében a tanítás tudatos tapasztalatokon alapul: a beavatkozás, a szupervízió, maga az emberi gondolkodás etikai keretei között zajlik [26]. A tudásáramlás tehát nem véletlenszerű, hanem mentálisan szelektált – olyan, mint egy gondosan megkomponált hálózati dramaturgia [21], ahol az emberi tudat lesz az algoritmikus tanulás metaszűrője.

Riskó ebben a térben mentális hálózattervezőként jelenik meg: ő nem csupán terapeuta, hanem pszichológiai interfész-dizájnér – egyfajta hibrid designer, aki az emberi érzékenységet a technológiai tanulás struktúrájává alakítja [28].

A modell legizgalmasabb rétege, hogy az etika mint design-elv jelenik meg. Nem mint kontrollmechanizmus, hanem mint formatervezési anyag, a hálózat textúrája [26]. Az etika ebben az értelmezésben nem gát, hanem strukturaló erő, amely lehetővé teszi, hogy a humán és gépi ágensek közös ontológiai horizonton működjenek. A „24 órában elérhető” ANNA így nem pusztán funkcionalitás, hanem egy digitális empátia-prototípus, amely a gondoskodás mintázatait algoritmikus térben testesíti meg [23].

A kérdés, amely ebből a konfigurációból fakad, már nem technológiai, hanem ontológiai: ha az ember és gép közötti kapcsolatok etikus mentorálással formálhatók, vajon az AI-fejlesztések jövője is hasonló erkölcsi nyomonkövethetőséget igényel majd? Lehet-e egy mesterséges intelligencia „etikus forrásból származó” ugyanúgy, ahogy az élelmiszer vagy a kézműves termék eredetét is feltüntetjük? [26].

Ez az együttműködés nem csupán pszichológiai projekt, hanem egy kísérleti hálózati ökoszisztéma, ahol az emberi felelősség és a technológiai evolúció nem ellentétek, hanem egyazon emergens rendszer két iránya. ANNA és Ágnes párbeszéde ennek az újfajta humán–technológiai etikának a performatív manifestációja (a jövő designjának egy olyan előképe, ahol az emberi figyelem és a mesterséges tanulás egy közös, élő hálózatba rendeződik) [26].

MEDHUBAI

Az ANNA továbblépése a MedHubAI, melyet Csernák Tamás és Csernák Bence közösen alapítottak, ahol Tamás mint értékesítési igazgató (Sales Director) és stratégiai partnerkapcsolatok vezetője, Riskó felügyeletével és a fejlesztéshez szükséges szakmai hozzájárulásával, Bence pedig mint AI CTO (mesterséges intelligencia vezető) és terméktervező működik [23]. Tamás korábban az egészségügyi és technológiai szektorban szerzett tapasztalatot a B2B-értékesítés és hosszú távú ügyfélkapcsolatok építése terén, míg Bence mérnöki, termék- és designstratégiai háttérrel rendelkezik, és több magas szintű MI-projektben is részt vett Fortune 500-as partnerekkel.

[23] Topol, E. (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books.

[26] Floridi, L.–COWLS, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

[28] Norman, D. A. (2013): *The design of everyday things*. New York: Basic Books.

[3] Barabási, A.-L. (2016): *Network science*. Cambridge: Cambridge University Press.

[23] Topol, E. (Ed.) (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make health-care human again*. New York: Basic Books.

[24] European Parliament and Council. (2016): *Regulation (EU) 2016/679 ... (General Data Protection Regulation)*.

A vállalkozás elindításának motivációja abból fakadt, hogy mindketten olyan rendszert szerettek volna létrehozni, amely nem csak technológiailag innovatív, hanem az egészségügyi ellátás minőségét is javítja, különösen a beteg-intézmény közötti kommunikációban és információáramlásban. Az alapítás során tudatosan törekedtek arra, hogy a technológia kiegészítse, ne helyettesítse az emberi szakértelmet: Tamás a stratégiára és üzletfejlesztésre, Bence a technológiai architektúrára és termékfejlesztésre összpontosít, így biztosítva, hogy a MedHubAI holisztikusan integrálódjon az egészségügyi környezetbe [23].

A modern egészségügyi ellátásban a digitális technológiák (különösen a mesterséges intelligencia (MI) alapú alkalmazások) egyre fontosabb szerephez jutnak, nem csupán technológiai, hanem kommunikációs, szervezeti és pszichoszociális dimenzióban is. Számos tanulmány rámutat, hogy az MI képes az ellátás hatékonysági hiányosságainak csökkentésére, a betegút javítására és a szolgáltatói tapasztalat optimalizálására [23]. Ugyanakkor az implementáció sikeressége nem kizárólag technológiai kérdés: szükséges a megfelelő adatminőség, a humán felügyelet és az etikai-jogi keretek biztosítása is [24]. Ezen keretben a MedHubAI olyan új generációs platformként jelenik meg, amely célzottan az egészségügyi intézmények és páciensek közötti kommunikációs és információs folyamatokat kívánja támogatni. Vajon miként hathat a társadalmi interakciókra és a pszichológiai működésre egy ilyen típusú fejlesztés – különösen a bizalom, autonómia, humán kapcsolat és társadalmi igazságosság szempontjából?

HIBRID DESIGN ANALÍZIS: MEDHUBAI MINT AZ AFFEKTÍV INFRASTRUKTÚRA HÁLÓZATI ANATÓMIÁJA

A MedHubAI nem pusztán egy digitális asszisztens-platform, hanem egy emergens hálózati organizmus, amely a gondoskodás, az információ és a technológiai empátia határterében pulzál. Mint minden élő hálózat, a MedHubAI is háromszoros ritmusban szerveződik: ügyfélszolgálati automatizmus, empátikus gondoskodás és orvosi tudás-mediáció. E három funkcionális csomópont nem különálló modul, hanem affektív gráfok összefonódása, ahol az emberi bizalom, a gépi nyelv és a testadat hármasa egymásba íródik [3].

A platform integrációs képessége (a klinikai tudásbázistól a telefonos interfészig) a hálózati permeabilitás példája: nem zárt rendszer, hanem átjárható membrán. A GDPR- és NIS2-megfelelőség itt nem pusztán jogi keret, hanem etikai topológia: a bizalom szerkezete mint adatáramlás-architektúra [25]. A cél (az emberi és intézményi kommunikáció fluidizálása) valójában a kognitív frikció csökkentését szolgálja [28]. Az információ itt nem csupán eljut, hanem rezonál a felhasználóban [28].

A működés mint hálózati dramaturgia

Az MI egészségügyi beágyazódása a hatékonyság ígéretén túl a gondoskodás performatív újraírása [23]. A MedHubAI nem helyettesíti a gondozót, hanem áttetsző réteget hoz létre a beteg és az intézmény között, ahol az üzenetek elosztott csomópontokként viselkednek. Az automatizálás itt nem pusztán gyorsítás, hanem feszültségmentesítés a humán hálózaton: a digitális empátia mint affektív proximitás [23]. Az orvosi AI-szakértő a tudás fordítója, a szaknyelv és a laikus nyelv közötti interfész-szövet [23]. Ebben a szerkezetben a gépi és humán csomópontok közötti kapcsolatot nem hierarchia, hanem feszültségek és újrarahangolások írják le. Az MI nem dönt, hanem tárgyal az emberi jelentés és a gépi logika között [26].

A bizalom mint hálózati energia

A „justified trust” fogalma hálózattudományi értelemben a rezonancia mérőfoka [26]. Ha egy rendszerben a bizalom nem homogén, a hálózat fragmentálódik, és az adatáramlás szorongássá transzformálódik. A MedHubAI-ban a bizalom emergens tulajdonság: a felhasználói élmények, a rendszertranszparencia és az emberi felügyelet interakcióiban alakul ki [23]. Mint minden affektív rendszerben, itt is a mikrointerakciók szintjén dől el, hogy a gép hangja gondoskodó-e, vagy pusztán visszhang [28].

[23] Topol, E. (Ed.) (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make health-care human again*. New York: Basic Books.

[25] European Union Agency for Cybersecurity. (2023): *The NIS2 directive*. Brussels.

[26] Floridi, L.–Cowls, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

[28] Norman, D. A. (2013): *The design of everyday things*. New York: Basic Books.

[16] Castells, M. (1996): *The rise of the network society*. New York: Blackwell.

[17] Mau, S. (2019): *The metric society: On the quantification of the social*. New York: Polity Press.

[21] Johnson, S. (2001): *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner

[23] Topol, E. (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books.

[26] Floridi, L.–Cowls, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

Autonómia: az illúzió topográfiája

A hálózati ember autonómiája nem abszolút, hanem elosztott entitás [16]. A MedHubAI fokozza az irányítás illúzióját – a „válaszhoz jutás” érzését –, de ezzel együtt megnyitja az öndiagnózis veszélyzónáját. A kontroll itt nem hatalom, hanem szimulakrum [17], amelyet az információ gyorsasága tart életben.

Empátia és dehumanizáció: az affektív aszimmetria problémája

Az egészségügyi kapcsolat kettős: adatalapú és érzelmi [23]. A gép jelenléte az adatalapú dimenziót hiperrealitássá fokozza, miközben az empátia árnyéknába kerül. A MedHubAI fejlesztése során a „kódolt empátia” mint design-elv nem pusztán nyelvi, hanem hálózati morfológiai kérdés: hogyan lehet az algoritmust az érzelmi kapcsolódás médiumává alakítani [26]?

A túlzott adatcentrikusság „hüvös hálózatokat” eredményez – ezek hatékonyak, de nem élők [28]. A gondoskodás-hálózat ezzel szemben rezonáns és lüktető, ahol a hibák és késések is a humanitás jelei [23].

Társadalmi igazságosság, mint hálózati hozzáférés

A többnyelvűség itt nem csupán funkció, hanem etikai infrastruktúra [26]. A MedHubAI akkor válik valóban inkluzív rendszerré, ha a hozzáférés kulturális és affektív síkon is biztosított. A digitális kompetencia hiánya tehát nem deficit, hanem periférikus zaj, amelyet a rendszernek be kell olvasztania a saját működésébe [28]. Ez a hálózati empátia valódi próbája.

Társas hatások: az izoláció paradoxona

A beszélgető MI nem csak információt közvetít, hanem affektív ökoszisztémát hoz létre [23]. A rendszer köre szerveződő felhasználói hálózatokban az intimitás algoritmikus újraosztása figyelhető meg: a gép hallgat, válaszol, s ezzel mikroszintű társas szimmetriákat generál [21].

Ugyanakkor a függés veszélye, az „izoláció paradoxona” – a hálózati redundancia hiányából fakad: amikor a gép válik az egyetlen kapcsolódási ponttá, a hálózat szegényedik, nem gazdagodik [15].

Vajon hogyan lehet az emberi jelenlétet láthatóan beírni a digitális tér textúrájába [28]?

Etikai horizont: felelősség, mint hálózati szövet

Az MI-alapú rendszerekben a felelősség nem bináris: nem ember vagy gép, hanem interfész és döntés [26]. A MedHubAI megfelelése a GDPR- és NIS2-előírásoknak csupán a technológiai minimum, a valódi kihívás az átlátható döntéshozatal vizualizálása.

A hibrid designer itt nem esztétizál, hanem etikai vizualitást konstruál, a láthatóvá tett korlát a bizalom legmagasabb formája. A humán–gép együttműködés így nem alá-fölérendeltség, hanem kölcsönös interpretáció: az ember nem elfogadja, hanem tárgyalja a gép ajánlatát [26]. Ez a tárgyalás a gondoskodás új nyelve – a kooperatív hibák poétikája.

A MedHubAI csapat fejlődéstörténete jól mutatja, miként alakult át Ben-ce üttörő felfedezése és egyéni munkája egy olyan kollektív, hibrid rendszer alapjává, amelyben az emberi és mesterséges intelligencia együtt formálja az innováció irányát.

Társadalomnevelés technológiával: az APFM-Systems és MedHubAI közös fejlesztése

A karbantartás (maintenance) a technológiai rendszerek láthatatlan, mégis alapvető szöve – az a folyamat, amely biztosítja, hogy az infrastruktúra, az épület, vagy éppen egy digitális hálózat folyamatosan működőképes, biztonságos és megbízható maradjon. A karbantartás nem csupán fizikai beavatkozás (javítás, ellenőrzés, csere), hanem egyfajta folyamatos figyelem gyakorlata, amely az ember és a technológia közötti gondoskodó kapcsolatot teremti meg [20].

[15] Kitchin, R. (2014): *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. London: Sage.

[20] Star, S. L.–Strauss, A. (1999): Layers of silence, arenas of voice: The ecology of visible and invisible work. *Computer Supported Cooperative Work*, (1–2.), pp. 9–30. <https://doi.org/10.1023/A:1008651105359>

[26] Floridi, L.–Cows, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

[28] Norman, D. A. (2013): *The design of everyday things*. New York: Basic Books.

[3] Barabási, A.-L. (2016): *Network science*. Cambridge: Cambridge University Press.

[20] Star, S. L.–Strauss, A. (1999): Layers of silence, arenas of voice: The ecology of visible and invisible work. *Computer Supported Cooperative Work*, ., (1–2.), pp. 9–30. <https://doi.org/10.1023/A:1008651105359>

[23] Topol, E. (Ed.) (2019): *Deep medicine: How artificial intelligence can make health-care human again*. New York: Basic Books.

[26] Floridi, L.–COWLS, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

Susan Leigh Star a karbantartást a láthatatlan munka példajaként említi: az a háttérben zajló folyamat, amely nélkül a modern társadalom infrastruktúrái összeomlanának [20].

Az APFM-Systems esetében a karbantartó szakemberek digitális platformon keresztül végzik feladataikat – hibabejelentések, fotódokumentációk, adatnaplók feltöltésével tartják életben az épületi és technikai rendszerek hálózatát. Ez a munka nem csupán technikai, hanem emberi tényezőktől is erősen függ: a figyelem, a precizitás, a kommunikációs hajlandóság és az együttműködés mind hatással vannak a rendszer minőségére [23]. A hibák, késlekedések vagy félreértések gyakran pszichológiai és szociális okokra vezethetők vissza: félelemre a hibázástól, izolációra vagy motivációhiányra.

E ponton válik fontossá az emberi tényező újratervezése: hogyan tud a technológia bizalmat, motivációt és közösségi támogatást generálni a karbantartási folyamatban?

A jelenleg is futó, Hegedüs Viktor vízióján alapuló, közös kutatásunkban az APFM-Systems és MedHubAI kollaborációjában létrejött pilot, AI beszéd-technológiával támogatott karbantartói funkció-projekt keretén belül éppen ezt vizsgáljuk: miként válhat a karbantartás nemcsak technikai, hanem társadalmi nevelési és csoportdinamikai térként működő, empatikus hálózattá [26].

Társadalmi nevelés és csoportdinamika a MedHubAI és az APFM-Systems kollaborációjában

HIBRIDDESIGN-ANALÍZIS

A digitális korszak egyik legizgalmasabb kihívása nem az, hogyan fejlesztünk hatékonyabb technológiát, hanem hogyan nevelünk társadalmat a technológia által. A MedHubAI és az APFM-Systems közös kutatása éppen ezen a határterületen mozdul el: az emberi kapcsolódás, a bizalom és a gondoskodás hálózati újraértelmezése felé. A két rendszer találkozása nem egyszerű technológiai integráció, hanem egyfajta szociotechnikai ökoszisztéma kialakulása, amelyben a gondoskodás és az üzleti racionalitás nem ellentétek, hanem komplementer ritmusok [3].

Egy hibrid designer feladata ebben a térben nem a gép megtervezése, hanem a kapcsolatok koreografálása: olyan hálózatok létrehozása, ahol az emberi és gépi elemek egymásra hangolódnak.

Hegedüs munkássága különös hangsúlyt fektet arra, hogyan lehet a csoportdinamika és az egyéni motiváció egyensúlyát megőrizni technológiai környezetben (2021) [16]. Az ő gondolatmenete szerint a közösségek fejlődését nem az uniformitás, hanem a kölcsönös támogatás és interaktív tanulás határozza meg. Ezt a hálózati szemléletet erősíti a MedHubAI, amely képes az empátikus kommunikációt és a gondoskodás nyelvét adatvezérelt rendszerekbe beépíteni.

Az APFM-Systems korábban funkcionális, adatvezérelt platformként működött: feladatok, karbantartási folyamatok, hibajegyek és műszaki dokumentációk hálózataként. A MedHubAI integrálásával azonban megjelent a humán dimenzió: a bizalom, a figyelem és az együttműködés. A javasolt ANNA-típusú karakter (egy hangvezérelt, empátikus virtuális segéd) nem csupán funkcionális interfész, hanem társas katalizátor – amely képes oldani a szorongást, a hibázástól való félelmet, és pozitív affektív energiát generálni a csoportban [26].

A hálózat így nem pusztán információt közvetít, hanem érzelmi rezonanciát teremt. Egy karbantartói közösség például többé nem izolált végrehajtó egységek halmaza, hanem tanulóközösség, amelyben a tagok egymás tapasztalataiból építkeznek. Ezt a jelenséget emergens együttműködésnek nevezi Steven Johnson [21]: amikor egy rendszer lokális interakcióiból kollektív intelligencia formálódik. A hálózattudomány nyelvén ez a folyamat sűrűsödés-ként értelmezhető: ahogyan a kapcsolatok erősödnek, a csoport saját ritmusa és etikai mintázata is alakul [14]. Az etika itt nem külső szabály, hanem topológiai tulajdonság – a bizalom mint adatáramlás-architektúra.

Egy ilyen rendszerben a technológia nem fegyelmez, hanem hangol. A felhasználó nem pusztán végrehajtó, hanem rezonáló pont a hálóban. A kommunikáció így nem lineáris információcsere, hanem affektív párbeszéd: az adat nemcsak eljut, hanem hat. A társadalmi nevelés itt új formát ölt: nem oktat, hanem formál. A MedHubAI–APFM-Systems kollaborációja lehetőséget kínál arra, hogy a technológiai rendszerek morális ökoszisztémákká váljanak, ahol a csoportdinamika maga a tanulás terepe. A cél nem a hibák kiküszöbölése, hanem a bizalom kultúrájának megerősítése.

[14] Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999): Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286., (5439.), pp. 509–512. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>

[16] Castells, M. (1996): *The rise of the network society*. New York: Blackwell.

[21] Johnson, S. (2001): *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner

[26] Floridi, L.–Cowls, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1., (1.). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

[1] Oxman, N. (2016): Age of entanglement. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>

Konklúzió

Az APFM-Systems és MedHubAI közös projektje valójában nemcsak egy új technológiai integráció, hanem egy kísérlet a gondolkodás új formájára. Az APFM-Systems és a MedHubAI együttműködése megmutatta, hogy az emberi és gépi rendszerek közötti határvonal nem elválaszt, hanem összekapcsol – egyfajta élő ökoszisztémát hozva létre, ahol a technológia nem eszköz, hanem társ a fejlődésben. Ez a megközelítés túlmutat a karbantartási funkción: modellként szolgálhat más területek (a tudomány, a művészet, a biológia és a design) számára is. A projektben született módszertani alapelvek azt a lehetőséget hordozzák, hogy a technológiai rendszerek tanuló, reflektív, etikus közeggé váljanak, amelyek képesek az emberi empátia, kreativitás és tudás közös hálózatba szervezésére.

Ebben az új paradigmában kulcsszerepet kaphat a hibrid designer: az a szakember, aki képes a különböző tudományágak nyelvét „egy rendszerként” olvasni – aki a biológiát nemcsak mint természettudományt, hanem mint szerveződési mintát, a technológiát nemcsak mint eszközt, hanem mint etikai médiumot, a művészetet pedig nemcsak mint kifejezést, hanem mint összekapcsoló erőt értelmezi. Ahogyan Neri Oxman is fogalmazott, a jövő designere nem egy tárgy alkotója, hanem egy ökoszisztéma kurátora, olyan alkotó, aki képes a természet, az anyag és a mesterséges intelligencia közötti dialógust létrehozni [1].

A MedHub–APFM-Systems kísérlet éppen ezt a gondolkodásmódot testesíti meg: a technológia és az empátia közös nyelvét.

Ez az új módszertan tehát nem csupán technológiai innováció, hanem kulturális fordulat: az ember, a gép és a társadalom új együttműködési mintázata. Olyan jövőkép, ahol a hibrid designer nemcsak tervez, hanem nevel, formál, és rezonál: a rendszerek, a közösségek és az emberi érzékelés határain túl.