

4. fejezet

SZALAI ZOLTÁN

ÚJ TECHNOLÓGIAI KORSZAKBA LÉPÜNK

*„A kapitalizmus a lelke
mélyén kreatív rombolás.”*

Joseph A. Schumpeter

A FEJEZETHEZ
TOVÁBBI ONLINE
HÁTTÉRANYAGOK
ÉRHETŐK EL



A napjainkban folyó digitális technológiai forradalom korábban elgondolhatatlan lehetőségeket nyit meg, ugyanakkor, amint a korábbi ipari forradalmak, sokakat szorongással töltenek el a lehetséges hátrányos következmények. Ez a kettősség ma is tapasztalható. Elkerülhetők-e a technológiai átalakulásból fakadó társadalmi és természeti károk? Vajon az egyének és a közösségek képesek-e tanulni a múltbeli technológiai forradalmak tapasztalataiból?

AZ IPARI FORRADALMAK GEOPOLITIKAI, TÁRSADALMI HATÁSOKKAL JÁRNAK

Vannak előképeink ahhoz, hogy megítéljük a most folyó digitális ipari forradalom hatásait, hiszen az elmúlt bő két évszázadban ez már az ötödik hulláma az ipari forradalmaknak.

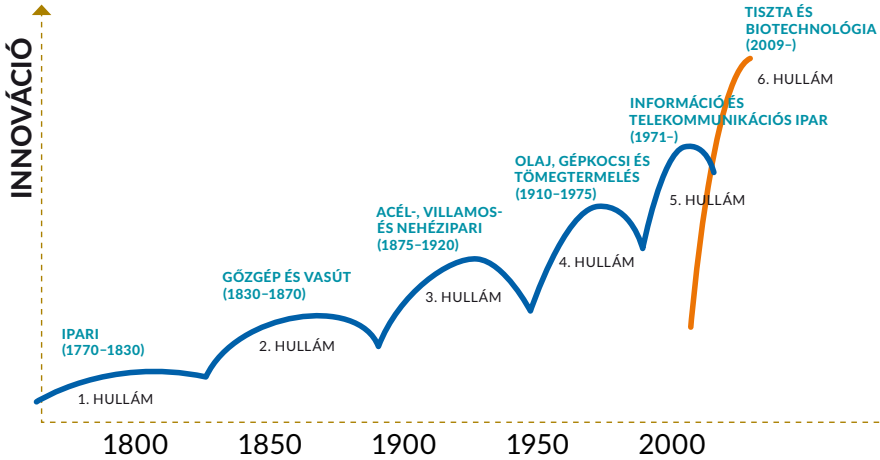
A tizennyolcadik század utolsó harmadában Nyugat-Európából elindult első ipari forradalmat megelőzően a technológiai változások lassúak voltak, és társadalmi változások is fokozatosan következtek be. Az ipari forradalommal azonban beköszöntött a gyors, a kortársak számára is érzékelhető technológiai és társadalmi változások korszaka. Általában jelentős, több gazdasági ágazatot érintő új termelési eljárások mellett megjelennek új szállítási, elosztási és életstílusok, fogyasztási minták is, amelyek összekapcsolódnak, egymást belsőleg támogatják és feltételezik. Az ipari forradalmak új műszaki-gazdasági paradigmát (techno-economic paradigm) jelentenek, átalakítják a társadalmak életének minden területét, sőt gondolkodásmódját is a gazdaságról és tágabban a világról.

Az első technológiai forradalom a vízi energia felhasználásán alapult, és a textilipart forradalmasította. A vízi erővel meghajtott manufaktúrák a városi céhes iparral szemben a vidéken vetették meg a lábukat, ahol a céhes kiváltságok és versenykorlátok nem érvényesültek. A csatornahálózat kiépítése hatalmas finanszírozási igényt támasztott, amit részvénykibocsátással fedeztek. A befektetői eufória azonban pénzügyi válsággal végződött. Ezt követően viszont konszolidált időszak következett, gyors gazdasági növekedéssel és prosperitással, amelynek eredményeként Anglia a világ vezető hatalmává vált.

A második technológiai forradalomban a gőzgépen alapuló gyáripar vált uralkodóvá, amely a manufaktúrára jellemző munkamegosztást a gőzgépek erejével társította, és további bérelőnyt biztosított a női és

4.1. ábra: Innovációs hullámok

Forrás: Stern (2015)



4.2. ábra: Az öt technológiai forradalom és fordulópontjai

Forrás: Perez (2002)

	FELVEZETŐ IDŐSZAK			FORDULAT	FELFEJLŐDÉSI IDŐSZAK		
	Ipari forradalmak hullámai	Kezdő dátum	Kiindulási ország	Feltételezett aranykor boborékai	GAZDASÁGI VÁLSÁGOK	ARANYKOR	Érettségi/hanyatlási szakasz
1.	Első ipari forradalom	1771	Anglia	Csatornamánia Angliában	1793-'97	Egyesült Királyság gyors fejlődése	1813-1829
2.	Gőz és vasút kora	1829	Anglia	Vasútmánia Angliában	1848-'50	Viktoriánus gazdasági fellendülés	1857-1873
3.	Acél- és nehézipar kora	1875	Anglia, USA, Németország	Londonból finanszírozott globális infrastruktúra építése	1890-'95	Progresszív fejlődés kora Európában és Amerikában	1908-1918
4.	Tömegtermelés, autók és olaj kora	1908	USA	Száguldó '20-as évek Amerikában	EU 1929-'33 USA 1929-'43	Világháborúk utáni békés aranykor	1960-1974
5.	IT forradalom	1970	USA	Internetmánia	2000-'03 2008-'20	Fenntartható a globális aranykor?	



ADAM SMITH
TŰGYÁR



BRIDGEWATER
CSATORNA 1920

gyermekmunka alkalmazásának lehetővé tételével. A jellemző közlekedési infrastruktúra a vasút volt, aminek kiépítését ismét pénzügyi eufória kísérte, az elkerülhetetlen összeomlással. A konszolidációs szkasz Angliában a viktoriánus aranykort hozza el.

A **harmadik technológiai forradalom a vas és az acél, a nehézipar** dominanciáját hozta. A feltörekvő USA és Németország kihívást jelentett Anglia vezető szerepével szemben. London globális pénzügyi központ szerepében a kontinenseket összekötő közlekedési és kommunikációs hálózatok kiépítését támogatta. Az első világháború előtti évtizedek a „boldog békeidők” („Belle Époque”) néven ismertek. A globális gazdasági erőviszonyok változása világpolitikai rivalizálásba, az első világháborúba és a világ területi újrafelosztásába torkollott.

A **negyedik technológiai forradalom** a viharos 1920-as évekre („roaring twenties”), a jazz, a modernizmus korára esik, és a **tömegfogyasztás**, illetve a tömegdemokrácia elterjedését hozta. A technológiában megjelennek a taylori munkaszervezési elvek. A Henry Ford autógyárában kifejlesztett **futószalag-rendszerű** termelés korábban nem látott szintű termelékenységet biztosított. A tömegtermelés és a tömegfogyasztás a gazdasági-társadalmi rendszerek közötti rivalizálás révén megmutatta, hogy **hasonló technikai, technológiai alapon eltérő társadalmi rendszerek épülhetnek fel**, mint az amerikai és angol jóléti kapitalizmus, a nemzetiszocialista/korporatista, illetve az államszocialista rendszerek. A második világháborút követő évtizedek az emberiség történetének talán leggyorsabb fejlődését, a tömegtermelés és -fogyasztás, az általános jólét időszakát hozta el. Ennek a természeti erőforrások kimerüléssel fenyegető felhasználásán alapuló **aranykornak a végét az energia- és nyersanyagárak drasztikus emelkedése jelezte az 1970-es években.**

Az **ötödik technológiai forradalom**, a **digitális és zöld átmenet** feltételei már az 1970-es években kialakulóban voltak. Már kifejlesztették a mikroelektronikai eszközöket, a félvezetőket, tranzistorokat, amelyek lehetővé tették a termékek súlyának, anyagigényének nagyon jelentős csökkentését és a termékek okos felhasználását. A nyolcvanas éveket a nagy szervezetek átalakítása, tevékenységek kiszervezése jellemezte, aminek a vadhajtásai a pénzügyi szektorban is megjelentek. Az új technológiákkal kapcsolatos optimizmus ezúttal is túlbefektetésekhez, túlárazásokhoz, az úgynevezett **technológiai buborékhoz** („high-tech bubble”) vezetett a kilencvenes években. A buborék kipukkanását követően azonban konszolidáltabb időszak köszöntött be, amelyben a digitalizáció egyre inkább átszövi a mindennapjainkat.



AZ ELSŐ IPARI
FORRADALOM



BELLE ÉPOQUE

CHARLIE CHAPLIN:
MODERN IDŐK



ILLÉS EGYÜTTES:
TÁSKARÁDIÓ



A digitális infrastruktúra kiépülése lehetővé teszi a digitális eszközök és az okos technológiák hatékony felhasználását. Napjaink legnagyobb vállalatai ma már valamilyen digitális megoldást kínálnak a korábbi fizikai termékeket kínálókkal szemben, és a hálózati előnyök kihasználására épülnek. A mesterséges intelligencia és a robotizálás átalakítja a munkafolyamatokat a feldolgozóipartól a raktározáson, a szállításon át a fogyasztásig, az élet minden területén. Az új nagyvállalatok versenyjogi szabályozása új megközelítést követel a monopolhelyzetek kialakulásának megelőzésére, megszüntetésére.

DIGITÁLIS TECHNOLÓGIAI FORRADALOM: HATALOMNÉLKÜLISÉG VAGY DIGITÁLIS FEUDALIZMUS?

Magának a „terméknek” a természete is gyökeresen megváltozik. **A digitális terméket a felhasználó nem fogyasztja el fizikai értelemben, és ha egyszer előállították, azt követően szinte korlátlanul és költségmentesen másolható.** Ezek az új típusú termékek újszerű jogi környezetet igényelnek, amelyben központi szerepet játszanak a szerzői vagy szellemi tulajdonjogok.

A digitalizáció azonban a **felhasználók oldalán** is megköveteli a jogi környezet átalakítását. A személyes adatok, a magánélethez való jog védelmével szemben az új technológiák korábban nem látott kihívásokat támasztanak.

Az új digitális technológiák feleslegessé teszik a régi, bürokratikus és hierarchikus, sok vezetési szintet és kidolgozott karrierpályákat kijelölő nagyvállalati felépítést. Ehelyett lehetővé tesznek **„lapos”, horizontális, rugalmasan változtatható, kreatív munkafeladatokot megkövetelő munkaszervezeteket**, amelyben kevés a vezetési szint, és minden dolgozó részt vehet a döntéshozatalban. A **tulajdonformák is ennek megfelelően átalakulhatnak**, a dolgozók egyúttal résztulajdonosok is lehetnek a korábbi merev, tulajdonos, menedzser és alkalmazotti felállás helyett. A különböző digitális technológiák változatos szervezeti formák támogatását teszik lehetővé. Noha a **blockchain**-technológiát a hívei a hatalom koncentrációján alapuló bürokratikus szervezeti felépítés alternatívájaként reklámozzák, a technológia valójában centralizált algoritmuson alapul, nem skálázható, azaz (nem növelhető korlátlanul a hálózat mérete) az alkalmazott igazolási (validálási) módszer miatt, és rendkívül pazarló az energia felhasználása. Vannak azonban olyan algoritmusok, amelyek mentesek ezektől a kedvezőtlen tulajdonságoktól. Ilyen például a **holochain**-technológia, amely nyílt felépítésű (nyílt forráskódú), skálázható, és a validálási eljárás sokkal kevésbé pazarlóan energia- és időigényes.

4.3. ábra: Blokklánc vagy holochain

Forrás: Cloudthings (2021)

BLOCKCHAIN

„sok szem néz egy problémát”



- Központosított, egész hálózatra kiterjedő érvényesítés
- A hálózat egészének egyidejűleg kell frissülnie (azoknál is, akik nem érintettek az adott tranzakcióban)
- A bizalom vagy kiterjed a hálózat egészére, vagy elvész
- A keletkező adatok 99,99 százaléka felesleges

HOLOCHAIN

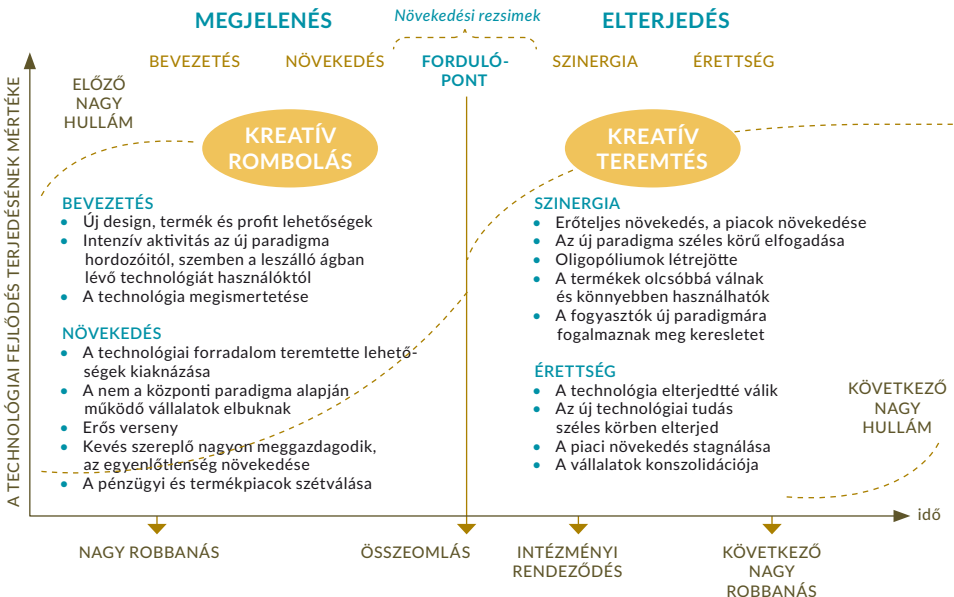
„sok szem néz több problémát”



- Elosztott (decentralizált), egyéni érvényesítés
- A hálózat párhuzamosan, nem egyhangúan, egyidejűleg frissül
- A bizalom egyéni alapon keletkezik (a tranzakciókban közvetlenül)
- Minden keletkező adat lényeges és megőrzendő

4.4. ábra: Az ipari forradalmak általánosítható vonásai

Forrás: Perez (2002)



TECHNOLÓGIAI FORRADALOM: TEREMTŐ ROMBOLÁS?

Egy új műszaki-gazdasági paradigma az előző paradigma hanyatlásának időszakában már megjelenik, és egyre gyorsuló ütemben elavulttá teszi azt. A teremtő rombolásnak ez a folyamata társadalmi-gazdasági feszültségekkel jár, mert a gazdasági és társadalmi pozíciók átrendeződnek, egyesek emelkednek, mások süllyednek. Egyre több befektetőt vonz, és rendszerint pénzügyi túlfűtöttség és elkerülhetetlen pénzügyi válság vet véget a viharos terjedési fázisnak. A pénzügyi összeomlást követően nyugalmasabb időszakban a paradigma kialakítja a saját, csak rá jellemző termelési, elosztási, fogyasztási formákat, azaz az új életstílust.

A technológiai forradalmak történetéből látható, hogy a társadalmak az átmenetet megkönnyíthetik a hátrányosan érintettek számára. Ennek elmulasztása azonban komoly társadalmi és gazdasági feszültségekkel járhat, ami hátráltathatja az átalakulást. **Napjainkban a késlekedés azért különösen veszélyes, mert beleütköztünk a természeti erőforrások, a fenntarthatóság korlátaiba, ezért minden késlekedés a visszafordíthatatlanság kockázatát növeli.**

A JÖVŐ DIGITÁLIS ÉS ZÖLD

Korszakunk a digitalizáció elterjedési és konszolidálódó fázisának mutatkozik. **A digitalizáció már néhány évtizede velünk van, de csak legújabbban kezdi tömegesen mutatni az igazi potenciálját az okos megoldások és a mesterséges intelligencia széles körű alkalmazása révén.** Egy optimista forgatókönyv szerint a társadalmak képesek lesznek a jogi környezetet, illetve a technológia alkalmazását összhangba hozni a személyes adatok védelmével és „digitális feudalizmus” vagy „felügyeleti” (surveillance) kapitalizmus elkerülésével. Ma is láthatók különbségek a digitális és a fenntarthatósági kihívásokra adott válaszokban. Európa élen jár az egyéni érzékeny adatok és a digitális önrendelkezés terén. Az USA láthatóan erre kevésbé érzékeny, ha arról van szó, hogy a globálisan vezető vállalatai versenyelőnye csorbulna. Ázsiában hajlamosak az emberek elfogadni a közérdek és közrend, illetve a globális versenyképesség növelésének elsőségét az egyéni adatok védelmével szemben (pl. Kína, Szingapúr).



FELHASZNÁLT IRODALOM

- Brynjolfsson, E. and A. McAfee (2012): Race Against the Machine_ How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy,** Digital Frontier Press
- Cloudthings (2021): Can Holochain Help Blockchain?**
<https://cloudthings.medium.com/can-holochain-helpblockchain-4b24b1b7e13>
- Perez, Carlota (2002): Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages,** Edward Elgar, Cheltenham, UK,
- Perez, Carlota (2021): Using the history of technological revolutions to understand the present and shape the future,** *<https://ppstaging.feps-europe.eu/debates/next-economy/using-the-history-of-technological-revolutions-to-understand-the-present-and-shape-the-future>*
- Schumpeter, J. A. (1934): The Theory of Economic Development,** Cambridge, Mass.: Harvard University, magyar kiadás: A gazdasági fejlődés elmélete (fordította Bauer Tamás), KJK, 1980
- Stern, N. (2015): Why are we waiting? The logic, urgency, and promise of tackling climate change.** *https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/06/Stern_Why_are_we_waiting_Presentation_FINAL.pdf*