

Byron Reese: *A negyedik kor. Okos robotok, tudatos számítógépek és az emberiség jövője.* Typotex, 2020; ISBN: 9789634931065

„Ami pedig az életet illeti, majd a szolgálk
(a jövőben a gépeink?? – Osman) elvégzik helyettünk.”

Szerb Antal: *A Pendragon legenda* (francia királyi mondásként is forog közszájon).

„Nem tudjuk pontosan megjósolni, hogy mit is érhetnénk el egy olyan intelligenciával, amelyet mesterségesen tökéletesítettünk, de a világbéke és a nyomor felszámolása bizonyára előkelő helyet foglalna el a listán. Egy valódi MI létrehozása az emberiség történetének legnagyobb eseménye lehetne. Sajnos feltehetőleg az utolsó is.”

Stephen Hawking – a könyvből.

„Elvehetik-e a robotok a munkánkat? Öntudatra ébredhet-e egy gép? Betölthetjük-e a tudatunkat egy számítógépbe? Nyakunkon a robotapokalipszis? *Byron Reese a jövőnket talán leginkább meghatározó kérdéseket, a mesterséges intelligencia fejlődését és a robotok térnyerésének várható hatásait vizsgálja. A technológiai vívmányokat középpontba állító történelmi áttekintés mellett filozófiai szempontokat is érint,* és korunk különböző elgondolásait bemutatva számos lehetséges forgatókönyvet vázol fel a jövőnkről. Mire a kötet végére érünk, meglehetősen megalapozottabb véleményt alkothatunk a mesterséges intelligencia jelentőségéről, lehetőségeiről és veszélyeiről, mint Bill Gates vagy Elon Musk” – a mindig megbízható Typotex ajánlója (bár az utolsó mondat itt, kivételesen, kissé túlzó. Kiemelések a recenzio szerzőjétől.)

Érdekes könyv: Reese nagyon sikeres sorozatvállalkozó az élvonalbeli technológiák és az azokra épülő startup vállalkozások terén, díjnyertes szerző és előadó, ehhez pedig valóban kiváló kell, hogy legyen az elemzőkészsége. Erre támaszkodik a gondolatmeneteiben és megállapításaiban – ám olykor úgy érezzük, hogy az övétől távolabbi tudományterületeken, mint pl. az ember törzsfjlődése, valamint kultúrtörténete, helyenként kissé talán hiányosak az ismeretei. Remek képet kapunk viszont arról, hogyan látja egy texasi technomágus és „influenzser” a dolgokat. (Texasi: a kissé csípős amerikai mondás szerint „Ne kérdezd senkitől, texasi-e. Ha nem az, minek zavarba hozni szegényt. Ha pedig az, öt percen belül úgyis elmondja!”) És mai influenzser: olykor úgy érezni, közléseiben jobban érdekli, hogy megragadó legyen, mint hogy pontos. A széles áttekintéssel, ahogy a mondandóját előadja, az érdeklődő sokat tanulhat: sokat egyrészt tőle, másrészt viszont abból, hogy végiggondolja az olvasottakat, és utánanéző annak, amit gyanúsak vagy nem kielégítőnek talál. Voltaképp mindegy is: a múlttól vagy akár a fejlődés sajátosságairól ott a tengernyi szakirodalom, van miből tájékozódni – a nagy kérdés a jövő, amelyet kétségkívül a technológiák fejlődése és annak kiaknázása formál. Ezért csak az képes bármit megsejteni belőle, aki nagyon ismeri e technológiákat, s hogy mi megy végbe e téren, Reese pedig ilyen!

És tényleg pompás szórakozás olvasni: annyi izgalmas problémát idéz fel, annyi ilyen gondolatot ébreszt bennünk!

Reesről: a LinkedIn-bemutatókéséséből: Sorozatvállalkozó negyedszázados szakmai gyakorlattal sikeres technológiai cégek felépítésében és működtetésében; ennek során számos cég-felvásárlás és első tőzsdéi részvénykibocsátás részese. Ezen túlmenően jövőkutató, azzal a szilárd meggyőződéssel, hogy a technológia elhozza az emberiség új aranykorát. Világszerte tart előadásokat a technológiáról, s eddigi hallgatóságának összesített száma 100 ezer felett jár. A *Bloomberg Businessweek* szerint Reese csendben életre hívta a médiacégek új fajtáját. A londoni *Financial Times* így jellemzi: „jellegzetes képviselője az internetvállalkozók új hullámának, amely nekiállt a feje tetejére állítani a médiaiparág gazdaságtanát. Róla és munkájáról tömegtájékoztató médiumok százai szólnak, köztük a New York Times, a Washington Post, az Entrepreneur Magazine, az USA Today, a Reader's Digest, az NPR, és a LA Times Magazine.”

A *National Speakers Bureau* jellemzéséből: „Világszerte tartott előadásaiban Byron nagy lelkesedéssel és tehetséggel kutatja a jövő titkait és bennük a megnyíló üzleti lehetőségeket. Díjnyertes jövőkutatóként történészi, jövőkutatói és technológia-szakértői látásmódját egyesítve világítja meg, a ma technológiája miként képes megszabadítani számos, a legrosszabbak közé tartozó globális problémánktól. Érti a küszöbön álló, példanélküli technológiai változást, s kutatja a társadalom drámai változását, amelyet ez előidéz.” Ezután hosszú felsorolás következik kiemelkedően rangos fórumokkal és intézményekkel, ahol „különösen keresett előadóként” előadásait tartotta különféle hallgatóságok előtt.

Saját honlapján kiemeli: „Szóban és írásban, mindig a technológia, az üzlet és a jövő kereszteződését kutatom.” Az idézetek szerint ehhez van némi alapja és kompetenciája. Ez teszi figyelemre érdemessé e könyvében kifejtett mondandóját.

Nézzünk a könyvbe!

„Előszó (*Ne ugord át, nem a szokásos rizsa!*) (Forrásmegjelölés nélküli idézetek innentől a könyvből – Osman P.)

Robotok. Állások. Automatizálás. Mesterséges intelligencia. Tudatos számítógépek. Szuperintelligencia. Bőség. Munkamentes jövő. 'Felesleges' emberek. Nincs többé hiány. Kreatív számítógépek. Robotnagyurak. Határtalan gazdagság. Nincs többé munka. Örökös elnyomás. Egyik-másik ezen frázisok és elgondolások közül minden bizonyosan napi rendszerességgel felbukkan a hírfolyamunkban. A megközelítés néha pozitív, telis-tele bizalommal egy jobb jövő iránt, máskor azonban disztópikus félelem jellemzi őket. Meghökkenítő ez a kettősség. A témában nyilatkozó szakemberek mind okos és tájékozott emberek, ám a jövőről alkotott előrejelzéseik nemcsak kicsit különböznek, hanem gyökeres ellentétei egymásnak. Miért van az, hogy *Elon Musk*, *Stephen Hawking* és *Bill Gates* félelemmel tekintenek a mesterséges intelligenciára (MI), és aggodalmukat fejezik ki amiatt, hogy ez az emberiség

túlélését akár már a közeljövőben veszélyeztetheti? *Zuckerberg* egészen odáig megy, hogy a vészharangot kongatókat 'elképesztően felelőtlennek' nevezi, míg *Andrew Ng*, az MI egyik legnagyobb élő szakértője úgy véli, hogy ilyesmiktől tartani éppolyan, mintha 'a Mars túlnépesedése' miatt aggódnánk; *Elon Musk* kijelentette, hogy 'az MI az egész emberi civilizáció létezését alapjaiban fenyegeti'. Mindkét oldal képviselői éppoly biztosak a saját igazukban, mint amennyire megvetően legyintenek a másik tábor szavaira." – Miért gondoljuk, hogy egy sikeres nagyvállalati vezető, legyen bár korszakformáló a maga gazdasági-technológiai területén, azon kívül is, a társadalom és a gazdaság egészében is biztosan nagy gondolkodó? S egy cinikus megjegyzés idekíváncozik: vajon a vészjósló jósök valóban a gépektől féltik embertársaik jövőjét, vagy sokkal inkább azoktól, akik a maguk érdekei szerint használják majd őket?

„Amikor *robotokról* és automatizálásról van szó, a helyzet nagyjából ugyanez: a szakértők véleménye gyökeresen eltérő. (Reese majd ad világos magyarázatot, miben különbözik az MI és a robot, ám voltaképp a mai közgondolkodás számára a kettő joggal ugyanaz: az a valami, amely képes gondolkodni, intelligens munkát végezni, s a nagy kérdés, hogy engedelmes szolgálk lesz-e, vagy kitúr a helyünkről – *Osman P.*) Néhányuk szerint az automatizálás révén az összes állás elvész majd, de legalábbis a nagy gazdasági világválság permanens állapotába fogunk kerülni, amelyben a munkaerő egyik része hasztalan igyekszik majd a robotmunkásokkal versenyezni, míg a másik részük fényűző gazdagságban él ultramodern, futurisztikus munkájának köszönhetően. Vannak viszont, akik csak a fejüket csóválják az ilyen aggodalmak hallatán, és rámutatnak arra, hogy az automatizálás mindig is inkább növelte a munkások bérét és termelékenységét, és a problémát sokkal inkább az esetleges emberi munkaerőhiányban látják.” – *Gyanús*, ez utóbbi roppant *gyanús*, mint *Rejtő Jenő* regényeiben a *Török Szultán*. Nem bocsátkozva a tőke természetének és benne az adakozókészségének elemzésébe, idézzük inkább *Martin Ford* *Robotok kora* – *Milyen lesz a világ munkahelyek nélkül?* c. könyvét (*Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle* 2017/3. sz.) „A növekvő termelékenység és az emelkedő bérek szimbiotikus kapcsolata az 1970-es években kezdett felbomlani. A jövedelmi egyenlőtlenségek az elmúlt években olyan magas szintre emelkedtek, amelyet 1929 óta nem látott Amerika, és világossá vált, hogy az 1950-es években még a munkásokat gazdagító termelékenységnövekedésből származó haszon ma már szinte teljes egészében a tulajdonosok és a befektetők zsebében marad. A nemzeti összjövedelemből a munkaerőhöz vándorló jövedelem aránya folyamatosan csökken, és úgy tűnik, hogy ezt a zuhanást semmi sem állítja meg.”

„Végül pedig, amikor a szakértők arra a kérdésre keresik a választ, hogy a számítógépek vajon képesek lesznek-e valaha tudatosan, azaz emberhez hasonlóan viselkedni, ismét csak kitér a csetepaté. Néhányan úgy gondolják, nem is kétséges, hogy a számítógépek egyszer öntudatra ébrednek majd, és aki mást mond, az butaságot beszél. Mások vehemensen vitatják ezt, azt állítva, hogy a számítógépek és az élőlények annyira gyökeresen eltérnek egymástól, hogy az 'élő gép' önellentmondás.” – S meg is jelent egy kérdés, amely úgy kísérti

széltében-hosszában az egész témakört, mint egy kötelességtudó banshee az ódon kastélyt: *Pontosan mi az öntudat?* Ha valamiféle része az operációs rendszerünknek, miből és mire épül? A megbízható megfigyelés, elemzés és ellenőrzött megismételhetőség próbakövével hitelesített jelenlegi tudásunk szerint „Nihil est in intellectu”, azaz az egész gondolkodásunk és szellemi működésünk „kapott anyagra” épül: az így-úgy belénk táplált programokra és tudásra, a tapasztalatokra és a tanultakra. Ha eltekintünk attól az „apró”, de nem jelentéktelen technikai problémától, miként lehet a központi idegrendszerünket leképezni ugyanabban a térfogatban és sűrűségben, ahogy az bennünk lakozik, ugyan mink van, amiye nem lehet egy egy ilyen MI-nek vagy robotnak? S ha elvonatkoztatunk az önreprodukció képességétől, milyen jellemvonása van még az „élő”-nek, amellyel egy „gép” nem képes rendelkezni? Ráadásul, ha nézzük az MI és a robotok gyorsuló fejlődését, és gyorsan növekvő szerepét az iparban és a kutatás-fejlesztésben, miért ne juthatnának el akár odáig is, hogy képesek legyenek előállítani akár önmaguk továbbfejlesztett változatait is?

Két alapállás a dilemmában: „Ha még ezeknek a területeknek a legavatottabb képviselői is egymással ellentétes nézeteket vallanak – ugyan mi reményünk lehet nekünk, halandóknak megérteni a dolgot? Vagy mégis van kiút? Én hiszek benne, hogy igen. *Az első lépés annak a felismerése, hogy ezek a szakemberek nem azért vitáznak, mert mások az ismereteik, hanem mert másban hisznek.* Nem arról van szó tehát, hogy a tudatos számítógépekben hívők tudnak valami olyat a tudatosságról, amit mások nem. Nekik alapvető hitük, hogy az ember végeredményben nem más, mint egy gép. Ha pedig az emberek gépek, jogosan gondolhatjuk azt, hogy a mechanikus ember megépítése igenis lehetséges. (Itt nagyon mélyre merülünk a motiváció kutatásában. A vallásos hit körén szigorúan kívül maradván, erős kérdés, vajon a szakembert vezetheti-e más, mint a tudáson, tapasztalatokon és az ezekből táplálkozó megfontolásokon alapuló meggyőződés, illetve a valóság ilyen keresése, vezetheti-e valamilyen hit. Ráadásul és konkrétan, itt olyan hitről van szó, amely a felvilágosodás – voltaképp egy nagyon is világi, hatalmi harc – egyik vezető ideológiáján alapszik, az pedig akkor született, amikor még gyakorlatilag semmit sem tudtak az ember biológiai felépítésének és működésének meghatározó részleteiről – Osman P.) Másrészről viszont azok, akik amellet érvelnek, hogy a gépek sohasem válhatnak tudatossá, gyakran azért gondolkoznak így, mert számukra az emberek eleve nem mechanikus lények.” – Informatikánk már odáig fejlődött, hogy alighanem nincs ember, aki részletekbe menően pontosan tudná, mi és miként megy végbe egy mai számítógépben vagy MI-ben munkavégzés közben. Nem véletlen a Bill Gates-szabály: „Ha megbolondult a jószág, húzzuk ki a 'falból!'” – merthogy akár lehetetlen is lenne kibogozni, mi gabalyodott össze benne. Vajon ezek a jószágok még tekinthetők-e „mechanikus lények”?

„Éppen erről fog szólni ez a könyv: megpróbálja lebontani a robotokat, a robotizálást, az MI-t és a tudatosságot körülvevő hitvilágot. Az a célom, hogy átkalauzoljam az olvasót ezeknek a témáknak az olykor tüskés bozótján, és szétcincáljam azokat a feltételezéseket, amelyek ezeknek a szakértőknek a szájából olykor szenvedélyes és cáfolhatatlan igazságként

hangzanak el. Könyvem egyáltalán nem arról szól, hogy én magam mit gondolok ezekről a témákról. Bár nem rejtem szándékosan véka alá a véleményemet, úgy hiszem, hogy az az olvasói élmény szempontjából kevés jelentőséggel bír. *A célom az*, hogy mire valaki a könyv végére ér, pontosan megértse, hogy a saját hite milyen válaszokhoz vezet. És ha ezek után meghallja, hogy egy szilícium-völgyi fejes vagy egy Nobel-díjas kutató hogyan nyilatkozott a robotokról vagy az MI-ről, rögtön tudni fogja, milyen hit vezérli ezt a magabiztosnak hangzó állítást.”

Az áttekintés íve: „Hol kezdődik egy efféle utazás? Szükségképpen *a távoli múltban*, amikor az emberi nyelv létrejött. Nem tranzistorokról, neuronokról vagy algoritmusokról fogunk beszélni, sokkal inkább a valóságot, az emberiséget és az elmét érintő kérdésekről. A zűrzavar ugyanis azzal kezdődik, ha az első kérdés az, hogy ’milyen állásokat fognak a robotok elvenni az emberektől?’, nem pedig az, hogy ’mi az ember’. Amíg meg nem válaszoljuk ez utóbbit, esélyünk sincs az előbbivel érdemben foglalkozni. Erre a felfedezőútra invitálok hát az olvasót: járjuk be együtt a százezer éves emberi történelmet, és vitassuk meg a nagy kérdéseket az út során, hogy felfedezhessük a jövőt, amely előttünk áll. *Ez a könyv egy utazás*. Köszönöm, hogy velem tartanak.”

Három kor zajlott le eddig, előttünk a negyedik. „Az elmúlt nagyjából egy évszázad legjellemzőbb vonása látszólag az, hogy milyen *elképesztően sok változás* történt. Az autózás, a repülés, a televízió, a személyi számítógép, az internet és a mobiltelefon csupán néhány tétel a hosszú listáról. *A változás mindenütt jelen van*. Ám az emberiség történetének egészét nézve nem sok minden változott az elmúlt ötezer év alatt.” Itt példák sora jön, kiemelve hasonlóságokat is régmúlt és jelen között, majd egy érdekes állítás: „A legfigyelemreméltóbb az emberi történelemben tehát nem az, hogy mennyi minden megváltozott, hanem az, hogy mennyi minden nem változott. *Bámulatra méltó, mennyire hasonlatosak vagyunk elődeinkhez*.” Ennek példái következnek. S a hasonlatosságokat kutatva ne feledjük: gondolkodásunk, magatartásunk alapja, a fejünkben lakozó hardver lényegében teljesen ugyanaz, mint százezer éve, operációs rendszerünk működésében szintúgy kisebb-nagyobb mértékben ma is meghatározóak azok az alapok, amelyeket a törzsfajlódás alakított ki bennünk. Sötét erdőben, fegyvertelenül – legyen ez tényleges helyzet, vagy történetjék átvitt értelemben – ezért reagálunk igen hasonlóan ahhoz, ahogyan a távoli őseink.

Csányi Vilmos Íme, az ember – A humánitológus szemével c. könyvéből idézve (Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2015/4. sz.) „[a]z ember, amikor összetett kultúrákban él, hajlamos megfelejtkezni arról, hogy *genetikai felépítése a kultúrák kifejlődése során kevésbé változott*. Ugyanúgy az állatvilág egyik faja, mint millió évvel ezelőtt. A kultúrára való képessége természetesen genetikai változások eredménye, de ezek nem valamilyen meghatározott kulturális formációra irányulnak, hanem csupán arra, hogy valamilyen kultúra kiépülése lehetséges legyen. Ebből az is következik, hogy a *viselkedésünk biológiai tényezői a szabályozás legalsóbb szintjein szinte változás nélkül megmaradtak*, az emberi agressziót, az

intenzív szexualitást, a rangsor kialakításának kényszerét, a családdal kapcsolatos viselkedésformák számos elemét megőriztük, ezeket a kultúra nem tüntette el, csupán saját szerkezetétől függően szabályozni igyekszik.”

Folytatva Reese előző sorait: „A történelem nagy távlatait tekintve tehát vajmi kevés változott. Sőt, állítom, hogy *a dolgok valójában csak három alkalommal változtak meg igazán az emberi történelem során. Ez a változás pedig minden alkalommal valami technológiai újításnak volt köszönhető.* Nem egy elszigetelt újdonságnak, hanem egymással összefüggő fejlesztéseknek, amelyek alapvetően és véglegesen megváltoztattak minket, akár egészen a sejtjeinkig. Ennyi történt eddig – *három nagy korszakváltás. Ez a könyv pedig a negyedikről szól.*”

A mondandó íve a könyv öt részének címeivel: A hosszú, rögös út napjainkig / A keskeny MI és a robotok / Általános mesterséges intelligencia / Tudatos számítógép / Az út innen (kiindulás és távoli horizont fejezetcímekkel: Élet a negyedik korban; Az ötödik kor).

A négy kor, az első rész fejezetcímeivel: Az első kor: a nyelv és a tűz / A második kor: a mezőgazdaság és a városok / A harmadik kor: az írás és a kerék / A negyedik kor: a robotok és az MI.

„*A nyelv és a tűz*”: Reese elemzésében megragadóan jelenik meg a modern menedzser szemlélete: „A tűz volt az *első igazi többfunkciós technológia*: fényt adott, és mivel az állatok féltek tőle, biztonságot is. Hordozni lehetett, így az emberek útra kelhettek hidegebb vidékekre is, és vitték magukkal a meleget. De a legnagyobb előnye persze az volt, hogy megfőzhattük vele az ételünket. Miért volt ez annyira jelentőségteljes változás? Mert a főzés révén *drasztikusan meg tudtunk növelni a kalóriabevitelünket.* Az átfőtt húst nemcsak megrágni könnyebb, de, ami még ennél is fontosabb, a főzés felszabadítja a húsban lévő fehérjéket, ami nagyban megkönnyíti számunkra az emésztést. Ráadásul a tűz segítségével rengeteg ehetetlennek hitt növény egyszerűen élelmiszerré változott, hiszen a főzés képes volt lebontani a bennük található emészthetetlen cellulózt és keményítőt.” Itt behoz egy remekül alkalmazott fogalmat: „A tűz lehetővé tette, hogy mintegy *'kiszervezzük' az emésztés egy részét.* A ma élő ember számára szükséges napi kalóriamennyiség megszerzése szinte lehetetlen lenne nyers ételekből, hiszen ezeknek hatalmas része halad át a szervezetünkön emésztetlenül.” Reese a továbbiakban is rámutat, hogy alapvető technológiaváltások hasonlóan nagy jelentőségű „kiszervezésekkel” szolgálnak.

Egy újabb genezisrejtély, agyunk geneziséé, s ezzel, végső soron, minden technológiák geneziséé: „Miként használtuk fel ezt a megnövekedett kalóriamennyiséget? *A megszerzett energiából hihetetlenül összetett agyat növesztettünk.* Rövid idő leforgása alatt háromszor annyi idegsejtünk lett, mint a csimpánzoknak vagy a gorilláknak.” Itt már benne vagyunk az okozati összefüggések gubancában, amelyet még csak el sem vághatunk. *Reese tétele*: „*A fejlett agy elvezetett minket egy másik sorsfordító felfedezéshez: a nyelvhez.* Will Durant történész szerint a nyelv volt az a nagy ugrás, amely *'emberré tett minket.'* (A fejlett agy természetesen nem a nyelv „felfedezéséhez” vezetett el, hiszen az nem tőlünk független létező, hanem an-

nak létrehozásához, ahogyan az az eredeti szövegben is áll – Osman P.) A [tűznél] is sokkal jelentősebb *technológiai váltás*, a nyelv felfedezése révén pedig *lehetővé vált az egymás közötti információcsere*. *Képesek lettünk megosztani másokkal azt, amit mi megtanultunk*. (Reese az eredetiben *magát a nyelvhasználatot nevezi erőteljes technológiának*, amely képessé tett az információcserére. Ez a továbbiakban is fontos meghatározás – Osman P.) *A nyelv ráadásul lehetővé tette azt is, hogy együttműködjünk egymással*: nyelv nélkül egy maroknyi embernek esélye sem lett volna egy gyapjas mamuttal szemben. A nyelv segítségével azonban ezek az emberek össze tudtak dolgozni, és ez lényegében legyőzhetetlenné tette őket. *A nyelv a nagyobb agynak köszönhetően jött létre*, és mint egy ördögi (eredetiben 'angyalí', azaz virtuous cycle – Osman P.) kör, *a nyelv miatt az agyunk még nagyobbra nőtt*, hiszen bizonyos gondolatainkhoz most már szavakra volt szükség. A szavak végső soron szimbólumok a gondolataink kifejezésére, és ezeket a gondolatokat a szavak segítségével úgy tudjuk alakítani és kombinálni, ahogy elképzelhetetlen lenne a beszéd feltalálása (Reese szemléletének kiemelésére: eredetiben 'a nyelv technológiája'. S ahhoz, hogy 'a gépeket' fel lehessen ruházni az élő nyelv megértésének és alkalmazásának képességével, s hogy a gép ebben öntanulással is tudja majd fejleszteni magát, a nyelvet valóban technológiaként kell kezelni – Osman P.) nélkül." – Ok és okozat: agyunk egyik döbbenetes rejtélye, hogy ha a fejlődését az evolúciónak tulajdonítjuk, miként volt az evolúció képes az átörökítésig történő életbenmaradás – a természetes szelekció – borotvaélén végigvinni azt a fejlődést, amelynek köszönhetően ma MI- és robotokat tudunk fejleszteni, miféle evolúciós előny vezetett eme képességeink kialakulásához? Egyáltalán, miféle evolúciós előnynek köszönhetően fejlődött ki minden elvonatkoztatási képességünk első – és valószínűleg alapvető – megjelenése, a számolás képessége? Az viszont reálisnak tűnik, hogy – amint sokan állítják – az együttműködési és a közösségi kommunikáció növekvő szerepe és jelentősége hívta életre a beszéd szükségességét, mozgatta ebben az agy fejlődését, s ez teljesen életszerűen köthető evolúciós előnyhöz.

„*A mezőgazdaság és a városok*”: „*A mezőgazdaság a nyelvhez hasonlóan szintén technológia, és rengeteg előrelépést hozott létre*. (A szöveget az angol eredeti alapján olykor kissé korrigáljuk – Osman P.). Az első ezek közül *a városok létrejötte* volt, a mezőgazdaság miatt ugyanis az embereknek le kellett telepedniük. A városok elősegítették az árucikkek és újítások vándorlását, de közben teljesen és visszavonhatatlanul röghöz kötöttek bennünket. A mezőgazdaság elterjedésével járó *második fontos változás a munkamegosztás* volt. Bár elsőre nem tűnik eget rengetőnek, a munkamegosztás és annak minden hozadéka *a legfontosabb mérföldkő az emberiség történetében*. Az emberek elkezdtek bizonyos részterületekre specializálódni. Ezáltal megugrott a hatékonyság, ami óriási gazdasági fellendüléshez vezetett.” *A munkamegosztás* fejlődését vizsgálva exponenciális bővülést láthatunk. Reese a következőkkel folytatja: „*A legrégebb városokból fennmaradt régészeti bizonyítékok arra utalnak, hogy a második kor elején már számos különféle mesterség létezett*. Az emberek ugyanis azonnal elkezdtek kihasználni a *szakosodás jelentette gazdasági előnyöket*, amint más emberek közvetlen közelében telepedtek le. (A szakosodásnak természetesen a legfőbb

alapfeltétele a mezőgazdasági termelékenység növekedése volt: az emberek képessé váltak a saját szükségleteiknél többet termelni, s ebből fizették a 'szakosodott szolgáltatók' árucikkeit. Láthatjuk, itt olyan technológiai fejlődés indult be, amely az ipari forradalom kezdetétől exponenciálisan gyorsulva visz a negyedik korba – Osman P.) *A munkamegosztás révén jött létre lényegében minden, ami ma fontos az emberiségnek. Nélküle már rég elvesztünk volna.*” – Van mindennek egy meredekebb olvasata is. „A mezőgazdasági forradalom a történelem legnagyobb csalása volt” – írja Yuval Noah Harari, akinek ebbéli értékítélete szögesen eltér Reese-étől, a SAPIENS – Az emberiség rövid története c. nagyhírű könyvében: (Animus Kiadó, 2015). Ha úgy vesszük, a Reese által is felvázoltakkal, vagyis a mezőgazdasági forradalommal indult el a halmozódó és egymást erősítő innovációknak az a láncolata, amely elvezet a negyedik korba, amelyen majd ki tudja miként osztozik az ember, és az ő – nála ki tudja mennyivel potensebb – teremtményei.

A második korról szóló fejezet így zárul: „Korábban már említettem, hogy *a fejlődés első előfeltétele a képzelőerő. A második a mezőgazdaság révén teremtődött meg. Mivel a növénytermesztés olyan fokú tervezést igényelt, amilyenre a vadászó-gyűjtögető időkben nem volt szükség, a mezőgazdaság feltalálására egyben a jövő koncepciójának feltalálásaként is tekinthetünk – és ez a haladás második előfeltétele.*” – Reese itteni első előfeltétele karakteresen jelenik meg az Apple fejlesztőmunkájában, annak Jobs-korszakában. A Zen esztétikájának híveként Jobs a végsőkig leegyszerűsített dizájnt képzelt el, és erőltetett rá a termékeikre. Elképzelte – a maga módján biztosra vette –, hogy cége győzhet az új stratégiával: „A fogyasztó nem tudja, mit akar, de mi megtanítjuk neki!” S e jelben győzött! (Walter Isaacson: Steve Jobs – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2012/1. sz.; Carmine Gallo: Steve Jobs az innováció mestere – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2012/6. sz.)

„*A harmadik kor úgy ötezer évvel ezelőtt kezdődött, az írás feltalálásával. Az írás megváltoztatta az emberiséget, mert lehetővé tette, hogy a történelemben először az emberi tudás sértetlen formában fennmaradjon, és túlélje az egyént. A tudást végre gond nélkül lehetett másolni és szállítani akár a világ másik végére is. Az ötletek immár az emberi elmén kívül is megéltek!*” – Reese vázolja az írás kialakulásának és elterjedésének menetét, amiből az is világos, hogy a „feltalálás” itt rossz szó: az írás szerves fejlődéssel létrejött *technológia*. Maga is a következőképp szól róla a továbbiakban. „Az írás hatása hamarosan továbbgyűrűzött az élet minden területére, és közben fenekestül felforgatta a világot. *Létezne bármi is modern társadalmunkból e nélkül a technológia nélkül?*” És a „*kiszervezés*”: „Ahogy a tűz átvette az emésztés fárasztó munkájának egy részét, *az írással az emlékezést szerveztük ki.*”

Sajátos tétele: „Ahogy az minden kulcsfontosságú, új technológiára igaz, az írás mellé is odaszegődtek más újítások, amelyek segítettek elterjedését. Az első ezek közül a kerék volt, amelyet megközelítőleg ugyanakkor találtak fel, úgy ötezer évvel ezelőtt. *Az írás és a kerék kezdetben kéz a kézben jártak: együtt lendítették fel a kereskedelmet, együtt segítették elő az információ áramlását, és népszerűsítették az utazást. Az írás révén az uralkodók törvényeket alkothattak, de a kerék kellett hozzá, hogy ezeket a törvényeket messzebb is betartathassák.*”

– Már ha hozzá vesszük azt is, hogy *kerékbe* törték a törvényszegőket, hiszen a működéshez a törvény mellé a szankciót is oda kell tenni.

„A *pénz* ugyancsak a harmadik kor hozadéka. Ahogy az írás, a kerék és a pénz mind megjelentek a színen, *végre megvolt az összes összetevő* a városállamok és a birodalmak létrejöttéhez.”

A negyedik kor küszöbén: „A harmadik kor majdnem egészen napjainkig tartott. Bár óriási felfedezések övezik utunkat – mint a gőzgép, a könyvnyomtatás vagy az elektromosság felfedezése –, ezek *nem hoztak olyan alapvető változást* életünkbe, mint egykoron a nyelv, a mezőgazdaság vagy az írás feltalálása. A harmadik korban jelentkező újítások inkább járulékosak voltak, nem pedig forradalmiak. És ezzel nem érdemüket vitatom. A nyomtatás alapjaiban változtatta meg a világot, de valójában csak olcsóbbá és hatékonyabbá tett valamit, ami már addig is létezett. (Valóban? A nyomtatás tette elérhetővé a könyveket és egyéb kiadványokat a széles tömegeknek, teremtette meg az írott tudás exponenciálisan gyorsuló terjedésének gazdasági feltételét. Viszonylag hamar életre hívta a sajtót is, annak minden áldásával. Ez minőségi ugrás volt több szempontból is. S hogy ez mennyire így van, arról a továbbiakban maga Reese szól 'a tudományos módszere' vonatkozó fejtegetésében – Osman P.) Egy kétfedelű repülőgép tervrajzát Leonardo da Vinci is könnyűszerrel megértette volna. (A robbanómotorét valószínűleg nem annyira, ahogy a Bernoulli által felfedezett törvényen alapuló merevszárnyú repülést is aligha – Osman P.) Ahhoz, hogy ténylegesen új korbá lépjünk, valami olyasminnek kell megjelennie, ami alapjaiban és végérvényesen megváltoztat minket és életmódunkat. Valaminek, ami átformálja fajunk várható jövőjét. És ez a történet, amely a negyedik korbá vezet bennünket, a harmadik kor utolsó pár évszázadában szökött szárba.” – Idekíváncozik Ray Kurzweil A szingularitás küszöbén c. könyvének (Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2013/5. sz.) alcíme: Amikor az emberiség meghaladja a biológiát. Az ő merész jóslata: „A szingularitás lehetővé fogja tenni, hogy meghaladjuk biológiai testünk és agyunk korlátait. A kezünkbe kerül a halandóságunk. (Ám Reese is felveti: ha cserélgetjük, kiegészítgetjük testünk alkatrészeit, meddig maradunk azonosak önmagunkkal? – Osman P.) Teljesen érteni fogjuk az emberi gondolkodást, és hatalmas mértékben ki fogjuk terjeszteni és tágítani a hatókörét. *Ennek a századnak a végére intelligenciánk nem biológiai része billiószor billiószor (nem elírás! – Osman P.) erősebb lesz, mint a támogatása nélküli emberi intelligencia.*”

A mai szcenárió: „A korunkat jellemző robbanásszerű technológiai fejlődés tehát a tudományos módszernek és Moore rejtélyes törvényének köszönhető. Innen származnak a robotok, a nanotechnológia, a génszűrés, a CRISPR-Cas9 génmanipulációs technológia, az űrutazás, az atomenergia és még száz és száz más csoda. *A technológiai újítások olyan ütemben érnek el minket, hogy már szinte észre sem vesszük, mennyire lenyűgözők. Az újdonság teljesen mindennapossá vált.*”

A tudományos módszer (lényegében a tudás megosztásának hálózatosítása, amelynek révén a megosztások exponenciálisan növelik a hozzáféréseket, a tudás beépülését a technika állásába): „Korunk tudományos módszere az, hogy *miután a tudást bizonyos jól definiált módokon begyűjtöttük, megosztjuk másokkal is, hogy ők is meríthessenek belőle, és építhessenek rá.* De ez csak mérhető dolgokra vagy jelenségekre alkalmazható. Az objektív mérőszámok alkalmazása elengedhetetlen, hiszen ez teszi lehetővé, hogy mások is megismételhessék egy adott kutató kísérletét – vagy, ahogy az néha lenni szokott, *rámutatassanak a kísérlet pontatlanságára.* Ehhez a tudományos módszerhez szükség volt arra, hogy a könyvnyomtatás megbízható és megfizethető legyen; éppen ezért nem alakult ki a történelem korábbi szakaszában, és ezért indultak a természettudományok rohamos fejlődésnek a nyomtatás költségeinek csökkenésével.”

„Moore rejtélyes törvénye”, avagy a fejlődés rejtélyes tulajdonsága: „A tudományos módszer olyan erős lökést adott a technológiai fejlődésnek, hogy feltárta annak egy veleszületett, ám némileg rejtélyes tulajdonságát: a fejlődés adott idő alatt újra meg újra képes megduplázni önmagát. Ennek a mély és érthetetlen tulajdonságnak a felfedezése csupán fél évszázaddal ezelőtti történet, amikor Gordon Moore, az Intel egyik alapítója felfigyelt valami különös dologra: az integrált áramkörökben a tranzisztorok száma nagyjából kétfévente megduplázódik. Azt is észrevette, hogy ez a trend már bizonyos ideje változatlan, és azt jósolta, hogy legalább egy évtizedig ez még így is marad. Megfigyelését ma Moore-törvényként ismerjük. Ha csak ennyi lenne az egész, a kutyát se érdekelné a dolog. De Ray Kurzweil valami döbbenetes dolgot vett észre: a számítógépek teljesítménye már azelőtt is szabályos időközönként megduplázódott, hogy a tranzisztorokat egyáltalán felfedezték volna. A számítógépek először mechanikusak voltak, aztán elektromágneses reléket használtak, majd elektroncsöveket, tranzisztorokat, végül integrált áramköröket, ám Moore törvénye végig érvényes maradt rájuk. Hogyan lehetséges ez? A rövid válasz az, hogy *senki sem tudja.* Ha valaki rájön, szóljon nekem is, és megosztozhatunk a Nobel-díjon. Úgy tűnik, ez valami univerzális törvény: amint egy technológia teljesítőképessége eljut egy bizonyos szintre, képes megduplázni önmagát. Moore törvénye mind a mai napig érvényes; jóval tovább élt tehát a Moore által megjósolt tíz évnél.”

A törvény legizgalmasabb vonása: „Jelenleg is több jelölt van arra, mi fogja továbbra is életben tartani ezt a törvényt – a kvantumszámítógépektől kezdve az egyatomos tranzisztorokon át ma még ismeretlen anyagokig. De – és itt jön a legizgalmasabb rész – úgy tűnik, hogy *nemcsak a számítógépek, hanem bármilyen más technológia is a Moore-törvénynek engedelmessé válik. Egy bizonyos technológia teljesítőképessége talán nem pont minden két évben, de minden n évben biztosan megduplázza önmagát.*”

„A harmadik kor utolsó éveinek valamennyi újítása közül egyértelműen egy a győztes: a számítógép.” – Valójában a győzelméhez nélkülözhetetlen a hasonlóképp fejlett telekommunikáció, valamint a szükséges elemek és eszközök olcsó tömeggyártása. Úgy tűnik, mára

a nagyon szegények közül soknak cipője sincs, ám mobilja van, így bevonhatók a modern technológiák univerzumába – pl. a pénzügyi rendszerekbe.

S már csak egy *kimagaslóan nagy jelentőségű felvetés*: „A számítógép pedig nem csupán használati eszköz – filozófiai jelentősége van. Gondoljunk csak bele: a *számítás* („computation” – Osman P.) a *világegyetem szívverése, a kozmosz óraiütése. A számítás olyan alapvető dolog, hogy vannak, akik egyenesen úgy hiszik, minden számítás: az agyunk, a világegyetem és az űr működése, az idő, a tudatosság és maga az élet is.*” S mennyit számít egyetlen szó! „Azt mindenesetre el kell fogadnunk, hogy a világegyetem nagy része egyértelműen *számításon alapul.*” – Az eredetiben „*számítással lekövethető.*”

„A kérdés a peremhelyzetekben válik igazán izgalmassá. Mi magunk *vajon számítás vagyunk-e? Vajon a mi elménk sem más, mint valami óriási óramű,* amely ugyanazokra az alapvető számítási műveletekre épül, mint az Apollo–11? *Ezekre a kérdésekre kell keresnünk a választ, ha meg akarjuk érteni a számítógépek korlátait – már amennyiben vannak korlátaik.*” – Végül is, amióta az ember elvont kérdéseken gondolkodni, töprengeni képes, kutatja, voltaképp honnan az anyag szerveződésének törvényei?

„Bizton állíthatjuk, hogy *egyelőre senki sem érti igazán a számítógépek metafizikai jelentőségét.* Tudjuk, hogy *számtalan rejtett és nyilvánvaló módon átformálta a világot* – ez vitathatatlan. De ennél sokkal több rejlik a felszín alatt. Ahogy a jeles filozófus, Marshall McLuhan (a modern média egyik alapvető jelentőségű teoretikusa, a Typotex adta ki Médiamasszász: Egy rakás hatás c. könyvét 2012-ben – Osman P.) fogalmazott évtizedekkel ezelőtt, a számítógép ’az ember technológiai fegyvertárának legjelentősebb darabja, mert az idegrendszerünk meghosszabbítása. Hozzá viszonyítva a kerék egy hulahoppkarika. A számítógép egyszerre új és mindenütt jelen való, és *csupán találgathatunk, mire lesz képes egy évszázad vagy akár egy évtized múlva.*”

Quo vadis, Homo Sapiens, *mi vár a negyedik korban? Néhány kulcskérdés* Reese további fejezetcímeivel: *Technikai kihívások / Vannak-e robotbiztos állások? / Hábóruzó robotok / Szabad-e megépítenünk az AGI-t? (mesterséges általános intelligenciát – Osman P.) / Nyolc elmélet a tudatosságról: tudatossá válhatnak-e a gépek? / Be lehet építeni a számítógépet az emberi agyba? / Az ember, újradefiniálva? / Halál! Hol a te fullánkod? / Mi romolhat el?*

Lezárásul a 20. sz. egyik nagy futurologusának, a filozófia mély kérdéseit remek „scifi” regényekbe és novellákba öltöztető Stanisław Lemnek egy megragadó felvetése: a tudós hosszú küzdelemmel létrehozza a szuperintelligenciát, az pedig, „miközben a fénysebességgel terjedő tudata megismerte a világegyetemet, bonyolult fejtegetésbe fogott saját létének elméletéről és bábája, az evolúció kétségbeesett erőfeszítéseiről, amely – mivel nem bírta őt közvetlenül világra segíteni – kényszerűségből ezt értelmes lények közvetítésével végezte.” (Lymphater utolsó képlete)

Dr. Osman Péter

* * *