

Martin Ford

ROBOTOK KORA

MILYEN LESZ A VILÁG MUNKAHELYEK NÉLKÜL?

A fordítás alapja:
Martin Ford: *Rise of the Robots – Technology and the Threat
of a Jobless Future*. First published in the United States by Basic Books,
a member of the Perseus Books Group

© Martin Ford, 2015
All rights reserved

Fordította © Garamvölgyi Andrea, 2016

Szerkesztette: Stemler Ágnes

Szakmailag lektorálta: dr. Haidegger Tamás

Borítóterv: Kovács Péter

HVG Könyvek
Kiadóvezető: Budaházy Árpád
Felelős szerkesztő: Dufka Hajnalka

ISBN 978-963-304-391-2

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak részleteit tilos reprodukálni,
adatrendszerben tárolni, bármely formában
vagy eszközzel – elektronikus, fényképeszeti úton vagy más módon –
a kiadó engedélye nélkül közölni.

Kiadja a HVG Kiadó Zrt., Budapest, 2017
Felelős kiadó: Szauer Péter

www.hvgkonyvek.hu

Nyomdai előkészítés: Kedves László

Nyomás: Alföldi Nyomda Zrt.
Felelős vezető: György Géza

Tristannak, Colinnak, Elaine-nek és Xiaoxiaónak

TARTALOM

Bevezetés	9
1. fejezet: Az automatizálási hullám	19
2. fejezet: Most máshogy lesz?	47
3. fejezet: Információtechnológia: a példátlan felforgató erő	81
4. fejezet: Veszélyben a szellemi munkát végzők állásai	101
5. fejezet: A felsőoktatás átalakítása	147
6. fejezet: A nagy kihívás: az egészségügy	163
7. fejezet: A jövő iparágai és technológiai	195
8. fejezet: A fogyasztók, a növekedés korlátai... és a válság?	213
9. fejezet: Szuperintelligencia és szingularitás	249
10. fejezet: Az új gazdasági paradigma	271
Konklúzió	305
Jegyzetek	309
Név- és tárgymutató	341

BEVEZETÉS

Valamikor az 1960-as években a Nobel-émlékdíjas közgazdászt, Milton Friedmant tanácsadónak kérte fel az egyik fejlődő ázsiai ország kormánya. Látogatása során Friedmant elvitték egy nagyszabású állami beruházás helyszínére, ahol meglepetten látta, hogy munkások tömegei túrják nagy vehemenciával a földet, de elvélve akad csak egy-egy buldózer, traktor vagy egyéb földmunkagép. Amikor rákérdezett, miért van ez így, az illetékes kormányzati tisztviselő elmagyarázta, hogy a projekt – szándékaik szerint – „munkahelyteremtő program” is egyben. Friedman pikírt válasza azóta szállóigévé lett: „Akkor ásó helyett miért nem inkább kanalat adnak az embereknek?”

Friedman megjegyzésében az a fajta szkepticizmus – sőt nyílt gúny – érhető tetten, amely igen jellemző volt a kor közgazdászaira, akik a közvélemény részéről rendre azzal az általános félelemmel találták szembe magukat, hogy a gépek majd elveszik az emberek munkáját, és tartós munkanélküliséget okoznak. A történelem bebizonyította, hogy a szakemberek szkepticizmusa cseppet sem volt alaptalan. Az Amerikai Egyesült Államokban, főleg a 20. század folyamán, a technológia fejlődése folyamatosan biztosította az osztársadalmi jólét növekedését.

Menet közben persze akadtak kisebb buktatók, és volt, hogy komoly törések akasztották meg a folyamatot. A mezőgazdaság gépesítése az ágazatban dolgozók munkáját nagy részben szükségtelenné tette, és ennek következtében munkanélkülivé vált béresek tömegei indultak meg a nagyvárosok felé, hogy a gyárakban keressenek megélhetést. Később az automatizálás és a globalizáció átterelte a munkásokat a gyáriparból

az egyre bővülő szolgáltatóiparba. Ezekben az átmeneti időszakokban gyakori probléma volt a rövid ideig tartó munkanélküliség, ám az sosem állandósult vagy vált rendszerszintűvé. Új munkahelyek jöttek létre, és az elbocsátott munkások új lehetőségeket találtak maguknak.

Ráadásul ezek az új állások sok esetben még kedvezőbbek is voltak, mint a régiek, a korszerűbb tudásért cserébe magasabb fizetést kínáltak. Különösen igaz volt ez a II. világháború utáni huszonöt évben. Ez volt az amerikai gazdaság „aranykora”, amelyben látszólag tökéletes békében megfért egymás mellett a gyors technológiai fejlődés és az amerikai munkaerő jóléte. Ahogy fejlődtek a gyártásban használt gépek, úgy javult a gépeket üzemeltető munkások teljesítménye. Ettől ők még értékesebb munkaerővé váltak, és még magasabb bért követelhettek maguknak. A háború utáni időszakban a technológiai fejlődés a pénzt közvetlenül az egyszerű munkás zsebébe tömte, hiszen a munkabér egyenes arányban nőtt a meredeken emelkedő termelékenységgel. Cserébe a munkások a folyamatosan növekvő jövedelmüket szépen elköltötték, ezzel pedig tovább növelték a keresletet azon termékek és szolgáltatások iránt, amelyeket ők maguk állítottak elő.

Miközben ez a pozitív visszacsatolási lánc hajtotta előre az amerikai gazdaságot, a közgazdaságtan is a maga saját aranykorát élte. Ugyanabban az időszakban kiemelkedő személyiségek, például Paul Samuelson, azon dolgoztak, hogy szilárd matematikai alapokon nyugvó tudományt emeljék a közgazdaságtant, amely ekkorra szinte teljes egészében a magas szintű kvantitatív és statisztikai módszerek területévé vált, a közgazdászok pedig ekkoriban fektették le azoknak a komplex matematikai modelleknek az alapjait, amelyeket azóta is e terület szellemi bástyáinak tekintenek. Nem csoda hát, hogy a háború után tevékenykedő közgazdászok, miközben tették a dolgukat, a virágzó gazdaság láttán azt gondolták, hogy ez így normális: a gazdaságnak így kell működni – és *mindig is így fog működni*.

Jared Diamond 2005-ben megjelent *Összeomlás (Collapse)*¹ című könyvében elmeséli Ausztrália mezőgazdaságának történetét. A 19. században az első európai telepéseket egy viszonylag gazdagon burjánzó, zöld táj fogadta ezen az új kontinensen. Ezek a telepések pedig – akár csak az 1950-es évek amerikai közgazdászai – azt gondolták, hogy amit látnak, az a normális, és minden örökre úgy marad, ahogy most van.

Buzgón nekiláttak hát farmokat és mezőgazdasági telepeket létesíteni ezen a látszólag termékeny földön.

Egy-két évtized elmúltával azonban kénytelenek voltak szembesülni a rideg valósággal. A gazdák rájöttek, hogy a vidék éghajlata összességében sokkal szárazabb, mint azt eredetileg hitték. Egyszerűen csak, szerencséjükre (vagy pechjükre), épp egy olyan kivételes időszakban, „nyerő szériában” érkeztek, amikor minden adott volt a sikeres gazdálkodáshoz. Az ekkori, balsorsú beruházásoknak a nyomai még ma is fellelhetők Ausztráliában: elhagyott tanyaépületek árválkodnak a lényegében sivatagos területek kellős közepén.

Jó okunk van azt hinni, hogy az amerikai gazdaság nyerő szériája is hasonlóképp ért véget. A növekvő termelékenység és az emelkedő bérek szimbiotikus kapcsolata az 1970-es években kezdett felbomlani. 2013-ban egy átlagos gyári munkás vagy beosztott (reálértéken számolva) mintegy 13%-kal keresett kevesebbet, mint elődje 1973-ban, holott a termelékenység ez idő alatt 107%-kal nőtt, a legjelentősebb kiadások, a lakhatás, az oktatás és az egészségügyi ellátás költségei pedig az egekbe szöktek.²

2010. január 2-án a *The Washington Post* egyik cikke arról számolt be, hogy az Egyesült Államokban a 21. század első évtizedében egyetlen új munkahely sem jött létre.³ Erre az 1929-es nagy gazdasági világválság óta eltelt évtizedekben sohasem volt példa; sőt, a II. világháború után nem volt egyetlen olyan évtized sem, amely során a betölthető állások száma legalább 20%-kal ne emelkedett volna. A munkaerőpiac még a stagflációval* és energiaválsággal sújtott 1970-es években is 27%-os növekedést produkált.⁴ A 2000-es évek első, „elveszett” évtizedének eredménytelensége különösen megdöbbentő, ha figyelembe vesszük, hogy évente csak ahhoz, hogy az amerikai gazdaság lépést tudjon tartani a munkaerőpiac növekedési ütemével, egymillió új munkahelyre lenne szükség. Más szóval, az évezred első tíz évében mintegy tízmillió olyan munkahely hiányzott a piacról, amelyekre óriási szükség lett volna, de mégsem jöttek létre.

A jövedelmi egyenlőtlenségek az elmúlt években olyan magas szintre emelkedtek, amelyet 1929 óta nem látott Amerika, és világossá vált, hogy

* Magas infláció, amely lassú növekedéssel vagy éppen recesszióval párosul.

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. A nyerő szériának vége, az amerikai gazdaság új korszakba lépett.

Egy olyan korszakba, amelynek legmeghatározóbb eleme a munkások és a gépek viszonyának alapvető átalakulása lesz. Ez az átalakulás pedig a technológiával kapcsolatos alaptételeink egyikét – miszerint a gépek olyan *eszközök*, amelyek a munkások termelékenységét növelik – végleg átírja majd. Mert a gépek maguk is munkásokká válnak, így a munkaerő és a tőke teljesítőképessége közti határvonal minden eddiginél jobban elhalványul majd.

Ennek az egész folyamatnak a hajtóerejét – természetesen – az információ- és kommunikációtechnológia állandó, gyorsuló ütemű fejlődése adja. Sokan ismerik a Moore-törvényt⁵ – amely kimondja, hogy a számíterekben rendelkezésre álló számítási kapacitás nagyjából 18–24 havonta megduplázódik –, de azzal már csak kevesen vannak tisztában, milyen lehetőségek rejlenek ebben a rendkívüli, exponenciális fejlődésben.

Képzeljük el a következőt: beülünk az autónkba, és megyünk 5 km/h-val. 1 perc után a duplájára növeljük a sebességünket, és 10 km/h-val folytatjuk az utunkat, majd egy perc múlva megint megduplázzuk a sebességet, és ez így megy tovább. Ebben nem csupán a duplázódás az, ami figyelemre méltó, hanem az, hogy mekkora utat lehet megtenni, miután ez a folyamat már tart egy ideje. Az első percben nagyjából nyolcvan métert haladunk. A harmadik percben, amikor a sebességünk 20 km/h, már több mint háromszázharminc métert teszünk meg percenként. Az ötödik percben, amikor már 80 km/h-val haladunk, a megtett távolság több lesz egy kilométernél. A hatodik perc teljesítéséhez már egy gyorsabb autó kell – és egy versenypálya.

Gondoljunk csak bele, mekkora sebességgel haladnánk – és mekkora távot tennénk meg az utolsó percben –, ha a sebességünket egymás után huszónhétyszer dupláznánk meg. Nagyjából ennyiszor duplázódott meg ugyanis a számítási kapacitás azóta, hogy 1958-ban feltalálták az integrált áramkört. A most zajló forradalmat nem csupán a gyorsulás indította el, hanem az a tény, hogy ez a *duplázódás már olyan régóta*

tart, hogy egy adott évben a haladás várható mértéke már szinte felfoghatatlan.

A kíváncsiak kedvéért elárulom, hogy huszonhét duplázás után az autónk 671 millió km/h-val menne, és abban az utolsó, huszonnyolcadik percben több mint tizenegymillió kilométert tenne meg. Ekkora sebességgel 10–15 perc alatt eljutnánk a Marsra. Nos, így tudnám röviden összefoglalni, hol tart ma az információtechnológia ahhoz képest, amikor az 1950-es évek végén az első, kezdetleges integrált áramkörök a maguk csigatempójában működésbe léptek.

Jómagam több mint huszonöt évet töltöttem a szoftverfejlesztésben, így ezt a szédítő gyorsaságú haladást az első sorból nézhettem végig. Azt a hihetetlen fejlődést is testközelből volt szerencsém látni, amely a szoftvertervezésben, valamint a programozók produktivitását növelő eszközök terén ment végbe. Kisvállalkozóként azt is megtapasztaltam, ahogyan az informatika átformálta a cégvezetés gyakorlatát – hiszen az innovációnak köszönhetően sokkal kevesebb embert kellett felvenni olyan rutinfeladatok elvégzésére, amelyek egy vállalkozás működéséhez egyébként elengedhetetlenek.

Amikor a pénzügyi válság kibontakozóban volt 2008-ban, azzal kezdtem el komolyabban foglalkozni, hogy milyen következményei lehetnek a számítási kapacitás állandó duplázódásának, illetve főként azt latolgattam, hogy az elkövetkező években, évtizedekben vajon mi az esélye annak, hogy ez a duplázódás drasztikus átalakulást hoz majd a munkaerőpiacon, illetve általában a gazdaságban. Ekkor született meg az első könyvem, a *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future* (Fények az alagútban: Automatizálás, a jövő technológiájának és gazdaságának motorja),⁶ amely 2009-ben jelent meg.

Abban a könyvben, bár elsősorban az informatikai gyorsulás szerepéről írtam, mégis sikerült alábecsülnöm azt, hogy milyen ütemben haladnak majd előre a dolgok. Említettem például, hogy az autógyártók ütközésselkerülő rendszerek kifejlesztésén dolgoznak, hogy segítsenek megakadályozni a baleseteket, és hozzátettem, hogy szerintem egyszer majd ezekből a rendszerekből alakulhatnak ki azok a technológiák, amelyek képesek az autót önállóan is vezetni. Nos, kiderült, hogy az „egyszer majd” közelebb van, mint gondolnánk. A könyv megjelenése után

egy évvel a Google bemutatta a teljesen önvezető autót, amely képes forgalomban is közlekedni. Azóta az Egyesült Államok négy tagállama – Nevada, Kalifornia, Florida és Michigan – is elfogadta azokat a törvényeket, amelyek lehetővé teszik, hogy korlátozott jelleggel ugyan, de az önvezető járművek is részt vehessenek a forgalomban.⁷

Írtam még a mesterséges intelligencia (MI) terén elért és várható fejlődésről is. Akkoriban az IBM Deep Blue számítógépének története és annak 1997-ben a sakkvilágbajnok Garri Kaszparov felett aratott győzelme jelentette a mesterséges intelligencia gyakorlati működésének legnagyobb példáját. Újfént meglepetés ért, amikor az IBM bemutatta a Deep Blue utódját, a Watsonot, amely a sakknál is nehezebb feladatra, a „Jeopardy!” nevű televíziós kvízzjátékra vállalkozott. A sakk szigorú, előre meghatározott szabályok mentén zajlik – egy számítógéphez pontosan az ilyesfajta feladatok illenek, el is várjuk, hogy sikeres legyen. A tévés vetélkedő azonban teljesen más műfaj: a szerkesztők egy szinte korlátlan tudásanyagból szemezgetnek, a játékosoknak kifinomult képességekre van szükségük ahhoz, hogy értelmezni tudják a feladatokat, különösen, ha abban viccek vagy szójátékok szerepelnek. Az, hogy a Watson sikeresen teljesített a „Jeopardy!”-ban, nemcsak lenyűgöző, hanem rendkívül hasznos is, és az IBM eleve úgy pozicionálja a Watsonot, hogy jelentős szerepet szán neki például az orvoslás és az ügyfélszolgálat területén.⁸

Az emberek többségét nagy valószínűséggel váratlanul fogja érni, mi csoda fejlődés megy végbe az elkövetkező években, évtizedekben. De nem csak a műszaki újdonságok jellege okoz majd meglepetést: a gyorsuló fejlődésnek a munkaerőpiacra és a gazdaság egészére gyakorolt hatása várhatóan megcáfol szinte mindent, amit eddig a technológia és a gazdaság összefonódásáról gondoltunk.

Már most megdőlni látszik az egyik ilyen, sokak által vallott nézet: az, hogy az automatizálás elsősorban a viszonylag alacsony végzettségű és képzettségű munkásokra jelent fenyegetést. Ez a feltevés abból a tényből ered, hogy ők jellemzően ismétlődő, illetve rutinfeladatokat végeznek. Ám mielőtt túlságosan is megnyugtatónánk magunkat ezzel az érveléssel, gondoljunk arra, milyen gyorsan változnak e definíció keretei. Egykor a „rutinfeladat” valószínűleg szalagmunkát jelentett, ma viszont már egészen mást takar. Kétségtelen, hogy a fejlődés továbbra is hatással lesz

az alacsonyabb képzettséget igénylő munkákra, ám egy nap rengeteg diplomás értelmiségi is arra ébred majd, hogy a szoftverautomatizálás és az előre jelző algoritmusok fejlődése miatt már az ő munkája sem sokat ér.

A „rutinmunka” talán nem is a legjobb szó azokra az állásokra, amelyekre veszélyt jelenthet a technológia. Sokkal találóbb és pontosabb, ha úgy fogalmazzunk, hogy a „kiszámítható” vagy „előre meghatározható” feladatokról van szó. Bele tudna-e tanulni a munkánkba egy másik ember pusztán úgy, hogy ha részletes jegyzőkönyv készülne mindenről, amit csinálunk, és ő ezeket a feljegyzéseket tanulmányozná? Szakértő válhatna-e bárkiből azáltal, hogy megismétli azokat a feladatokat, amelyeket mi már elvégeztünk, ahogy például a diákok a vizsgára készülve próbateszteket töltenek ki? Ha igen, akkor majd egyszer jó eséllyel egy algoritmus is képes lesz megtanulni mindent, vagy szinte mindent, amit a munkánk során csinálunk. Ennek valószínűségét tovább növeli a big data egyre szélesebb körű jelenléte: a szervezetek mérhetetlen mennyiségű információt gyűjtenek működésük szinte valamennyi területéről, és valószínűleg rengeteg feladat és munkakör is összesűrűsödik azokban az adatokban, amelyek csak arra várnak, hogy egy napon megjelenjen egy kifinomult tanuló algoritmus, és oktatni kezdje magát, és elmerüljön az emberi elődei által hátrahagyott adathalmazban.

Következésképp: az újabb végzettségek és képzettségek megszerzése nem feltétlenül jelent hatékony védelmet a jövőbeni munkaautomatizálással szemben. Vegyük példaként a radiológust, aki orvosként a képalkotó diagnosztikára specializálódott. Egy radiológusnak rendkívül sokáig kell képeznie magát – ez Amerikában a középiskola elvégzése után még jellemzően 13 évnyi tanulást jelent. Ám a számítógépek képességének rohamtempóban fejlődik. Könnyen elképzelhető, hogy egy nap, a nem túl távoli jövőben, a radiológiai feladatokat szinte kizárólag gépek végzik majd.

Általánosságban is elmondható, hogy a számítógépek rendkívül ügyesen sajátítanak el különféle képességeket, főleg akkor, ha ehhez nagy mennyiségű adat is a rendelkezésükre áll. Ez elsősorban a jellemzően pályakezdők által betöltött állásokat érinti, és ez már most is bizonyíthatóan egy létező probléma. A frissdiplomások kezdő bére az elmúlt tíz év során folyamatosan csökkent, ráadásul mintegy 50%-uk arra kényszerül, hogy olyan munkát vállaljon, amely nem igényel felsőfokú vég-

zettséget. Ahogy azt a *Robotok korában* szemléltetni fogom, a magasan képzett szakemberek – többek között az ügyvédek, újságírók, kutatók, gyógyszerészek – foglalkoztatottságát már most jelentős mértékben csökkenti a fejlődő információtechnológia. Ezzel nincsenek egyedül: a munkák többsége alapvetően rutinszerű és kiszámítható, és viszonylag kevesen vannak azok, akiket azért fizetnek, hogy valóban kreatív, alkotó vagy elméleti tevékenységet folytassanak.

Amikor a gépek átveszik a rutinszerű, kiszámítható feladatokat, a munkások egy korábban soha nem tapasztalt kihívással találják szembe magukat, ahogy megpróbálnak alkalmazkodni ehhez a megváltozott helyzethez. A múltban az automatizálás technológiája általában viszonylag szűk területet érintett, és egyszerre csak egy munkaerőpiaci szektort tett tönkre, ahonnan a munkások átvándorolhattak egy új, kialakulóban lévő iparágba. Ma azonban már más a helyzet. Az információtechnológia igazi egyetemes technológiává vált, és a hatása széles körben érezhető lesz. Gyakorlatilag valamennyi jelenleg létező iparág munkaerőigénye csökkenni fog, ahogy az új technológiák beépülnek az üzleti modellekbe – és elképzelhető, hogy ez az átmenet meglehetősen gyorsan fog végbemenni. Ugyanakkor az új, ezután kialakuló iparágak szinte kivétel nélkül már a kezdetektől fogva olyan technológiákat alkalmaznak majd, amelyekkel munkaerőt spórolhatnak. (Az újabb kutatások szerint a munkák 50%-a veszélyben van az Egyesült Államokban⁹ – *A Lektor*) Az olyan cégek, mint például a Google és a Facebook, úgy váltak nagyágyúvá, és úgy tornázták fel a piaci árfolyamukat, hogy közben – a méretükhöz és befolyásuk nagyságához képest – viszonylag kevés embert alkalmaztak. Joggal számíthatunk hát arra, hogy hasonló foratókönyvet fog követni szinte az összes új, jövőbeni iparág is.

Mindez arra enged következtetni, hogy egy átmeneti időszak előtt állunk, amikor is hatalmas nyomás alá kerül majd mind a gazdaság, mind pedig a társadalom. Mindazok az általános, közismert jó tanácsok, amelyekkel eddig a dolgozókat és a munkaerőpiacra belépni készülő diákokat láttuk el, a jövőben valószínűleg használhatatlanokká válnak. Az a szomorú igazság, hogy sokan lesznek olyanok, akik mindent jól csinálnak – abban az értelemben, hogy diplomát és szakmát szereznek –, mégsem tudják majd megvetni a lábukat ebben az újfajta gazdaságban.

Azon túl, hogy milyen pusztító hatással lehet az emberek életére és a társadalom szövetére a mindebből következő hosszú távú munkanélküliség és alulfoglalkoztatottság, a gazdaság is megfizeti majd ennek az árát. A javuló termelékenység, az emelkedő bérek és a növekvő fogyasztói költségek pozitív visszacsatolási lánc a jövőben teljesen felbomlik. Ez a körforgás már most is jelentősen megbomlott: az egyenlőtlenség soha nem látott méreteket ölt, és nemcsak a jövedelmek, hanem a fogyasztás terén is. Jelenleg a háztartások felső 5%-ához köthető a költségek közel 40%-a, és ez a trend, amely felfelé haladva még további koncentrációt mutat, szinte bizonyosan tovább működik. Továbbra is a munkavállalás lesz a vásárlóerő megszerzésének elsődleges mechanizmusa. Ha ez a mechanizmus még tovább erodálódik, megeshet, hogy annyira leszűkül a fizetőképes fogyasztók köre, hogy már nem lesznek elegenden ahhoz, hogy biztosítsák a gazdasági növekedést ebben a mi tömegpiaci gazdaságunkban.

Ahogy azt szándékaim szerint ebben a könyvben tisztázni fogom, a fejlődő információtechnológia fordulópont felé tol minket, amelyet követően várhatóan lecsökken az egész gazdaság munkaerőigénye. Ám ez az átmenet nem feltétlenül valamilyen egységes vagy kiszámítható formában zajlik majd. Két szektor – nevezetesen a felsőoktatás és az egészségügy – eddig is erősen ellenállt annak az erózióknak, amely a gazdaság egészében már most kezd látványossá válni. A helyzet iróniája, hogy emiatt az ellenállás miatt a technológia átalakító hatása más szektorokban sokkal súlyosabb negatív következményeket vonhat maga után, mert így az oktatás és az egészségügyi ellátás költségei sokkal nagyobb terhet raknak rájuk.

Az információtechnológia természetesen nem egyedüli tényezőként formálja a jövőt; elválaszthatatlanul összefonódik majd sokféle egyéb társadalmi és környezeti kihívással, mint amilyen az elöregedő társadalom, a klímaváltozás és az erőforrások kimerülése. Gyakran találkozni azzal az előrejelzéssel, mely szerint súlyos munkaerőhiány fog kialakulni, amikor a „baby boom” generáció végleg kilép a munkaerőpiacról, és ez hatékonyan ellensúlyozza – sőt talán le is győzi – az automatizálás lehetséges hatásait. A gyors innovációt szokás tisztán kiegyenlítő erőnek tekinteni, amely képes minimalizálni vagy akár megfordítani az általunk a környezetünkre gyakorolt nyomást. Azonban, amint azt látni fogjuk,

számos ilyen feltételezésünk bizonytalan alapokon nyugszik: ennél sokkal bonyolultabb a helyzet. Az ijesztő valóság az, hogy ha nem ismerjük fel a fejlődő technológia következményeit, és nem alkalmazkodunk hozzájuk, akkor lehet, hogy végletes krízishelyzettel kell szembenéznünk, vagyis a durván növekvő egyenlőtlenség, a technológia okozta munkanélküliség és a klímaváltozás hatásai nagyjából egyszerre lépnek működésbe, és sok szempontból felerősítik egymást, és még fokozottabban gyűrűznek tovább.

A Szilícium-völgyben a „felforgató technológia” (disruptive technology) ma már bevett kifejezés, és rendszeresen elhangzik a beszélgetésekben. Senki számára nem kétséges, hogy a technológia képes egész iparágakat elpusztítani, illetve a munkaerőpiac és a gazdaság bizonyos szektorait talpra állítani. Ebben a könyvben én egy ennél is átfogóbb kérdésre keresem a választ: képes-e az egyre gyorsuló technológia annyira szétzilálni *az egész rendszerünket*, hogy azt alapjaiban kénytelenek legyünk átstrukturálni, ha azt akarjuk, hogy a jólét korszaka ne érjen véget?