

ENDREI WALTER

## Adalékok az ipari forradalom keletkezéstörténetéhez

„Das überhandnehmende Maschinenwesen  
quält und ängstigt mich: es wälzt sich heran  
wie ein Gewitter, langsam, langsam; aber es  
hat seine Richtung genommen, es wird kommen  
und treffen . . .”

(Goethe: Wilhelm Meisters Wanderjahre)

Clapman már 1910-ben úgy vélekedett, hogy noha az ipari forradalom okainak vizsgálata „háromszor kifacsart narancs”, még bámulatosan sok lé maradt benne.<sup>1</sup> Mantoux 20 évvel klasszikussá vált könyvének első kiadása után megfontoltabban nyilatkozik a második kiadás előszavában: „Aminek először íródott, az kell, hogy maradjon most is – ideiglenes szintézis, nyitva további javítások számára. Aki meg akarja tartani diákjainak bizalmát, egész életében diáknak kell önmagát is tartania”.<sup>2</sup>

Arany szavak. Míg azonban a középkori elvetélt ipari forradalom indítékainak és mozgatóerőinek feltárása fejlődés állapotában van, addig a jól dokumentált, szinte a történelmi tudat reflektorfényében<sup>3</sup> lezajlott 18. századi események tekintetében megcsontosodott előítéletekkel állunk szemben. Jelen tanulmánynak nem feladata az ipari forradalom belső dinamikájának revízióját adni, mégsem lesz haszontalan néhány tény a közkeletű felfogásnál józanabb megvilágításba helyezni.

Az angol ipari forradalom textilipari találmányainak keletkezése és kauzális összefüggése sokszor idézett gazdaságtörténeti trivialisítás. Az események belső logikája – a hagyományos ábrázolásmód mellett – olyan meggyőzőnek tűnik, hogy Baines-től Mantoux-ig minden kézikönyv kiindulási alapnak tekinti. Márpedig nemcsak könnyen cáfolható – Tóth Béla tollára kívánczó – mendemondák hálózák be a korszak történetét a gőzgép regulátornak felfedezésétől Hargreaves sohasem élt Jenny nevű leányáig.<sup>4</sup> Hanem a tények elfogulatlan vizsgálata a 18. századi Anglia gazdasági életében lezajlott, láncreakcióként elkönyvelt eseménysorozatból is édeskevés marad meg. Célszerű lenne tankönyveinkből is mielőbb kiiktatni.

### *A textilipari találmányok hatása*

Mint ismeretes, az első találmány John Kay 1733-ban bejelentett gyorsvetelője volt.<sup>5</sup> A találmány által megnőtt szövőkapacitás okozta volna azt a nyomasztó fonalínséget, amely a fonótalálmányokat eredményezte? Ez már azért is gyanús, mert a gyorsvetelő csak az 50-es, 60-as években kezdett terjedni, és amikor John fia, Robert Kay 1764-ben a gyorsvetelőt továbbfejlesztő saját találmánya ügyében a Society of Arts and Manufacturers-hez fordult, ezt a választ kapta róla: „a társaság egyetlen embert sem ismer, aki érti ezen vetelők használatának módját”.<sup>6</sup> Azonban elég az

<sup>1</sup> Idézi és kommentálja Hartwell, 1965. 164.

<sup>2</sup> Mantoux 1948. évi 10. angol kiadását is ez a szöveg vezeti be.

<sup>3</sup> Csak érdekességként említjük meg, hogy a kortársak igen eltérő módon vélekedtek a folyamatban lévő változásokról. Így pl. Adam Smith egyáltalán nem vesz tudomást róluk, mások (Anderson, Eden) lelkisínylik jelentőségüket. Egyikük még 1797-ben is sajnálja, hogy „the progress of mechanical arts is much slower, than that of commerce”. R. Koebner: Adam Smith and the Industrial Revolution. Econ. Hist. Review Sec. Series XI (1959) 3. 381–85.

<sup>4</sup> Endrei W.: Jenny, gin és a dzsinnek. Műszaki Élet, 1978. december 1.

<sup>5</sup> Történetének jó összefoglalását adja English, 1966.

<sup>6</sup> Uo.

angol pamut-fonalimportszámokat tanulmányozni, hogy belássuk az állítás tarthatatlanságát, hiszen az 1740 előtti éves volumenek jóval magasabbak a későbbi értékeknél.<sup>7</sup> India ez időben történt leigázása módot adott volna korlátlan mennyiségű olcsó fonal importjára, ha csakugyan olyan nagy lett volna a hiány. A gyorsvetelő elterjesztésére döntő impetust sokkal inkább a fonógépek adták úgy, hogy a 70-es években a kölcsönhatás egy átmeneti egészséges egyensúlyra vezetett.

Második észrevételünk a Cartwright-féle szövőgép találmányt illeti (1784). Gondolatát alighanem tényleg a fonalbőség adhatta, de sikere erősen vitatható. Hiszen sem saját, sem bátyjának üzeme, sem pedig a licenc alapján létesített gyárak nem maradtak fenn tartósan, és a 90-es évek elején az egész vállalkozás elenyészett; a későbbi eredményesebb feltalálók (Millet, 1796, Horrocks 1803–13) saját szabadalmaik szerint építették meg gépüket, de ők sem jutottak messzire.<sup>8</sup>

A szövőgépek számának alakulása Angliában azt bizonyítja, hogy csak a híres Sharp and Roberts-gép bevezetése 1822-ben hozta meg az áttörést:

1813	2400 gép
1820	12 150 gép
1829	45 500 gép
1833	85 000 gép

(Ugyanakkor még kb. 250 000 kéziszővőszék működik Baines szerint.)<sup>9</sup>

Ezek után plauzibilis, hogy Th. Bell 1786-ban megvalósított hengernyomógépe sem a szövőgép okozta nyersszövet bőségnek köszönheti létrejöttét.

Revízióra szorul tehát az a nézet is, mintha az Angliában lezajlott textiltechnológiai átalakulás a 18. század végére gyakorlatilag befejeződött volna,<sup>10</sup> hiszen még a gőzgép alkalmazására is csak igen ritkán került sor, erre azonban még visszatérünk.<sup>11</sup> Ha a jól ismert események összefüggése ennyire bizonytalan, mennyivel nehezebb eligazodni az ipari forradalom e késleltetett második – immár sikeres – szakaszának keletkezéstörténetében. Legutóbb Hartwell kísérte meg az eddigi kutatások összegezését, felsorolva az agrár forradalomtól a tőkeakkumulációig az összes, joggal kardinálisnak tartott feltételt. Végső fokon mégis kijelenti, hogy mindezek a tényezők csak különböző megjelenési formái annak, amit „forces for making a growth”-nak nevez.<sup>12</sup> Engedtetsek meg, hogy a magunk részéről két további – eddig még nem méltányolt – a textilipari találmányok kiváltásában jelentős motívumra hívjuk fel a figyelmet.

#### *A harisnyaipar szerepe*

Az angol pamutipar szerepét senki sem vitatja, és az ipari forradalom elsődleges színhelyének tekintik, mert

- az első gyorsan kibontakozott nagyipar volt, mely új típusú kapitalisták és gyári munkástömegek osztályellentétét exponálta;
- az első volt, amelyik nagy teljesítményű erőgépek széles körű alkalmazására megfelelő gépparkot valósított meg és
- nyílt piac-struktúrára épült fel, hiszen nyersanyagellátása 100%-ban importon nyugodott, termékeinek 50–60%-át exportálták.<sup>13</sup>

<sup>7</sup>1731–40 éves átlag 97 807 lb 1741–50 éves átlag 46 316 lb 1751–60 éves átlag 64 139 lb 1761–70 éves átlag 75 887 lb

<sup>8</sup>Hills, 1970. 213–25.

<sup>9</sup>Usher, 1920.

<sup>10</sup>Ezt sejteti Ashton nyomán Tolnai Gy. írása is, amikor így összegez: „... the textile industrial revolution took its course from 1764 to 1785 in a mere two decades.” Annales, Sectio Historica, XIV. (1973).

<sup>11</sup>Endrei, W.: Energie hydraulique et revolution industrielle. Francesco Datini Intézet (Prato) 1983. évi tanulmányi hetén tartott előadás.

<sup>12</sup>Hartwell, 1965. 166.

<sup>13</sup>Bythell, 1975. 340. Később ez az arány még növekedett is: 1874–75-ben az angol pamutszövettermelés 74%-a kivetelre került.

És mégis: vannak meggondolandó diszparitások ebben az indokolásban. Az egyik mindjárt az, hogy 1770 előtt gyakorlatilag nem is létezett igazi pamutszövetgyártás Angliában, hiszen mint tudjuk, a nyomott pamutáru tilalma miatt tiszta pamutszövet számottevő mennyiségben nem is készült. Legközelebb talán a barhendtakácsok álltak a szakmához, azonban láncnak lent használtak.<sup>14</sup> Ezt támasztja alá Anglia külkereskedelmi statisztikája is. Nemcsak a pamutfonal importja mozgott szerény keretek között, hanem a nyers pamuté sem érte el a len 30, a selyem 15%-át, az importált kalikót (nyomott kartont) pedig reexportálták.<sup>15</sup>

Mire kellett hát a pamutfonal a tarkán szőtt pamutszövet (gingham), barhend és (a tiltott, de gyártott) kartonon kívül? Az egyre divatosabb férfi – és kisebb mértékben női – harisnyára, mely a rokokó divat fontos alkotóeleme volt.

Az angol harisnyakötőipar három (Midland Counties-nak nevezett) grófságban, Nottinghamshire-ben, Leicestershire-ben és Derbyshire-ben összpontosult. A kötőgépek száma itt a 18. században gyorsan emelkedett:

	Anglia	Midland	%
1664	660	150	25
1727	8 000	3 500	45
1753	14 000	10 000	71
1782	20 000	17 350	87 <sup>16</sup>

Nincs ugyan statisztikánk arról, hogy a harisnya milyen arányban oszlott meg a fésűgyapjú, selyem és pamut között. Azonban olcsósága miatt és a finom indiai pamutfonal kedveltsége miatt el kell fogadnunk Rapley vélekedését, hogy már 1750 táján „cotton was as much in demand as silk . . .” 1800-ra pedig „plain white cotton hose constituted the largest part of the hosiery market”.<sup>17</sup>

Így azután érthető, hogy mind Hargreaves, mind pedig Arkwright harisnyakötő manufaktúrással társult, és az első géprombolás után Nottinghambe – máig is az angol kötőipar metropolisába – költözött: itt állt a két szomszédgyár, alig 100 yardnyira egymástól 1769–1778 között.<sup>18</sup> Nottinghami kötők buktatták el felszólamlásukkal Hargreaves szabadalmi bejelentését, és tízen közülük megvették utóbb Arkwright licencét, partnerséget vállaltak fonógyárak alapításában.<sup>19</sup>

<sup>14</sup> Bythell, 1975. 343.

<sup>15</sup>

	1752–54 ezer £	1772–74 ezer £
Kalikóimport	401	697
Selyemimport	671	751
Lenrostimport	397	481
Pamutimport	104	137
Pamutfonalimport	250	424
Pamutszövet export	83	221
Kalikó reexport	409	701

<sup>16</sup> Chapman, 1974. 19. A statisztika folytatása a következők:

1812	26 608	25 168	88
1833	33 000	28 000	87
1844	48 482	43 980	91

<sup>17</sup> Rapley, 1975. 33.

<sup>18</sup> Aspin-Chapman, 1964. Térkép 28. l. mellett.

<sup>19</sup> Uo. 37–38.

Azonban mindkettjük méltatlanul elfeledett előfutára, Lewis Paul 1739-ben is a harisnyagyártás céljaira konstruált fonógépet, nem pedig a takácsok számára.<sup>20</sup>

Végül is nagyszámú licenccérlője érdekét követve Arkwright kezdeményezte a nyomott pamut-szövetek tilalmának feloldását, ami 1774 óta minden akadályt elsőprő fejlődést biztosított a pamutipar számára.<sup>21</sup> A fonás gépesítése tehát a kötőipar céljaira valósult meg, és az indító gyűjtásként hatva továbbította a nagy robbanáshoz szükséges energiát a pamutiparnak.

### *Vízkerék és gőzgép*

A másik hiedelem, melynek felszámolására alábbiakban kísérletet teszünk, a gőzgépnek a textiliparban való akadálytalan és gyors bevezetését illeti.<sup>22</sup>

Mindenekelőtt le kell szögezni, hogy az emberi izommunka felhasználása szívósan tovább él, bármily kevésbé racionális is. A jennyket és csévélogépeket a 20. századi ember karja forgatja, a hengernyomógép időleges versenytársát, a teljesen vasból készült perrotint kézihajtására is alkalmas forgattyúval gyártották, a tekintélyes posztógyáros Clark-család első gépeit két vak ember hajtotta 1810 körül.<sup>23</sup>

Átmenetileg jelentős szerephez jutott az állati izomerő. Paul és Wyatt számmal hajtotta fonógépeit, Arkwright első gyárában 6, majd 9, Hargreaves-ében 8 ló szolgáltatva az energiát. Sok helyütt még a gőzgép előretörése idején is vegyesen alkalmaztak állatokat is. Aiken például „12 nagy fonógépet vízzel hajt egy sor kisebb mellett, melyet lovak forgatnak.”<sup>24</sup> A ló olcsóbb volt,<sup>25</sup> de az emberhez hasonlóan gyorsan kifáradt.

A nagyüzemi gyártás jellegzetes erőgépe a vízimalom volt az első fél évszázadban, az angol nyelvben ennek emlékét őrzi a máig használatos „mill” (pl. spinning vagy weaving mill) kifejezés.

Arkwright gyárai nagyrészt, így pl. a híressé vált, és világszerte utáztott cromfordi gyár a derbyi selyemfilatóriumhoz hasonló meghajtási rendszerű, sokemeletes típust képviselték.<sup>26</sup> A transzmissziós rendszer már vas fogaskerekeket alkalmazott, de eléggé bonyolult volt, és egyenetlenül működött, márpedig az egyenletes lágy mozgatás a fonás sine qua non-ja máig is.<sup>27</sup> A felhasznált vízkerékek mérete állandóan növekszik. 1790 után 15 láb (4,6 m) átmérőjű és 12 láb hosszú (3,7 m) lapátkerék 804 orsót (és a hozzátartozó előfonógépeket) hajtotta.<sup>28</sup> Ebben a korban nem ritka, hogy lovakat használjanak fel a vízkerék feletti duzzasztó feltöltésére, de ennél is érdekesebb, hogy esetenként gőzgépet alkalmaztak erre.

Már 1777-ben így ír Watt társának, Boultonnak: „Mr. A(rkwright) has built a mill and the Miners had left down his water, so that it cannot move . . .” és ezért „tűzgépet” kér a víz visszapumpálására.<sup>29</sup> Nem tudjuk, ezt a megbízást teljesítették-e, de 1790 után több levelünk is van arról, hogy a vízkerék mozgását nyári szárazság idején gőzgéppel biztosították.<sup>30</sup> Előfordult, hogy a gőzgép

<sup>20</sup> Uo. 33.

<sup>21</sup> Mantoux 1958. 208.

<sup>22</sup> Nem áll Tolnai vélekedése, mely szerint 1785-ben rendszeresen fontak volna gőzerő igénybevételével. Boulton és Watt 1785-ben 2, 1786-ban 4, 1788 és 89-ben csak 2–2 gőzgépet gyártott a textilipar részére. Összesített teljesítményük ebben az öt évben kb. 100 LE.

<sup>23</sup> „They had had a blind man to turn the carding engine named Shem Reed, and they got another carding engine and got Ham Reed the blind brother of Shem to turn . . .” írja visszaemlékezéseiben egy volt munkás. Idézi K. G. Ponting: *The Clarks Records* h. n., é. n. 9.

<sup>24</sup> Hills, 1970, 87–9.

<sup>25</sup> Tann, 1973. 198. szerint 50–150 £-ba került egy lovas járgány.

<sup>26</sup> Hogy az alig 14 mérföldnyire fekvő archetípust mind ő, mind Strutt ismerte, nem kétséges. *Fitton-Wadsworth* 1958. 64. A rendszer lényegét l. *Endrei W.*: A többemeletes gyár keletkezése, *Magyar Textiltechnika*, 1957/5–6.

<sup>27</sup> „Je crains bien, que de pareils morceaux ne puissent être fait dans nos fonderies” – írja Holker, az angol közlőművek „ont le mouvent plus doux . . .”

<sup>28</sup> Hills, 1970. 101.

<sup>29</sup> *Fitton-Wadsworth*, 1958. 80.

hajtotta gyár visszatért a vízajtásra; mind Arkwright, mind Peel idegenkedett előbbtől. Egy fonógyáros Boulton and Watthoz intézett leveléből idézünk (1783): „We want one (mármost gőzgépet) to work a Cotton Mill for 3000 spindles – we beg to be informed if you are certain it will work as steadily as water – as I find Mr. Arkwright was obliged to alter one he erected at Manchester to a Water Wheel. Our friend Mr. Peel of Burton is in some doubts an Ingin being Smooth enough . . .”<sup>31</sup>

És ez a lényegbeli kifogás a század végéig a gőzgéppel szemben. A Savery és Newcomen-típusú gépek sohasem hidalták át ezt a fogyatékosságukat, Watt viszont már 1785-ben büszkén írja, hogy gőzgépek gyártásában jártas cége, „which are applied immediately to the moving mills, without water-wheels”<sup>32</sup>

Mégis a vízienergia hasznosításának dominanciája egyszerű gazdasági megfontolásokból tovább tartott egészen a 19. század közepéig – már ahol rendelkezésre állt. Nem ritkán ez idő tájt a 100–200 LE-s vízkerék-installációk,<sup>33</sup> és csak emlékeztetünk arra, hogy az első magyar textilipari gőzgép (1836) is csak a nyári vízhiány pótlását szolgálta Gácsott. Angliában még 1840-ben is – amikor a gőzgép beruházási költségei már csak 35%-át tették ki a vízkerék felállításának –, olcsóbb volt az utóbbi üzemeltetése (Éves ksg £/LE):

	Vízi-	Gőzenergia
Tőkeszükséglet		
Vízi jogok megszerzése	200	–
Gőzgép ára	–	150
Vízikerék ára	190	–
Alapozás	90	20
Amortizáció (6%)	29	10
Üzemelési költség		
Szén	–	35
Munkabér	–	7
Fűtés	11	–
Szállítás	8	–
	48	52 <sup>34</sup>

A kezdeti időszakban viszont a beruházási költségek is igen magasak voltak – általában 200–300 £-tal többek kerültek a közepes méretű gőzgép – hozzá pedig Watt-ék 5 £/LE licenclát is szedtek.<sup>35</sup> Ráadásul az első 15 gőzgép szinte kivétel nélkül problematikusnak bizonyult,<sup>36</sup> és óriási energia-vesztéssel járt. Egy gyapjúgyár LE hasznosítása 1796-ban így festett:<sup>37</sup>

Nominális erő	40 LE
Ebből gőzgép mozgatására	25 LE
25 kártoló és előfonógép mozgatására	14,5 LE
Egyéb gépek	0,5 LE

<sup>30</sup> Hills, 1970. 102 és 137.; Hills-Pacey, 1972. 31.

<sup>31</sup> Hills, 1970. 137.

<sup>32</sup> Uo. 144.

<sup>33</sup> Uo. 107–109. és Tann, 1973. 199.

<sup>34</sup> P. Temin: Steam and Waterpower in the Early Nineteenth Century. Journal of Economic History XXVI (1966) 187. A Fairbairn-cég 1834-ben még mindig 700 LE-nyi vízi és 400 LE-nyi gőz erőgép-installációt hozott létre. Hills, 1970. 95.

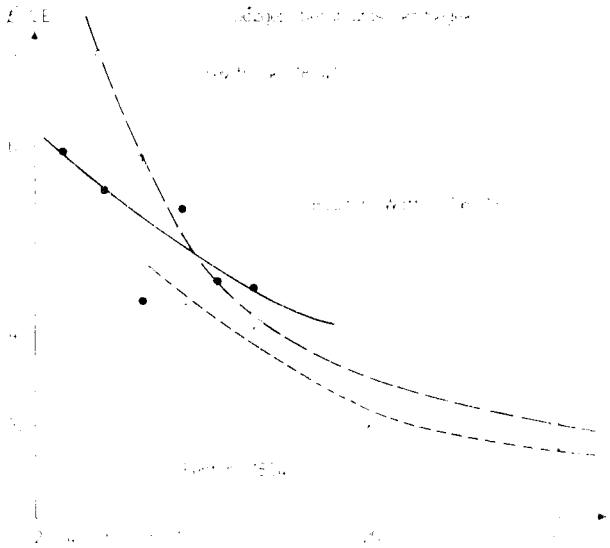
<sup>35</sup> Hills, 1970. 145.

<sup>36</sup> Uo. 162.

<sup>37</sup> Hills-Pacey, 1972. 36–38.

Ha ehhez megjegyezzük, hogy a kalorikus energia hasznosítása még 1850-ben sem haladta meg a 3%-ot, talán érzékeltettük, milyen költséges kényszermegoldásnak minősült 1800-ig a gőzgép alkalmazása a textiliparban. A 19. század elején 40–60 £/LE volt egy Watt-féle gőzgép üzembeállításának normája.<sup>38</sup>

Más cégek olcsóbb erőgépet szállítottak, minőségük gyengébb, bár kielégítőbb volt. A költségeket a Fenton, Trevithick és Boulton and Watt cégek számláinak Tann által közölt kivonatából grafikonunk kísérli meg érzékeltetni. Ekkor azonban a vízikerek még lényegesen olcsóbb a gőzgépnél.



Ehhez még egy adat hiányzik: az egyes munkagépek által megkövetelt erőszükséglet. A vélemények a 18. század végén erősen divergáltak, a tapasztalat sokszor eltért az elméleti számításoktól, mert az áttételi és más súrlódási tényezők különböztek. Buchanan 1808-ra alábbi szabályt adja végfonógépek orsószáma vonatkozásában:

1 LE-vel hajtható	100 water (pamut) orsó
	75 water (len) orsó
	700–1000 mule orsó

beleértve a hozzátartozó kártoló- és előfonórendszereket.<sup>39</sup> Ha ehhez hozzátesszük, hogy 1000 mule-orsó ez idő tájt kereken 400 £-ba került, világossá válik: a gőzgép beszerzése 10–15%-kal drágította a beruházást.

Tájékoztatásul álljon itt néhány egyéb korai géptípus LE szükséglete (Saunders szerint)

3 kártológép	1 LE
1 bontógép (kicsi)	1 LE
7 kefélogép	1,5 LE
kalapácsos kalló	1,5 LE
7 nyírógép	2 LE
1 bolyhozógép	4 LE

<sup>38</sup> Hills, 1970. 167.

<sup>39</sup> Hills-Pacey, 1972. 27.

A fonás átvitt munkaideje szempontjából azonban elegendő leszögeznünk, hogy 100 water orsóra számítva 45–65 £ 100 mule-orsóra pedig 9–15 £ beruházási költséget kell legalább figyelembe vennünk. A gőzgép leírását ekkor általában 15–20 év alatt eszközölték (6%), a szén ára tetemes volt.

### *Az automaták*

Az ipari forradalom sikerének van egy szellemtörténeti vonása is, amely röviden a találmányokkal szembeni attitűd gyökeres változásával függ össze. Azt régóta tudjuk, hogy az ipari privilégium fogalmának változása, birtoklásának céhekről egyénekre való fokozatos átruházása és ezen belül a szabadalmi törvények (Velence 1474, Anglia 1624, USA 1790, Franciarszág 1791) rendszere éppúgy tükrözi ezt a polgári vívmányt,<sup>40</sup> mint a feltalálók társadalmi megbecsülésének az antik hagyományokkal ellentétes alakulása.<sup>41</sup> E szellemtörténeti fejlemény sok ágazatának egyike az automaták alkalmazásával, helyesebben hasznosításával jellemezhető alapvető szemléletváltozás.

Közismert, hogy az antik Héron óta a középkori óraműgyártóig az automataszerkezeteknek a szórakoztatás volt egyedüli céljuk. Bonyolultságuk a 18. század elejéig jelentősen megnőtt, annyira, hogy de la Condamine rajzoló, Vaucanson furulyázó, Maillardet kocsit hajtó robotembert mutatott be a Francia Akadémiának.<sup>42</sup>

A 18. század közepe mélyreható változást hozott. Nem azáltal, hogy több mérnök lángész szentelte idejének tetemes részét szerkesztésükre, azért sem, mert az automatikus vezérlés számos fontos alapelemét, mint pl. a lyukkártyát és a cserélhető excentert ekkor találják fel. Nyugodtan állíthatjuk, hogy a mai kibernetika is ebben az időszakban gyökerezik: Watt centrifugál-szabályozója mellett különösen L. Breguet automatikus óraszabályozója és önfelhúzó találmányai (1780–1793) vagy Ch. Babbage mechanikus számítógépe (1823) messze megelőzik a korukat.

Sokkal inkább azért, mert az eddigi játékszernek elkönyvelt automaton a megváltozott társadalmi helyzetben elkezdte kifejteni hatását a gyáriparra, megtermékenyítve a feltalálók képzeletét.

Vaucanson 1741-ig automatákat épített, utána már csak selyemcémázó-, csévéelő-, forgácsoló- és más hasznos gépek szerkesztésével foglalkozott. Esztergájával Maudsleyt, szövő-mintázóberendezésével Jacquard-t előzte meg egy nemzedékkel. A feltalálók elkezdték gépeiket – különösen, ha egy bonyolultabb műveletsort vettek át az embertől – automatának, önműködőnek, angolul „self-acting”-nek elnevezni. A sort az 1799–1825 között kifejlesztett szelfaktor, a mule-jenny utóda nyitotta meg, és az automata távirón (1846) keresztül az automobilig (1887) tucatnyi elnevezés hirdette az elv tudatos bevonulását a termelő technikába.<sup>43</sup> 1883-ban jelent meg Brewster kitűnő műve,<sup>44</sup> mely miután Jaquet-Droz, Kempelen és Maillardet automata bábit ismertette, így folytatja: „Az automata-kiállítások iránti szenvedély, mely a 18. századot jellemezte, . . . igényes gépek szerkesztésére ösztönzött. Gépelemek ugyanazon kombinációja, mely a pókot mászni és a varázsló pálcáját mozgatni készítette (mindkettő Maillardet találmánya), későbbi években nagyobb jelentőségű célok szolgálatába állt. Azok a kerekek és áttételek, melyek csaknem megtévesztették érzékeinket aprólékos pontosságukkal, most újra feltűnnek elképesztően nagy kivitelben fonó- vagy gőzgépeinken.”

Ismerjük e korból egy mutatványos plakátját, amely egy teljes önműködően mozgó gyapjúmanufaktúra makettjét propagálja. A Hágában bemutatott csodaszerkezetben 33 emberi alak végzi a gyapjú megmunkálását nyírástól posztósjától. „Ezt az egyedülálló darabot . . . 3222 fogaskerék tartja mozgásban” vagyis alakonként csaknem 100. A figurák majd félméteres nagysága sejteti a nézőkre gyakorolt hatást.

<sup>40</sup> *Gomme*: Patent of Invention (London, 1948.).

<sup>41</sup> Ezt a szempontot Sombart domborította ki először, felsorolva azon fejedelmek, főnemesek és magasrangú tisztviselők nevét és alkotásait, akik a 17–18. században feltalálóként tevékenykedtek, illetve ennek köszönhetően magas méltóságokra jutottak. *Sombart*, 1924. I. 465–477.

<sup>42</sup> *Feldhaus Lexikon* „Automaten” címszó.

<sup>43</sup> Múlt századi angol lexikonok már így határozzák meg az Automata fogalmát: „Láthatatlan szerkezettel hajtott gép, mely emberek vagy állatok tevékenységeit pótolja vagy utánozza: önmozgó gép.” (The Household Dictionary of English Language, London, 1880 körül.)

<sup>44</sup> *D. Brewster*: Letters on Natural Magic. London, 1833. 286–96.

A nagy ipari forradalom feltalálójának naiv hitét, hogy automata készülékekkel minden emberi tevékenység szimulálható, jól példázza Edmund Cartwright, aki így beszéli el találmánya eredet-történetét:

„1784 nyarán Mattlockban tartózkodtam, s néhány manchesteri úrral Arkwright fonógépéről beszélgettünk. Együkük megemlítette, hogy amint Arkwright szabadalma lejár, annyi fonoda létesül, és annyi fonal készül majd, hogy nem lesz elég munkaerő, mely leszője. Erre azt feleltem, hogy Arkwrightnek fejét kellene törnie egy mechanikus szövőgép tervezésén.

A jelenlevők egyértelműen úgy vélték, hogy ez a probléma megoldhatatlan. A felsorolt érveket nem értettem, mert az ideig még nem láttam senkit szőni. Mindenesetre kétségbe vontam a feladat kivihetlenségét, megjegyezve, hogy nemrég sakkozó automata volt látható Londonban. Nos, uraim, mondtam, csak nem akarják azt állítani, hogy nehezebb olyan gépet építeni, amelynek szőnie kell, mint olyat, amely azt a sok bonyolult mozdulatot végzi sakkjárák közben.”

Az automata fogalmának bővítése odáig terjedt, hogy A. Ure<sup>45</sup> a gyárat par excellence automatának tartja, amikor így szól róla:

A gyár . . . „egy roppant automata, mely különböző mechanikai és öntudattal bíró szervből van összetéve;<sup>46</sup> e szervek egyetértésben és megszakítás nélkül hatnak, hogy egy és ugyanazt a tárgyat termeljék, és így mindnyájan alá vannak vetve egy önmagát szabályozó (self regulated) mozgató erőnek.”

Ennek megfelel az egyes textilgépekkel kapcsolatos terminológiája is, amikor „önműködő festő- és öblítőgépekről”, a „lenfonás automatikus rendszeréről”, „fonóautomatákról” tesz említést.<sup>47</sup> Hasonlóképpen vélekedik Baines: „. . . a fonási eljárást elemeire bontva annak műveleteit automatikus gépek látják el, amelyeket idegen, közös hajtóerő mozgat, úgy, hogy az embernek nem marad végül más feladata, mint a gépek irányítása.”

A szóhasználatot átveszi Marx is, amikor hangsúlyozza, hogy a munkaeszköz a tőke termelési folyamatába ágyazva fokozatosan átalakul, és a metamorfózis utolsó tagja, . . . „a gép, vagy jobban mondva a gépi berendezés automatikus rendszere.” Nem kétséges, hogy ez a jelentés- és szemlélet-változás, amely az ipari forradalom kezdete óta a közfelfogásban végbement, nem elhanyagolható mértékben járult hozzá a vállalkozó kedv irányának módosulásához is. Az író, fuvolázó és (csaláson alapuló) sakkozó automata látványa nemcsak a laikus nézőben, hanem a tőkésben is megindított egy némileg pragmatikusabb gondolatsort: bármilyen emberi tevékenységet el tudnak végezni gépek is – azok birtoklása gyors meggazdagodást ígér –, fogadjunk hát fel egy feltalálót, vagy vegyük meg a szabadalmi licencet.

## IRODALOM

- C. *Aspin*–S. D. *Chapman*: James Hargreaves, Helmschore, 1964.  
 D. *Bythell*: Die Anfänge des mechanischen Webstuhls, in: *Hansen–Rürup*: Moderne Technikgeschichte, Köln, 1975. 165–88.  
 S. D. *Chapman*: Enterprise and Innovation in the British Hosiery Industry 1750–1850. *Textile History*, 5 (1974) 14–37.  
 W. *English*: John Kay – The Man who started it All. *Textile Manufactures*, 1966. May.  
*Fitton Wadsworth*: The Strotts and the Arkwrights. Manchester, 1958.  
 R. M. *Hartwell*: The Causes of the Industrial Revolution. *Economic History Review* Sec. Series XVIII (1965) 164.  
 R. L. *Hills*: Power in the Industrial Revolution. Manchester, 1970.

<sup>45</sup> Ure 1835. A művet Marx mind a Politikai gazdaságtan bírálatában (Bp., 1972.), mind a Tőke I. 13. fejezetben többször idézi.

<sup>46</sup> Ezt a gondolatot tudomásunk szerint Adam Ferguson fejtette ki, és Marx már a Filozófia nyomorúságá-ban idézi: „A manufaktúrában a tökéletesség abban áll, hogy nélkülözni lehet a szellemet, és a fej közreműködése nélkül üzemeltetett műhely olyan gépnek tekinthető, melynek részei emberek.” MEM 4. Bp., 1959. 140. (A fordítást a német kiadás szövege alapján módosítottuk.)

<sup>47</sup> Ure, 1835. 369, 227, 367.



- R. L. Hills*—*A. J. Pacey*: The Measurement of Power in Early Steam – Driven Textile Mills. Technology and Culture, 1972/1.
- R. Koebner*: Adam Smith and the Industrial Revolution. Ec. Hist. Review, Sec. Ser. XI. No. 3. (1959).
- P. Mantoux*: Industrial Revolution. London, 1958.
- J. Rapley*: Handframe Knitting. Textile History, 6 (1975) 18–51.
- W. Sombart*: Der Moderne Kapitalismus I–III. München–Leipzig, 1929.
- J. Tann*: The Employment of Power in the West-of-England Wool Textile Industry 1790–1840. Textile History and Economic History – (Mann emlékkönyv). Manchester, 1973.
- A. Ure*: The Philosophy of Manufactures: or an Exposition of the Scientific, Moral and Commercial Economy of the Factory System of Great Britain, London, 1835.
- A. P. Usher*: The Industrial History of England. Boston–New York, 1920.