

EGY TÚLÉRTÉKELT TECHNIKUS: LEONARDO DA VINCI*

SZABADVÁRY FERENC

El nem készült szobrokról és festményekről soha nem írtak annyit, mint *Leonardo da Vinci*éiről, soha nem idéztek annyit soha meg nem jelent könyvből, mint Leonardoieából, soha nem méltattak soha el nem készült találmányokat, soha nem működött gépeket annyira, mint Leonardoéit. Kevés emberről írtak annyi életrajzot, mint Leonardo da Vinciről. Róla már életében sokat írtak, s azóta szüntelenül jelennek meg róla könyvek, kiadványok. Többnyire méltatják őt ezekben, csak helyvel közzel találunk bennük némi kritikát is.

Zseniális mérnökként, nagy műszaki feltalálóként is méltatják. Én Leonardo da Vincivel, a művésszel nem kívánok foglalkozni, nem az én szakmám, de a mérnökről már kifejteném véleményemet. Kit nevezhetünk a technikában feltalálónak? Akinek ötletei voltak, melyeket sosem lettek megvalósítva, azt aki igen nagy fantáziával műszaki skicceket rajzolt, melyeket a gyakorlatban senki sem próbált ki? Vagy azt, aki ötleteit, elképzeléseit megvalósítja, s evvel hasznára van a társadalomnak, s nem egyszer saját magának is hasznot hoz? Szerintem utóbbi érdemli meg a feltaláló nevet!

Persze alig van olyan tudományos felfedezés, technikai találmány, melynek ne lett volna előzménye, ne lett volna előtte valaki, aki azt már majdnem felfedezte, feltalálta. Sőt esetleg valóban felfedezte, feltalálta, csak éppen nem vette észre annak jelentőségét. Minden országnak, nemzetnek vannak ilyen felfedezői, feltalálói. Nem vitatható, hogy *Jedlik Ányos* elsőnek fedezte fel a dinamó elvét és szerkesztette meg az első, de egyúttal egyetlen készüléket. Biztos örült neki, s valószínűleg örömmel mutatta be dinamója működését hallgatóinak. De nem írta, nem közölte sehol a felfedezést. *Siemens* is eljutott idáig pár évvel később Jedliktől függetlenül, de ő rájött ennek hasznosíthatóságára, hogy „megteremtette” az emberiségnek az elektromos áramot, ami nélkül már el sem képzelhető a mai ember és társadalom létezése.

Egy találmány akkor érvényesül, ha ott és akkor találják fel, ahol az „esedékes” társadalmi szükséglet. Megérdemelt Siemens számára a dinamó feltalálójának címe!

Leonardo da Vinci az ő jellemző tükrös írásával igen sok technikai konstrukciót írt le és rajzolt meg. Mondhatjuk „jósolt” meg, mert ezeknek egy része akkor még nem volt meg, nem is létezett, csak Leonardo fantáziájában. Később számos megvalósult közülük, más személy által. De nem Leonardo da Vinci rajzai alapján, mert hiszen azok halála után eltűntek és csak a 18. század folyamán kerültek elő.

Sok Leonardóról szóló könyvből olvashatjuk, hogy ő a technikai fejlődés igazi prófétája volt, előre látta a technikai jövőt. Ha így véljük, akkor bizony nagyon sok prófétája volt a

* A cikk német nyelven már megjelent az alábbi kötetben: Leonardo da Vinci: Probleme der Wirksamkeit von technischen Erfindungen. *Stockholm Papers on History and Philosophy of Technology*. Rapport Trita Hot 2007. (1981) 1—17.

technikai fejlődésnek. Nézzük csak meg mi mindent látott előre Roger Bacon a 13. században. „Lesznek olyan gépek, melyek az evezőket helyettesítik úgy, hogy a legnagyobb hajók a folyókon és tengereken egy ember segítségével fognak mozogni... Lesznek olyan kocsik, melyeket nem állatok fognak húzni és hihetetlen gyorsasággal fognak járni. Lesz repülő gép is, csak az kell hozzá, hogy az ember a közepén eszközöket meghajtson, melyek által a mesterséges szárnyak mozgásba jönnek. Lesznek olyan eszközök is, melyek a tengerben is tudnak haladni, sőt le tudnak szállni a tengerfenékreig” — adja tudunkra az angol szerzetes. Vajon mondhatná bárki, hogy Bacon már „feltalálta” a repülőgépet, meg a tengeralattjárót? Vagy akárcsak megjósolta azokat? Bizony fantáziájában születtek e dolgok! Leonardo ennél már többet tett, ő már rajzokat is készített olyan dolgokról, melyek már léteztek, s még inkább olyanokról, melyek még nem léteztek, mint pl. kotrógépek, posztónyíró gépek, tűkörköszörűgépek, textilsimító gépek, egymás felett átvezető útkeresztvezetődések stb. Am nem láttunk-e gyakran régi újságokban vagy népszerűsítő kiadványokban gyönyörű rajzokat a jövő városáról, a Holdra szállt emberről, űrhajókról, tengeralattjárókról, amikor még nem is léteztek, vagy találhatunk ma is képeket pl. a jövő tenger alatti városáról, vagy a Mars bolygó emberi belakásáról, meg sok minden másról, ami ugyan még nincs, de lehet, hogy lesz. Sok száz „jövőbe látó” él közöttünk, mert hiszen sok minden megvalósulhat, ami ma még csak fantázia, mint ahogy sok minden a mi korszakunkban megvalósult abból, ami 50—100 éve csak elképzelés volt. Leonardo da Vinci kora, a reneszánsz kora, nagy találmányok kora volt. Akkor találták fel a tengerhajózás műszereit, amiknek segítségével felfedezték a Földgolyó új világait. Feltalálták a könyvnyomtatást, melynek révén az ismeretek, köztük a technikai ismeretek sokkal gyorsabban terjedhettek, számos újfajta vas munkagépet találtak fel, s a hadviselésben új, az addigiaknál sokkal hatékonyabb fegyverek, mint pl. a puska, pisztoly kerültek alkalmazásra. Természetes, hogy ilyen környezet termékenyen hatott a technikai fantáziára a reneszánsz korában is. Csodálatos fantasztika és csodálatos megfigyelő volt Leonardo da Vinci is. Százszámra készített eszközökről rajzokat, olyasmiről, amit csupán elképzelt. E rajzok jó része a jövőbe tartozott, ám számos olyan is volt köztük, amelyek az ő kora technikai kivitelezési lehetőségeivel is már megoldhatók lettek volna. Sokszor olvashatjuk azt Leonardóról szóló tanulmányokban, hogy még nem rendelkezett a kor a rajzok gyakorlati megvalósításának lehetőségével. Ez azonban tévedés. A kor technikája már megfelelt volna a követelményeknek. Hiszen már tudtak imponáló gépeket, igényes műszereket készíteni. Létezett már az óra, sőt a zsebóra is, volt puska és pisztoly, a víz energiáját már különböző munkagépek előállításához tudták felhasználni és alkalmazni. Ismerték a meghajtás különböző módszereit. Ha belelapozunk a közvetlen Leonardo utáni kor nagyszerű, illusztrációkkal ellátott technikai könyveibe, pl. *Agricola* vagy *Biringuccio* és mások műveibe, elismeréssel és meglepetéssel állapíthatjuk meg, hogy mennyi technikai ötlet volt már megvalósítva, hogy milyen ügyes gépeket használtak már az iparosok. Ezek a könyvek pedig már nyomtatva voltak, sok példányban készültek, sokan olvashatták és nyilvánvalóan olvasták is már azokat. A kor technikusai bizony terveztek és alkottak, nem csak álmodoztak önmaguknak, mint Leonardo da Vinci.

Az akkori kor technikai könyveiben leírt gépek, eljárások már javában működtek. Sem Biringuccio, sem Agricola nem volt feltaláló, nem is utaltak műveikben ilyesmire, nem rajzoltak gépterveket, csupán leírták a kor bányászati, kohászati gyártástechnológiáját, az akkor abban használt gépeket, eljárásokat. Azt, amit a bányákban és fémfeldolgozásban láttak. A feltalálók többnyire ismeretlenek voltak, de szép számmal voltak már olyan

ingenariások, engineerek, ingenieurök, akiknek neve alkotásaikban fennmaradt. Említsük meg *Leone Battista Alberti* (1404—1472), *Filaretet* (1416—1470), a két *Fioravantest*, az apát, aki a kapus zsilipet is feltalálta, a fiút, aki 1455-ben görögökön 15 méterrel arrébb tolta a Santa Maria del Templo Campanile-ját, továbbá az akkori leghíresebb olasz „mérnököt”, *Francisco Martino di Giorgiot* (1439—1501). Mindezek kortársai és honfitársai voltak Leonardónak, mindnyájan művészek is voltak, még ha nem is olyan kiválóak, mint a toszkánai. Mindezek technikusok voltak, mind valamilyen herceg szolgálatában állt, mind írtak technikai könyveket szép ábrákkal és rajzokkal. Ám ellentétben Leonardóval, ők könyveiket ki is adták nyomtatott formában. Sokan ismerték és használták akkoriban e könyveket, köztük minden bizonnyal Leonardo is. Sok hasonlóságot mutattak e könyvek egymással és Leonardo kézírataival is. Az ő műszaki ötletei tehát nem kizárólag a semmi-ből születtek agyában, hanem voltak források. A technikában semmi sem keletkezik előzmények nélkül, minden alkotó ott folytatja, ahol valamilyik elődje abbahagyta. Leonardo rajzai, ábrái kétségtelenül a legjobbak abból a korból mind a perspektívát, mind a grafikát illetően. Bizonyára ez is az oka, hogy az ő ábráit csodálták és túlértékelték. Ám nem a saját korában, hanem több mint kétszáz évvel később, amikor előkerültek. Ugyanis Leonardo da Vinci halála után kézíratai, s velük rajzai is eltűntek. Csak a 18. században tűntek fel, különböző helyekről, s még századunkban is találtak új és új ismeretlen rajzokat tőle. Legelőször csak a múlt században nyomtatták ki őket, addig csak egy, az eredeti példányban álltak rendelkezésre. Az említett technikus kortársaik könyvei azonban már a 15—16. században megjelentek nyomtatott alakban. De ki emlékezett rájuk kétszáz év múlva, noha könyvtárak mélyén megtalálhatók voltak, de már rég nem használták azokat! Közben több dolog megvalósult a kéziratokban lerajzolt elképzelésekből, ábrákból, eszközökké változtak, s használták őket a mindennapi életben. Tudott volt többnyire első alkotójuk neve is. És akkor váratlanul előkerültek kétszáz-háromszáz éves rajzok róluk. Jé, hát ez a Leonardo már ezt is tudta?! Micsoda elme volt, micsoda tehetség!

Az első kinyomtatott műszaki könyv tudomásunk szerint *Roberto Valturio* (1405—1475) könyve volt. Mind sokan mások a 15. században egy illusztrált haditechnikai könyvet írt *De re militari* címen, mely kézíratosan jelent még meg 1450 előtt, 1476-ban azonban más cím alatt (*Elenchus et index militarium*) Veronában nyomtatva is megjelent. Egyike volt ez a korai tipográfiai mesterműveknek! Ebben is számos olyan hadi tárgyról látható kép, amelyik szintén nem valósult meg még sokára pl. egy tengeralattjáró rajzát is tartalmazza. A már említett Alberti építészeti munkája (*De re aedificatoria*) is megjelent már 1485-ben nyomtatva. Ugyan ki tudott volna még e ritka könyvekről, amikor Leonardo kézíratai előkerültek! Nem csodálható, hogy a művészi munkái alapján már jól ismert Leonardót a technika prófétájának nevezték. Csak később a múlt, — még inkább e századi — technikatörténet kutatás mutatta ki, hogy Leonardo technikai rajzai nem voltak páratlan unikumok a 15. században, hanem már számos hasonló tartalmú és rajzú munka létezett.

Vajon mi volt az oka annak, hogy Leonardo technikai munkáit nem publikálta, sőt a kéziratok tükör írásmódja arra mutat, hogy óvta azokat, hogy más megértse?

Annak sincs nyoma, hogy elképzeléseit a gyakorlatban megkísérelte volna kipróbálni, megvalósítani. Nehéz arra felelni, hogy miért nem kísérte meg. Csak feltételezésekkel lehet rá válaszolni. Szerintem azért nem kísérte meg, mert nem volt rá szüksége. Mindig jól élt, nem volt szüksége arra, hogy ötleteit megvalósítani igyekezzen. Mindig uralkodók kegyében élt, a milánói *Ludovico Sforza* hercegnél mint „ingenarius ducalis”, „hercegi

mérnök” kapta fizetését. A későbbi „munkahelyein” *Cesare Borgianál*, *XII. Lajos francia királynál*, a pápánál, s végül *I. Ferenc francia királynál* is ingenariusnak címezte magát, de gyakorlati technikai munkát sehol sem kellett végeznie, legfeljebb tanácsait kérték katonai feladatokban, erődépítésben vagy szép mozgó oroszlánokat szerkesztett udvari ünnepekre, de ilyet már Bizáncban is tudtak. Leonardo da Vinci, a művész, festő és szobrász neve már országos hírvő volt. A renaissance művészekben és tudósokban egymással vetélkedő uralkodói boldogok és büszkéek voltak arra, hogy egy ilyen híres személy udvarukat ékesíti. Azt tett, azon dolgozott, amihez kedve volt. Tudjuk, bármerre járt, mindig volt nála eszköz, hogy rajzokat, feljegyzéseket készítsen arról, ami megnyerte tetszését, továbbá azt is, hogy minő ötletekhez jutott általuk. Én azt hiszem, hogy ő is akart könyvet írni! Egy csodálatos, utolérhetetlen könyvet! Sok ember van, aki mindig saját nagy terveiről beszél bámulatos meggyőző képességgel, amit majd megvalósít, s amire mindig készül. Hisznek neki, bíznak benne. Biztosítanak számára olyan körülményeket, amelyek lehetővé teszik, hogy gond nélkül foglalkozhasson nagy terveivel. Mindenki ismeri környezetében. Ujjal mutatnak rá, ott az a nagy ember, aki nagy dolgokon gondolkodik, dolgozik. Idővel aztán a nagy tiszteletből elnéző mosoly lesz, aztán egy legyintő karmozdulat, hiszen az csak beszél a nagy dolgokról. S a nagy ember, akinek tervein már mosolyognak még mindig hisz az ő megvalósulandó nagy elképzeléseiben, de lehet, hogy bensőjében már ő is kételkedik, talán már érzi, hogy azt nem fogja megvalósítani. Élete elmúlt az ötletekkel, a gondolatokkal, az előkészületekkel, de már nem tart ki a megvalósításig, ha ugyan egyáltalán megvalósítható.

Ilyen emberek mindig voltak, ma is vannak, különösen gyakran találkozhatunk velük a tudományok és a művészetek területén. Kár értük, különösen ha valóban lángeszek voltak! A nem tökéletes, de megvalósult, művészetben, tudományban, de általában mindenben hasznosabb, mint a meg nem valósult tökéletes! Hiszen tökéletes nincs is a társadalomban!

Úgy vélem Leonardo da Vinci is mindig a tökéletes megvalósítására készült, de semmit sem talált még annak. Nagy tehetség volt, aki bevonult a kultúrtörténetbe, bár mindig csak a megvalósítandó vázlatáig jutott, mely vázlatok azonban egy nagy, de elveszett tehetségről tanúskodnak.

FERENC SZABADVÁRY, Prof. Dr. Chem., Sc.
National Museum for Science and Technology
H—1112 Budapest, Kaposvár u. 13—15.

SUMMARY

The reasons are discussed why Leonardo da Vinci is being overestimated as engineer and inventor, although the majority of his drawings concerning engineering are not beyond the level of contemporary engineering knowledge and he never attempted to carry out those which would have been novel in fact. [In deutscher Sprache lesbar indem folgenden Band: Leonardo Da Vinci — Probleme der Wirksamkeit von technischen Erfindungen. *Stockholm Papers on History and Philosophy of Technology. Rapport Trita Hot 2007.* (1981) 1—17.]

IRODALOM

- Agricola, G.: *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen* (Facsimile, Düsseldorf 1961. De re metallica libri XII. Basel, 1556)
- Bacon, Roger: *Essays contributed by various writers*, Oxford, 1914.
- Dobner, B.: *Leonardo Prophet of Automation*. Norwalk, 1969.
- Duhem, P.: *Études sur Leonardo de Vinci*. Paris, 1906—13.
- Feldhaus, F. M.: *Leonardo, der Techniker und Erfinder*. Jena, 1922.
- Gille, B.: *Ingenieure der Renaissance*. Wien-Düsseldorf 1968, *Les ingénieurs de la renaissance*. Paris, 1964.
- Hart, I. B.: *The Mechanical Investigations of Leonardo da Vinci*. London, 1925.
- Keele, K., Réti, L. & Clagelt, M.: Leonardo da Vinci. In: *Dictionary of Scientific Biographies* Vol. VIII. 194—234, New York, 1973.
- Klemm, F.: *Technik, eine Geschichte ihrer Probleme*. München, 1954.
- Réti, L.—Dibner, B.: *Leonardo da Vinci, Technologist*. Norwalk, 1969.
- Sonnemann, R.: *Geschichte der Technik*. Leipzig, 1978.
- Weller, S.: *Francesco di Giorgio Martini*. Chicago, 1943.
- Zubov, V. P.: *Leonardo da Vinci*. Cambridge, 1968.