

A GÉPÉSZETI SZAKMAKULTÚRA ALAKULÁSA AZ EGYSZERŰ GÉPEKTŐL NAPJAINKIG, A DIGITÁLIS GAZDASÁG IGÉNYEINEK FELVÁZOLÁSA

DEVELOPMENT OF THE CULTURE OF MECHANICAL ENGINEERING FROM THE EARLIEST SIMPLE MACHINERY TO THE PRESENT AND OUTLINES OF THE NEEDS OF DIGITAL ECONOMIES

*Dr. Hegedűs József, a műszaki tudományok kandidátusa, c. egyetemi tanár,
Ny-magyarországi Egyetem Sopron*

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előadásban három fontos témakör találkozása, illetve egymásra hatása vonul végig. A Leonardo da Vinci által megfogalmazott *egyszerű gépekkel* (ék, csiga, emelő stb.) kezdődött és jelenleg is alakul, fejlődik a **gépészeti szakmakultúra**.

A második momentum: a magyar gépipar kitörési pontjait meghatározó, a GTE által szervezett **Nemzeti Technológiai Platform Stratégiai Kutatási Tervének** elemzése.

A harmadik jelenség néhány évtizeddel ezelőtt kezdődött: életfolyamatunk részévé vált a **világhálón folyó digitális forradalom**. Ez utóbbi éppen abban a helyzetben van, hogy a virtuális rendszereket (biteket, atomokat) a valós életbe kell helyezni. Ennek megvalósítása mindennapi feladatunkká vált, az előadásban ezekre kívánjuk a figyelmet felhívni.

ABSTRACT

This lecture discusses the crossing of three important themes and their impact on each other.

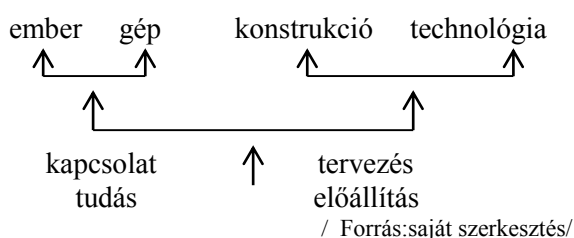
First the development of the culture of mechanical engineering that started with the simple mechanisms (lever, gears, coil, etc.) invented by Leonardo Da Vinci and still is in progress today.

The second momentum: the analysis of the National Technological Platform's Strategic Research Plan, organized by GTE, which determined the revolutionary points of the Hungarian mechanical engineering industry.

The third element refers to the process that has started a couple of decades ago and has since become the integral part of our lives: the digital revolution on the World wide Web. Today's constant challenge is to place virtual systems (bits and bytes) into practical reality. The lecture brings attention to this task that has become a daily necessity.

1. BEVEZETÉS

Ebben az előadásban az egyszerű gépektől kiindulva vázoljuk fel azt a folyamatot, amely a gépészeti szakmakultúra kialakulásáig eltelt. Érintjük a GTE által kidolgozott Nemzeti Technológiai Platform-ot [1]. Röviden foglalkozunk a szakmakultúra jelentés-tartalmával, az értékelemzés alkalmazási lehetőségeivel, valamint a digitális gazdaság rendszereinek megjelenésével. Emlékszünk még az egyszerű gépekre (például: emelő, lejtő) és az ezekből származtatott egyszerűgépekre (például: csavar). Ezek funkcióit sem felejtettük el: kedvezőbbé tenni az erőhatás irányát, támadáspontját, helyét, az energiaátalakítás viszonyait. Ebből vezettük le az ember-gép, majd a technológia összefüggéseit, azt egy kettős mérleggel ábrázoltunk [2], (1. ábra). Lehet, hogy túlzott egyszerűsítésekkel ma is azt mondjuk, hogy a gépészet világában mindezek a mai napig sem változtak.



1. ábra

Ember-gép rendszerének alapsémája

A hazai gépgyártás elemzéséhez a GTE által szervezett szakemberekből álló bizottság munkáját használtuk fel [3.] E sorok írója az utolsó 60 év legjobb munkájának tartja ezt a tanulmányt! Ez arra is alkalmas, hogy elfoglalja helyét a világhálón, mint a hazai technológiai tudomány nyílt forráskódú fejezete, rendszere,

amely kiinduló pontja és megtermékenyíthetője lehet a hazai MAKER MOVEMENT „mozgalom”-nak is, ugyanakkor a GÉPIPARI SZAKMAKULTÚRÁ-nak is fontos fejezete. Ilyen szempontból ez a szakmakultúra még elég „féloldalas”. A technológiai tudományokhoz még nem sorakozott fel a KONSTRUKCIÓ – a terméktervezés elmélete, gyakorlata, oktatása, kultúrája. Nem szorul bizonyításra, hogy a legszínvonalasabb technológia is csak akkor szolgálja „hatékonyan” a gazdaságot – a kultúrát – , ha van alkalmas termék (gyártani való) az adott technológia működtetéséhez.

Előadásunkban ezekről a problémákról, evvel kapcsolatos kutatásainkról szeretnénk tájékoztatást nyújtani. Annál is inkább, mert a világhálón lényegében befejeződött a digitális gazdaság forradalma, átalakulása és most következik a virtuális világból a valós világra való „átlépés” [7].

2. A GÉPÉSZETI SZAKMAKULTÚRA KIALAKULÁSA

Biztosak lehetünk abban, hogy érdemes és hasznos lenne, ha a gépészeti szakmakultúra kialakulásának minden lépését, szakaszát leírnánk. Ez mind-mind olyan következtetések levonására lenne alkalmas, amelyeket jelen és jövőbeni munkánkhoz hasznosíthatnánk. E helyen erre azonban nincs mód, így néhány fontos fejlődési csomópontot tudunk csak elemzés alá vonni.

A fejlődés két szakaszát, meghatározó hatását emeljük ki. Az 1900-as éveket megelőző és a rákövetkező években számos forradalmian új termék született (ezek a magyar gazdaság nagy éveit voltak, a mai napig ható hatásait ismerjük).

A hengersizsor, a karburátor, a hajógyártás, a transzformátor, a dinamó stb. egy-egy feltaláló által létrehozott alkotás. Ebben az időben a forradalmian új termékek kitalálója (még ha mindegyiknek volt is környezete, segítőtársa) akkor is egyedül képviselte, hordozta magában mindazon ismereteket, amelyek alapján meghatározhatta a termék valamennyi tulajdonságát, paramétereit stb.

Ez volt a gépészet, amelyből rövid idő alatt kialakultak, kiváltak és önállóvá lettek a különféle ismeretszintek (költségek, anyagmozgatások, anyagátalakítási módok, ember-gép kapcsolatok stb.).

Az ismeretszinteket szakmáknak nevezték el (közgazdaságtan, költséggazdálkodás, esztétikus, szállító, piaci eladó, tervező, technológus stb.). Ez a változási (fejlődési) folyamat hol felgyorsult, hol lassúbb lett, de szakadatlanul működött-működik a mai napig is.

A különféle szakmák százai, ezrei születtek, fejlődnek ma is. Ezt legutóbb az egyik tanulmányunkban Jánossy Ferenc közgazdász tanításai alapján SZAKMAKULTÚRÁ-nak neveztük (Hegedűs, 2013), [2].

Jánossy [4] megállapítása a szakmastruktúráról: „A szakmastruktúra egy ország teljes munkaerő-állományának szakmák szerinti tagozódását jelenti éspedig aszerint, hogy egy-egy szakmával hányan rendelkeznek. Az összmunkaerő fogalmába természetesen nem csak a szó eredeti értelmében vett munkások tartoznak, hanem olyan „munkások” is, mint a mérnök, a menedzser, a szervező, a könyvelő stb.”

Kutatásaink alapján egyre inkább nyilvánvalóvá vált a gép-gépészet, mint a különféle szakmastruktúrák forrása, ezért neveztük el a struktúrát kultúrának, így alakult ki a gépészeti szakmakultúra (Hegedűs, 1970).

Meg kell jegyeznünk, hogy 4-5 éve a re-integráció fogalom mellett megjelent az újraegyesítés (integráció) is. A technológiák fejlődésének eredménye a többfunkciójú darabok, tevékenységek megjelenése. Egyre többször fordul elő, hogy egy-egy gépben, gépegységben vagy alkatrészben már több szakma is beépült (a nanotechnológiák fejlődése, az anyagformáló technológiák számának növekedése, a számítógépen tervezett termékek, a Maker Movement mozgalomban az asztali gyártógépek terjedése stb.).

E gondolattól eljutottunk az utolsó évtized éveire, amikor is nagy változások tanúi, részesei lehetünk. Ez a második szakasz.

A GÉP mint eszköz, szerkezet, rendszer, anyag - különféle csoportosításban, mint TERMÉK, a számítógépes tervezéssel együtt „felkerült” a világhálóra és „éli életét”.

E folyamatban – mint a digitális forradalom (digitális gazdaság) tárgya vesz részt. A gép (termék) fejlesztéssel foglalkozók számára ez nem új jelenség, mert minden termék életének nagy részét eddig is a virtuális világban töltötte [8].

Tekintve, hogy a világhálón a digitális forradalom „befejeződött”, az a feladatunk, hogy a virtuális világot „behelyezzük” a valós világba. Kísérleteink eredményeképpen magát a folyamatot már kidolgoztuk, de a gyakorlatszerzés, a társadalmasítás még hátra van. Ez meglehetősen hosszú oktatási munkát jelent, ennek elkezdését szeretnénk javasolni, minderről még szólunk Konferenciánk más előadásaiban (Hegedűs, 2015), [8].

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A gépek az emberi teljesítmény megsokszorozódását (növelését) szolgálják azáltal, hogy az erőhatás irányát, támadáspontját,

helyét stb. a célnak megfelelően a legkedvezőbbé teszik.

Kezdetben a gépek megalkotását olyan szakemberek-mérnökök végezték, akik a mai értelemben vett tervezői ismeretek teljes halmazával rendelkeztek. A „mérnöki munkában” természetes volt, hogy egy tervező egymaga tervezi meg egy-egy gép minden funkcionális tulajdonságát (gazdasági-, technikai-, pszichológiai-, szociológiai, dokumentációs funkciók), beleértve a piaci környezet sokoldalúságát is (közgazdaságtan, politika). A tudáshalmaz „felaprózódása”, szétválásának kezdete visszanyúlik az ősidőig, majd a 19-20. században felgyorsult (a kiegyezés után, a forradalmian új termékek megjelenését követően, erről az előadásban már szóltunk).

A géptervezők sokasából azonban nemcsak a különféle tervező szakmák születtek meg, hanem maguk a termékek is osztályokba – ágazatokba sorolódtak, előállítási technológiájuk vagy felhasználási területeik szerint. A Nemzeti Technológiai Platform 2009. évi változata a Hazai Gépészet Jövőjét tartalmazó anyagban 32 szakterületet találunk (ezekben a gép-előállítási technológiák vagy a gépek felhasználási területei szerinti felsorolás egyaránt megtalálható.)

Az előadásban megismerhettük a gépeket jellemző változásokat is. Ezek röviden: a GÉP elnevezés TERMÉK elnevezéssé változott, másfelől a szolgáltatás és a termék diszciplínák egybe forrtak, eggyé váltak. Ez utóbbi a fontosabb számunkra és azt jelenti, hogy minden termék szolgáltatást, és minden szolgáltatás terméket is jelent.

Az előadás utolsó harmada a szakmastruktúra, a szakmakultúra és a munkahelyi struktúra összefüggéseiről szólt. Ezek az összefüggések a szakmák szerinti tagozódásról nyújtanak fontos ismereteket (az elmúlt években a szakmastruktúra helyett a szakmakultúra kifejezést használjuk). A közgazdászok egy részének az a nézete, hogy a társadalom és a gazdaság fejlődése alapvetően a szakmakultúrák hatásától függ, attól, hogy a rendelkezésre álló szakmakultúrákból mennyit (és milyen) köt le a munkahelyi struktúra (ez utóbbi jelenti egy gazdasági egység - például egy vállalat - által foglalkoztatott szakmák művelőit).

Az idézett [3] Nemzeti Technológia Platform 32 témakörének mindegyike érintette valamilyen formában a virtuális tervezést, a világhálót. Az akkori elképzeléseket az azóta megvalósult változások jelentősen túllépték. Egyesek szerint a digitális forradalom megvalósult [7]. A megosztott, nyílt forráskódú

rendszerek működése felgyorsult, ugyancsak jelentősen növekedett a számítógépes termékfejlesztés [8]. Most a világhálón használható asztali gyártóeszközök (3D) terjedésének, használatának gyorsulását láthatjuk.

Ezzel elérkeztünk a gép teljes kifejlődéséhez, az említett reintegrációt felváltja az integráció, ami az új szakmakultúrák születésének feltételeit ugyancsak megteremti. A termékvilágot illetően arról van szó, hogy a közeljövőben a virtuális munkát a valóvilágba való helyezéssel kell folytatni. (Ez a digitális gazdaság földi-valós változata.)

A következőkben címszavakban összefoglaljuk a digitális gazdaság természetes hatásait, velejáróit, „követelményeit”. Ehhez P. Kotlert [6] és szerzőtársait hívjuk segítségül. A leglényegesebb momentumnak a marketing szakmakultúra teljes megváltozását tartják. Jelentősen meg kell változnia a terméktervezés módszerének, ha úgy tetszik: a teljes szakmakultúrának. Jelentős változáson esik át a tervezés, az előállítás, a teljes vállalkezési gyakorlat stb. Soroljuk fel tehát a leglényegesebbeket Kotler [6] és saját kutatásaink alapján:

- az értékelemzés módszerének használata (ez az egyik legfontosabb szempont),
- az absztrakt termék, vagyis termékfunkciók alkalmazása,
- team munka alkalmazása (a világhálón is),
- az értékképzésen alapuló behatolás az ötlettermelésbe,
- az információk demokratizálódása, társadalmisítása,
- a termékintelligencia kiegyenlítődése,
- a termelés-eladás összefonódása, célzott igényelemzés,
- a globalizáció teljessé válása,
- a nyereséges növekedés megvalósítása,
- a piac „uralmának” erősödése,
- az individuális piaci (termék) kínálat erősödése,
- a világháló és a valós piac összekapcsolódása,
- a vevői igénykielégítés hatékonyságának növelése,
- az eszközbirtoklás helyett a hozzáférés erősítése,
- a digitális forradalom növeli a lehetőségeket a növekedésre, a vevők bevonását a tervezésbe, a tervezés-gyártás összekötésére,
- az eladás-tervezés sorrend alkalmazása,
- versenyplatformok létrehozása,
- az újrahasznosítható termékek vagy anyagok megvalósítása, az ökológiai szempontok beépítése.

Következtetések – javaslatok – rövid leírása

Az IPAR valamennyi TERMÉK-ének (szolgáltatásainak) fundamentális alapja a GÉP.

A GÉP az egyszerű gépektől kezdve tömörítetten magában foglalta a később kialakult szakmákat, amelyek a reintegrációs folyamatokban születtek meg.

A GÉP használata (tudásközvetítése) révén adja át azt a tudáshalmazt, amely megalapozta a különféle szakmakultúrákat. A gép tanít.

A szakmakultúra (szakmastruktúra) a szakmák szerinti tagozódást jelenti. A GÉPÉSZ SZAKMAKULTÚRA a gépészet valamennyi szereplőjének (tervező, előállító, használó) a halmazát fogja össze.

Jánossy-tól [4] megtanultuk, hogy egy ország fejlettségét az alkalmazott szakmakultúrák határozzák meg, más szóval a szakmakultúrák fejlődése (fejlesztése) a gazdasági fejlődés előfeltételeit jelenti. Ugyanakkor a szakmakultúrák fejletlensége határt szab a gazdasági fejlődésnek. Ez azt is jelenti, hogy a szakmakultúrákat szakadatlanul fejleszteni szükséges.

Tanúi lehetünk (lehattunk) annak, hogy a fejlett gazdaságokban a gépészeti szakmakultúra közvetlenül is nagy hatást gyakorolt (és gyakorol) a gazdaság fejlettségére. Ha például a német iskolához tartozó – általunk ismert – géptervezők hatását vizsgáljuk, kimondhatjuk, hogy még a Konstruktív Szakosztályunk is jelentős hatást gyakorolhat gazdaságunk fejlődésére.

Korábban már megállapítottuk, hogy a géptervezés módszerei kétévenként megváltoznak, kicserélődnek. Érdemes lenne ezeket sorra venni és a GTE-n keresztül javaslattal kellene élnünk az oktató intézmények részére. A módszeres géptervezés elterjedésének idejében még lépést tudtunk tartani a fejlődéssel, ma már ez nem így van. Az integrált géptervezésre, a rendszertechnikára, az értékelemzésre alapozott, majd a katalógusokra épülő géptervezés mellé napjainkban sorakozik fel a korszerű gyártástechnikai folyamatokba építhető géptervezés módszere. Ez utóbbinak eddig csak néhány kezdetleges formája jelent meg az egyetemi oktatásban (3D).

Megállapíthatjuk, hogy például a GTE által szervezett, illetve segített „MANUFUTURE” A HAZAI GÉPGYÁRTÁS JÖVŐJE

(Nemzeti Technológiai Platform) tárgyalásán nem kapott megfelelő hangsúlyt a géptervezés oktatásának a kérdése.

Hangsúlyozottan szükséges lenne az oktatás ügyének kiemelése. A tudásalapú gyártás megvalósításának az oktatáson kívül még számos más aspektusa is van, amelyek figyelembe vételénél Szakosztályunk is közreműködhetne (például: a terméktervező-mérnök képzés).

4. FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Dr. Igaz J.: Manufuture – a hazai gépipar jövője: Innováció, kutatás – fejlesztés a gyártástechnológiában c. konferencián elhangzott előadás. INDUSTRIA 2008. 05. 30. Hungexpo

[2] Hegedűs J.: A gépészet, mint szakmakultúra. Előadás, GTE Konstruktív Szakosztály 2013. október 16.

[3] Manufuture - HU Nemzeti Technológiai Platform „GTENTP 08” Szakmai Tanácsadó Testülete. Stratégiai kutatási-fejlesztési terv 2. változat. 2008.10.25.

[4] Jánossy F.: A gazdasági fejlődés trendvonalai. Magvető Könyvkiadó, Budapest, 1975.

[5] Hegedűs J. – Kő F.: Az értékelemzésre alapozott terméktervezés módszertana. Kecskeméti Főiskola, GAMF Kar, Kecskemét 2001. Jegyzet.

[6] Kotler, P. – Jajm, D.C. – Maesincee, S.: Nyereségnövekedés és megújulás a 21. században. Park Könyvkiadó, Budapest 2002.

[7] Anderson, C.: Kreátorok – az új ipari forradalom mesterei. HVG Könyvkiadó, Budapest 2012.

[8] Hegedűs J.: Az értékelemzés a virtuális elemzés és a valóság metszéspontjában. Előadás a „Gépészeti szakmakultúra szerepe a hazai gazdaság fenntartható fejlődésében” c. GTE konferencián, Budapest 2015. április 15.