

Huff Endre Béla

A designer mérnök mezőgép-tervezési szempontjai

Huff, Endre Béla: The Design Respects of Engineers for Planning Agricultural Machines

The present study acquaints the reader with the designer behaviour of product designer engineers, which is very useful for agro-technical, operational, and agro-marketing experts who strive for value-based purchases and is of novelty for industrial product developers and designers. The designer-engineer has an integrating personality. He gives a significant added value to the product. He is responsible not only for the outer appearance of the product, but also for the harmony of function, form, and technical content. The purpose of the present study is to investigate the following types of behaviour: industrial view, materialistic view, systemic planning, eco-planning, ergonomic planning, bionic planning, communicative planning, marketing-centred planning, and formal planning.

Key words: *planning agricultural machines, designer-engineer, industrial design, materialistic design, bionics, organ-projection, eco-design, ergonomics, agro-marketing*

ÁTTEKINTÉS

A tanulmány megismerteti a terméktervező-mérnökök (designer-mérnök) tervezői magatartásával. Hasznos ezzel megismerkednie minden agrár-műszaki, üzemeltetési, és agrármarketing-szakembernek, akik termékvásárlásaik során értékarányos vásárlásra törekkenek, de az ipari termékfejlesztő, tervező szakemberek számára is szolgál bizonyos újdonsággal. Az terméktervező-mérnök integráló személyiség. Jelentős hozzáadott értéket közvetít tárgyába. Nem pusztán a külsőért felelős, de a funkció, a forma és a műszaki tartalom harmóniájáért. A tanulmány az alábbi magatartástípusokat mutatja be: ipari szemlélet, anyagelvű tervezés, rendszerszemléletű tervezés, ökoszemléletű tervezés, ergonomikus szemléletű tervezés, bionikus szemléletű tervezés, kommunikatív szemléletű tervezés, marketing szemléletű (értékesítés központú) tervezés, formai szemléletű tervezés.

KULCSSZAVAK: mezőgép-tervezés, designer-mérnök, industrial-design, anyagelvű szemlélet, bionika,

Érdeemes megismerkedni a terméktervező mérnök (designer) tervezői magatartásával. Hasznos lehet termékvásárlások során a valódi érték, ár/érték arány megbecsülésekor, üzemeltetések, és természetesen a termékfejlesztők számára az innováció fokozása során, kreatív tartalmának növelése érdekében.

Az ipari terméktervező mérnök (designer) jelentős hozzáadott értéket közvetít tárgyába.¹ Nem pusztán a külső, de a funkcionalitás és műszaki tartalom vonatkozásában is. (HUFF, 1993, 2000/a.) Szépen példázza ezt az „Év

¹ Az ipari terméktervező mérnök speciális szaktudással rendelkező mérnök, aki nemcsak mérnökcollegáinak, de az ergonomusnak, marketing és reklám szakembereknek egyaránt szakmai partnere. A szakirányú mérnökképzés 1996-ban a BME Gépészmérnök Karon és Kecskeméten a GAMF főiskolai karon kezdődött. (Eltérő szakmai tartalommal, de ipari tervező művészképzés a Magyar Iparművészeti Főiskolán már korábban is volt.) Korábban előfordult – magam is fültanúja voltam – hogy egyes műszaki fejlesztők a munkájukat befejezve hívták a terméktervezőket, hogy művüket „megdízáljólja.” Ma már ez nemigen fordul elő.



traktora.” A díjat három kategóriában ítéli oda,² közülük az egyik értékeli a megjelenést, a tervezés minőségét az elért designpontok alapján (HAJDÚ – MAGÓ. 2009.) a többi látszólag érzéketlen a formai minőségre. Miközben a motor teljesítményét, meghajtástechnikát, hidraulikát, elektronikus rendszerét értékeli, látszólag nincs szó designer szempontokról. A valóság más. Ha terméktervező mérnök nincs a konstruktőrök között, akkor ők kénytelenek átvenni szerepüket. Nemcsak egy motorblokk kialakításánál, de a külső szemlélő számára rejtve maradt golyóscsapágy, vagy fogaskerék kialakításánál is érvényesülnek funkcionális formai szempontok. Amikor az „Év Aranyérmes Designer Traktora” kitüntetést az olasz Trattori Magazin felkérésére egy nemzetközi zsűri odaítéli a formai szempontok mögött kénytelenek meglátni a funkcionális szempontokat. Műszaki paraméterek alapján értékelendő tényezőket, gazdaságossági (ide értve a traktor fajlagos, 1 LE motorteljesítményre jutó költséget, az ár/érték arányt), ergonómiai kritériumokat (a pilóta komfortját, sőt a karbantartás minőségét, a szerelési szempontok érvényesülését is³), és ezek mellett az értékesítés ösztönző (reklám) és esztétikai tulajdonságokat.

Az „Év Aranyérmes Designer Traktora” gyakran az „Év traktora” címet is kiérdemli. 2002-ben a John Deere 8020, 2008-ban, és 2010-ben a New Holland T 7060. Érdemes észrevenni, mindazon gyártók, akik az „Év Traktora,” vagy az „Év Spe-

ciális Traktora” címet kiérdemlik, a tisztán műszaki elvárásokon túl, termékeik magas tervezési minőségével is kiemelkednek. Az említett John Deere és New Holland (2004, 2008, 2009, 2010, 2011) mellett, a műszaki és tervezési tartalmukat tekintve értékelték kiválóan a Deutz Agrottron (1998), a Fendt (2007), és a Massey Ferguson (2009) cégek gépeit. Kis túlzással igazolva látjuk Leonardo da Vinci állítását: „az a gép, ami nem szép, nem képes működni.”

A tervezés minőségében a funkció és forma, a műszaki tartalom és az esztétikum egységet alkot.

Két magyar vonatkozású példát had idézzek. A Hofher cég gépei már a XX. század elején nemzetközi hírnévre tettek szert. Műszaki tartalmukat elegáns megjelenésük is kifejezte. Ezt a haladó hagyományt a II. világháború után is megőrizték. A csepeli Vörös Csillag Traktorgyár (a Hofher jogutód vállalata) által tervezett híres Dutra D4K traktorban a tartalmi és formai értékek egységét csodálhatjuk. Nem véletlenül, hiszen a termékfejlesztő mérnökök mellett a munkában fontos szerep hárult a formatervező Németh Aladárra. Korbuly János, a csapat vezetője, és Röhner Emil főkonstruktőr csapata kimagasló munkát végzett. Gondoljunk a tengelykapcsoló újszerű megoldására, vagy a gép öszkerékmeghajtására. (STIEBER. 2011.) Németh Aladár „formatervezőként” mégsem csak pusztán burkolattervező volt, hanem a tervezőgárda teljes jogú tagja, aki a műszaki tartalomhoz méltó, jól funkcionáló formát tervezett. Modern értelemben vett designerként tevékenykedett. Tervezői hozzáállást igényelt a jármű optimális tengelytávolságának, a motor előrehelyezésével súlyelosztásának (Dutra System) meghatározása. Elegáns megjelenésének fontos elemeivé váltak, de mégse pusztán esztétikai tényezőkként. Nem véletlenül vált az 1961-es Országos Mezőgazdasági Kiállítás és Vásár látványos darabjává, és az óta a magyar traktortervezés, és innováció jelképévé.

Akár magyar innovációnak tekinthető – némi nemzeti elfogultsággal – a Ford és Fia

² 1998 óta ítéli oda a díjat az „Év Traktora” és az „Év Aranyérmes Designer Traktora” számára. 2000-ben egészült ki az univerzális traktorok kategória az „Év Speciális Traktora” díjjal, melyet az ültetvényes erőgépek számára adományoznak.

³ Itt kell megjegyezni, hogy a logisztikával, műszaki folyamatok tervezésével foglalkozó mérnökök gondolkodásából is gyakran hiányzik a tervezői szemlélet. Jó esetben is csak szervező emberként állnak a problémához, például karbantartási rendszer kialakításakor. Szűcs Sándor – igaz, nem designerként, hanem minőségirányító szakemberként – ebben is a tervezői szemlélet szükségességét emeli ki. „Tervezés során figyelembe kell venni az üzemeltetési körülményekből adódó követelményeket.” (Szűcs. 2011. 107. old.)

cég termékét: a Fordson traktort.⁴ A Fordművek tervező csapatának csak két magyar tagja volt: Galamb József és Farkas Jenő, a cég két nevezetes alkotásainak a T-modellnek, és a Fordson traktornak voltak főkonstruktőrei és terméktervezői. Farkas a tervezői megbízatását 1913-ban kapta Henry Fordtól: „Tervezzon önjáró erőgépet, legyen megbízható, strapabíró, könnyen kezelhető, és lehetőleg olcsó!” A sorozatgyártás 1917-ben indult. Összesen 750000 darabot gyártottak belőle, óriási kereskedelmi sikerrel. 1921-ben néhány bemutató példányát haza hozta. Noha magyar viszonylatban nem volt olcsó, mégis közel ötezer példányt rendeltek belőle, ezzel gyakorlatilag leváltva a korábban használt gőzlokomotívokat. A gazdák felismerték értékeit: sokoldalúságát, megbízhatóságát, kiváló műszaki tartalmát, „hogyan ügyes szerkesztmény, és szolid gyártmány.” (RÉZ. 2005)

A tervezés különlegessége, hogy magasabb minőséget közvetít termékbe.⁵ Ezt érdemes keresnie a vásárlónak és elérésére törekedni a termékfejlesztőknek, konstruktőröknek, designernek egyaránt.

- Mezőgépet a mezőgazdasági és műszaki tar-

⁴ Henry Ford maga is járműkonstruktőr volt, kiváló mérnök, de legnagyobb teljesítménye a Ford csapat összehozása volt Keneth Smit-el, az anyagtan kivallóságával, vagy a meghajtástechnika megújítójával, Harold Wills-el, és más kiválóságokkal. A konstrukció és formavilág kialakítói – persze Henry Ford felügyelete mellett – a két magyar voltak. (Huff. 2007. 36. old.) Ford ugyan végtelenül hiú volt, de tudásukat mindig méltányolta. (Liebfeld. 1973.)

⁵ Az ipari terméktervező „különleges” mérnök. Állítja Bercsey Tibor. Tevékenységének lényege az speciális képesség, hogy integrálni tudja a legkülönbözőbb műszaki szakmák eredményeit, és tervezőcsapat tagjaként együttműködik konstruktőrrel, technológussal, ergonómussal, ökológussal, marketingszakemberrel, tervezőművésszel. (Bercsey. 1993.) Különlegessége tehát szer4teágazó szaktudásában és integráló képességében van.

talmának egységét értékelünk.

Egyszerű kerti szerszámra ugyanúgy igaz ez, mint egy önjáró erőgép esetén. A magas(abb) tervezési minőség (melyet gyakran csak külc-sínként, formaként érzékelünk) a mezőgazdasági és műszaki tartalomban értéktöbbletként jelenik meg. Ez a magyarázat arra, hogy egy sikeres ipari forma sosem öncélúan szép.

- Gazdasági szempontok értékelésekor a gép ár/érték arányaira koncentrálnak.

Ne tévesszen meg senkit, e-tekintetben sem, a látványos „burkolat.” Egy átgondoltan kialakított forma mögött műszaki tartalom van, és ezen keresztül szolgálja az értékesítés ösztönzést. A jó designer nemcsak azt tudja, hogy miként lehet manipulálni a vásárlót – tudva, hogy „mitől boldog a fogyasztó” – de arra is képes, hogy milyen módon lehet az anyag és ráfordítás költségeinek csökkentése mellett a termék értékét növelni.

- Termék minőségét lényegesen befolyásolja használatának (a jól használható) minősége az összes ergonómiai tényezőt figyelembe véve.

Magas, gyakran feleslegesen magas, extra-komfortra is képes a modern ergonómikus szemléletű design. Kihasználhatatlanul magas szintű kényelmi berendezésekkel, drága belsőépítészettel ellátott vezetőállásra, krómozott felületek „csicsáira” egy mindennapos használatra szánt berendezésen nincs szükség. Drágábbá teszik, sőt extra hibaforrássá is válhat.

- Esztétikuma ideális esetben a mezőgazdasági és műszaki tartalmat szolgálja, és csak ezen túlmenően követi az aktuális divatot, és törekszik az egyéniségének (egyediségének) kiemelésére.

Megállapítható, hogy akár az ipari terméket értékelő vásárló, akár tervezőjének hozzáállása – ideális esetben – egyaránt komplex szem-

léletet követ. Érdemes áttekinteni a tervezői hozzáállás mintáit, a teljesség igénye nélkül röviden.⁶

INDUSZTRIÁLIS SZEMLÉLETŰ TERVEZÉS

Az ipusztériális szemléletű terméktervező minden tervezési problémát a rendelkezésére álló ipari, gazdasági és technikai feltételek maximális igénybevételével, a természeti, gazdasági és emberi erőforrások teljes körű kihasználása mellett old meg. Tervezési filozófiája az ipari forradalom és a szabad verseny kapitalizmussal együtt bontakozott ki még a XIX. században. Maga a kifejezés (industrial design) csak később született. Joseph Sinel használta elsőként (1913), utalva a tömegigények kielégítését célzó modern tervezői hozzáállásra. (ERNYEY. 2000. 171. old.) Innen ered, hogy néha összemoszák a kereskedelmi szemléletű tervezéssel (a marketing szemlélettel), melytől épp markáns modernizmusa, ipari orientációja különíti el.

- A régi korok kézműves-ipari termékformálását, valamint a hagyományos paraszti technikát, „népi és ösztönös termékformálást”, mint premodern hozzáállást váltotta le. (BRAUN-FELDWEG. 1978. 31-33. old.) A bányászásban, textiliparban és közlekedésben már elfogadott és alkalmazott gőzgépek mezőgazdasági hasznosítására csak a Clayton – Shuttleworth Mezőgazdasági-gépgyár (1842) által készített első gőzlokomobilok révén került sor. (RÉZ. 2010.) A tervezők – az ipuszt-

⁶ Továbbiakban csak a legfontosabbakat nézzük meg, közülük is azokat, melyeket a mezőgépezés terméktervező mérnök használ, és melyeket a termékhasználó igényelhet. Ezért nem foglalkozunk a népi és ösztönös tárgyformálással (inkább csak utalunk rá), aerodinamikus tervezéssel, konstruktívizmussal, dekonstruktívizmussal, futurizmussal (scifi design), és az anti design mozgalommal. Hasonló megfontolásokból, a történeti stílusokat is csak érintőlegesen tárgyaljuk.

riális design korai történetére jellemző módon – gépésztikusok, ipari vállalkozók voltak. A cséplőgépeket meghajtani képes szerkezet kialakításakor mégsem pusztán csak konstrukciós, de funkcionális, formai, és minimális ergonómiai elvárásokat is kielégítő terméket állítottak elő.⁷

- Az ipusztériális szemléletet követő klasszikus tervezők számára a „természet legyőzése” elfogadott avantgárd magatartás. Termékeik legyőzhetetlenséget és erőt, ellentmondást nem tűrő hatalmat árasztottak. Napjainkra ez háttérbe szorult, hogy helyébe a posztavantgárd újipari szemlélete lépjen, komplex tervezési rendszereivel. Jól példázza ezt a talajművelő eszközök alkalmazásával kapcsolatos elvárások megváltozása napjainkra. A globális éghajlatváltozás problémájának felismerése kellett hozzá, hogy a már klasszikus Campbell-féle klasszikus földkímélő elvek beépüljenek a tervezési elvek közé.
- A tervezők szakmai feladatává vált az ipari szempontok ez irányú összhangjának megteremtése, mégpedig ipusztériális elvű motivációinak megtartása mellett. Jelszavuk: „korszerűsítésre minden berendezés rászorul.”⁸
- Felhasználói részről az adott agrotechnológia megválasztásakor jelentkezik a probléma:

⁷ A tervezői hozzáállást látszólag pusztán a konstrukció hatékony kialakításának célja motiválta. Ergonómiailag még odafigyeltek a termék kezelésére, de a kezelés komfortjára már kevésbé. Értékesítési szempontokra tekintettel már nagyobb gondot fordítottak a termék elegáns megjelenésére. Példát hozzá a század közepén még nagyon angolos termékeknek számító gőzlokomotívok jelentették. Természetes volt ezért, hogy amikor a MÁV Gépgyár is tervezett lokomotívt, az leginkább a Clayton-Shuttleworth korszerűsített változataként hatott.

⁸ Kiválóan működik ez a tervezésfilozófia a vezető mezőgépgyárak mindegyikében. A Claas innováció eredményeinek nagy részét is annak köszönheti, hogy tervezési rendszert dolgoztak ki: elvárások tisztázása – koncepció megfogalmazása – elképzelések igazolása - megoldási alternatívák keresése, „motivációs ötletbörze.” (Fenyvesi. 2011. 13. old.)

a mozdulatok minimalizálása, a ráfordítás csökkentés mellett előirányzott hatékonyságnövelés, és flexibilitás.⁹

ANYAGELVŰ TERVEZÉS

Anyagelvű szemlélet az ipari termékformálásnak és terméktervezésnek egyaránt jellemzője. Az emberiség korai technikatörténetét a felhasznált anyagok alapján ismerjük kő-, bronz-, réz-, vagy vas-korszakoknak. A designer mérnököknek különleges tervezői felelőssége van az anyagtudományok bevonása irányában. Erre Augustus császár mérnöke Vitruvius is felhívta a figyelmet. Empirikus tudománnyá jóval később, „A bányászatról és kohászatról” c. könyve (1556) révén Georgius Agricola tette, kiemelve a helyes anyagválasztás szerepét. A tervező gyakorlat számára különösen fontos, egyenletesen jó minőségű anyagok előállítása, méretezése, és kontrollja csak a XIX. századra vált lehetővé. A modern szemléletű anyagtudomány, szerkezettan és technológia, csak ezek után született meg.

Mezőgazdaságban a korszerű anyagok megválasztásának mindig nagy jelentőséget tulajdonítottak. Az ún. vaspapucsos, bár még faszerezetes eke, már lehetővé tette az aszimmetrikus, mélyebb talajátmozgatást, sőt a korai mulcsművelő technika kialakítását.¹⁰

⁹ Webster Campbell tanulmánya a manuális talaj kultúráról már régen megfogalmazta (1907) a hatékony, a környezeti körülményekre épülő talajművelés elveit. A kaliforniai farmer és kutató nézetei ugyan gyorsan terjedtek – hazánkban a szakfolyóiratok a húszas évektől recenzálták – mégsem váltak általánosan elfogadottá. (Birkás. 2006) Talajjavító eszközökre, és technológiákra tett javaslatok csak napjainkra értek be. Mint mondják: „alapvetően fontos irányelv: a művelési számok csökkentése, azaz a talajt csak a legszükségesebb mértékben műveljük.” (Soós – Fűzy. 2007. 23. old.)

¹⁰ Kialakításukat nem a tervező-szervező designer, hanem a termékformáló lelemény tette lehetővé. Ágyeke kialakítására már Mezopotámiai és Római törekvések is voltak (Kr.e.

- A modern, ipari szemléletű tervezőmérnök természetes partnereként találta meg az anyagtan és technológia szakembereit. Henry Ford ezért hívta meg tervezőgárdájába J. Kent-Smith-t. Az ő ötlete volt, hogy mind a T-modellen, mind a Traktoron az óriási dinamikus terhelésnek kitett forgótengelyt és rugókat vanádium-acél ötvözetből állítsák elő. (HUFF. 2007. 36. p.)
- Anyagelvű szemlélet az agrártechnikában mára elfogadottá vált, és vele a terméktervezésben és fejlesztésben is. A korszerű anyagok megtalálása, agrár-műszaki tartalmának feltárása, tervezési rendszerbe illesztése, sőt újrahasznosításáról történő gondoskodás a modern agrárdesign feladatává vált.

RENDSZERSZEMLELETŰ TERVEZÉS

Az ipari tervezés rendszerelméletének lényege a problémaérzékenység. Amikor a tervező nem pusztán egy elszigetelt műszaki, gazdaságossági, ökológiai, esetleg esztétikai kihívást, hanem egy komplex problémát lát, amit meg kell oldania annak érdekében, hogy funkcionálisan maximálisan kielégítő forma szülessen meg. A klasszikus rendszerelmélet már felismerte rész és egész szerves egységét, oksági összefüggéseket, (Csuang-ce, Herakleitosz, Arisztotelész), a mennyiségi és minőségi tartalom problémáját (Nicolaus Cusanus), de a műszaki innováció és ipari terméktervezés gyakorlatába csak érintőlegesen épült be. Modern korunk felismerése lett, hogy a probléma (mint rendszer-egész) középpontba állítása óriási mértékben képes a terméktervezés hatékonyságát növelni.¹¹

1. évezred), de csak a kelták, avarok és germánok – kínai történetek szerint: kínaiak – alkalmazták az ekevasnak papucsra (talpfalpra) húzásának felfedezésével. A VI-X. században ez az eljárás terjedt el Európa szerte, egészen a mezőgazdasági ipar XIX. századi forradalmáig. (Pálfi. 1990. 19-30. old.)

¹¹ A rendszerelmélet klasszikusai elsősorban filozófusok voltak. XX. századi megújítói viszont szaktudósok

Bogdanov kutatómódszertanához, az un. fekete dobozához, és Bertalanffy általános rendszerelméletéhez napjainkban már csak Müller Ferenc tette hozzá „informatológiként” elkelesztelt általános tervezéseméletét.¹²

Mezőgazdasági termékek tervezése mezőgazdasági rendszerek holisztikus szemléletű tervezésévé vált.

- A Fordson traktor sikeréhez is az vezetett el, hogy a Henry Ford vizionált – problémává tett – feladatot a tervező gárda következetesen gondolta végig. Hasonló volt a helyzet a Vörös Csillag Traktorgyár D4K modelljével. Tervezési rendszer követése vezetett sikeréhez.
- Napjainkban sincs ez másként, sőt, még következetesebben kell alkalmazni, követve agrotechnikai, technológiai, és egyéb célokat. A traktortervezés vonatkozásában figyelembeveendő: az agrotechnikai kö-

ként értelmezték nézeteiket. Alexandrovics Bogdanov a vértranszfúzió kutatójaként helyezte a problémát „fekete dobozként” középpontba. A rá gyakorolt hatásokra (on) az organizmus, mint rendszer, a csak rá jellemző módon reagál (off). A biokémikus és közgazdász Ludwig von Bertalanffy a rendszerek legáltalánosabb jellemzőjeként állapította meg, hogy a rendszert alkotó egész több mint részeinek pusztán összessége. (Bertalanffy. 1991. 76-77. old.) A problémák holisztikus kezelése vezette – eredetileg már Cusanusnál is – a rendszerszerűen tevékenykedőket az összefüggések egyetemes rendszeréhez. Edward Lorenz a pillangóhatással bizonyította, László Ervin a planetáris ökológiával. (László. 1998 /a.) Az ipari terméktervezés sajátosságaira is érzékeny elmélet csak ezek után bontakoztak ki, leginkább a team munka fontosságát hangsúlyozva (Hegedűs. 1975. 38-39. old.), ami lássuk be, még mindig nem azonos a holisztikus magatartást követni képes tervező ideáljával.

¹² Müller Ferenc nem dolgozott ki egy radikálisan új elméletet, viszont szisztematikusan gondolta végig a tervezés folyamatát, és összefüggéseit. (Müller. 2002.) Ezt általánosította, formalizálta, és nevezte el informatológiának. Képlete egyszerű: R = (Ei, Öj) Tehát, az elemek (Ei) és összefüggései (Öj) együttesen alkotnak tervezési rendszert (R). (Müller. 2002.)

vetelmények, használati célok (szántóföldi, major, erdészeti, kertészeti stb.) mellett „az ember – traktor – környezete viszony, melyet biztonsági és ergonómiai követelményeknek nevezünk.” (SZENTE – VAS. 2004. 26. old.) Ez egészül ki a rendszerelvű tervezés holisztikus hozzáállásával.

ÖKOSZEMLELETŰ TERVEZÉS

Tiszta formájában az ipari design rivális irányzata. A rendszerelvű problémakezelés alapértékeit viszi tovább, kiegészítve azt humanisztikus, jövőtudatos, bioetikai hozzáállásával. A Római Klub első jelentése hívta fel a figyelmet a növekedés korlátaira,¹³ és fenntartható fejlődés szükségességére.

A természetelvű ipari terméktervezés (ökodesign) lényege, hogy az élő, és élettelen természet fennmaradását biztosítja. A benne rejlő lehetőségekkel ugyan él, de nem visszaél. Mérésének kritériumait, mint Hannoveri kritériumokat ismerjük.¹⁴ 14 értékelési szempontot sorol fel: Anyagválasztás – anyagok hatékonysága – energiahatékonyság – technológiahasználat

¹³ A rendszerkutató László Ervin által kezdeményezett jelentést „A növekedés határai” címmel 1972-ben tette közzé a meteorológusokból, geológusokból, közgazdászokból, szociológusokból álló szakértői csapat. Milyen is válik Földünk 2020-ra, és utána? „Az egész Földet átfogó, interaktív viszonyok között kell fenntartanunk egyediségünket, és megteremteni a jövőképet.” (László. 1998 /b. 21. old.) Etikai tartalmát, egyfajta „felelősségetikaként” Hans Jonas teremtette meg. Rámutatva, hogy az emberiség egészének jövője múlik azon, hogy sikerül e fenntartania a természeti környezet sokszínűségét, és sikerül e biztosítani hozzá a gazdasági feltételeket, műszaki és technikai bázist, valamint a /világ-/politikai támogatást. (Jonas. 1999) 1972 óta sikerült elérni, hogy a világ odafigyeljen globális kérdésekre, egységes politikai akarat azonban hiányzik. ENSZ és az EU direktívák születtek, de mind a Riói (1992), mind a Tokiói Fórumok környezetpolitikai kezdeményezései megbuktak.

¹⁴ A terméktervező szakma által 1997-ben, Hannoverben alapított öko-design díj (Ecology Design Award) értékelési szempontjai mára elfogadottakká váltak.

hatékonysága – visszaforgathatóság – hosszú élettartam – javíthatóság – könnyű szerviz és karbantartás – funkcionalitás – termék ára – használat stratégiája – infrastruktúra – újdonságértéke – a vásárló/használó viselkedésére gyakorolt hatás. (ZALAVÁRI. 2003. 30-31. old.)

Mezőgép-tervezés és termékértékelés során az ökológiai szemlélet leginkább pragmatikus alapon következett be. A kilencvenes évek óta érzékelhetővé váltak a globális éghajlatváltozás következményei, melyek a mezőgazdasági technológiák, és általuk a gépek szerepének ártértékelését is felvetették. Az „Év Traktora” díj odaítélése során egyik meghatározó szemponttá vált.

Hannoveri tervezési kritériumok alkalmazásának indirekt következménye lett az új agrárökológiai technológiák terjedése.

ERGONOMIKUS SZEMLELETŰ TERVEZÉS

Viszonylag új tervezőmagatartás,¹⁵ melynek lényege: az ember testi adottságainak orgánprojekciója, tehát kivetítése a produkturna.¹⁶ Tervezőnek már a kezdet kezdetén

¹⁵ Az ergonomikus szemléletű tervezés annak ellenére tekinthető újnak, hogy Albrecht Dührerig visszanyúló előzményei vannak. A foglalkozás orvostan XIX. században vetette fel a munkafolyamat (folyamat-ergonómia) és a termékhasználat (termék-ergonómia) egészségügyi következményeit. Az optimális munkakörülmények megteremtésének új elvárásaival Frederick Taylor (taylorizmus) reagált az elvárásokra, sikerrel. Le Corbusier, majd Henry Dreyfuss a XX. század derekán antropometriai méréseket végeztek, segítségükkel anatómiai is korrekt berendezéseket terveztek, olyan sikeresen, hogy az ergonomikus szemlélet általánosan elfogadottá vált, a holisztikus rendszerszemléletbe is beépült.

¹⁶ Orgánprojekció /lat/: szervkivetítés. A kifejezést elsőként Ernst Kapp (1808-1896) használta, miután felismerte, hogy leginkább az ember antropológiai adottságai inspirálják a termékfejlesztőket, tervezőket. Példája a kalapács, mely nem egyéb, mint a marok és a kar orgánprojekciója.

tekintettel kell lennie a terméket majdan használók testi, szellemi, pszichológiai adottságaira. A terméket vásárlóknak szintén ezekre, hiszen az ő komfortérzetüket szolgálja.

Ergometria segítségével az ember – gép – munkatevékenység viszonylatban az emberi tényezőket vesszük/vegyük sorba.

- Antropometriai sajátosságok. Ideális az a gép, amihez az embert tervezték. A Braun cég – kissé módosított szlogenje – az orgánprojekcióra, mint tervezési elvárássra hívja fel a figyelmet.¹⁷ Nemcsak az olyan nagy, és összetett elemzést igénylő gépre igaz ez, mint egy kombajn, vagy traktor, de a látszólag egyszerű kéziszerszámok tervezése vonatkozásában is.

- Kommunikatív sajátosságok. Szöveges formában megfogalmazott információkon túl, a gép funkciójához, és használatához kapcsolódó tényezőkre hívja fel a figyelmet. Üzembe helyezésre – működtetésre – leállításra – készenléti állapotra.

Elősegíti a termék biztonságos használatát, még a szerelő munkáját is megkönnyíti.

Ismert szimbolikus formák az írott szónál többet mondanak: Kezelő berendezésen a henger utal az elforgatásra, rajta nyíllal az elforgatás irányára. Zöld szín a be, vörös a kikapcsolásra utal, a narancs (gyakran) a veszélyre figyelmeztet. A hatékony kommunikáció áttekinthetővé, könnyen/könnyebben kezelhetővé teszi

- A berendezés használata által nyújtott komfort szintje.

Kényelmi tényezőként többnyire a kiváltott

A csapda az emberi figyelem, a távcső meg a szem orgánprojekciója. Tervezőt tehát az emberi adottságok vezérlik. (Kapp. 1877)

¹⁷ Az 1990-es évek végén használt szlogen eredetileg a következő volt: „Braun borotva, amihez az ön kezét tervezték.”

közvetlen emberi munka nagyságát értékeljük. A megtakarított munkaidőt, energiaráfordítást. Műveletek számának csökkentése (a környezeti terhelés mérséklődése) mellett a komfortérzet nő.

Pszichológiailag a feszültségcsökkentő (relaxációs) hatása figyelemreméltó, amivel hozzájárul a biztonságosabb munkavégzéshez.

- Ergonómiai kockázat. A berendezés használata közben fellépő terhelés megnövekedett mértéke jelent kockázatot.¹⁸ A jelentős mértékű fizikai, mechanikai, vegyi, biológiai, pszichológiai hatások következtében az érintett személyek szervezetének ellenálló képessége gyengül, romlik a végzett munkájuk színvonala, és nő a baleseti kockázat. (UNGVÁRY. 2000. 63. old.)

A kockázat csökkenthető az elvégzendő feladattal arányos méretű berendezés kiválasztásával. Pl. Egyaránt veszélyforrást jelenthet az alul-, de a túlgépesített üzem is. A munkavédelmi, higiéniai, és balesetvédelmi előírások betartása.

Terméktervező mérnök feladata a baleseti kockázat csökkentése. Aktív és passzív védelmi berendezések kialakítása.

Említsük itt meg az úgynevezett „bolondvédelmi rendszereket.” Szükségességükre a II. világháború tapasztalatai hívták fel az ergonómusok figyelmét. Kiderült, hogy kielezített helyzetben még a jól képzett szakember is hibázhat. Békeidőben is bekövetkeznek nagyon hasonló munkabalesetek, melyek kockázata csökkenthető.

- A színek ergonómiai szerepének tisztázása a tervezendő termék vonatkozásában. A színek esztétikai szerepe jól ismert, ergonómiailag mégsem ez, hanem a kommunikatív sajátos-

¹⁸ Az adott gép, berendezés műszaki tulajdonságainak értékelésekor *igénybevételét* mérjük. Ergonómiailag viszont azt a *terhelést*, amit az emberre gyakorol. Az igénybevétel és az ember megterhelése mértékének változása általában nincs egymással lineáris kapcsolatban.

sága a domináns. (HUFF. 2000/b., 2001)

- Biztonságtechnikai összefüggésekre, kockázati tényezőkre a tervezőnek és vásárlónak egyaránt oda kell figyelnie. Két dologra mindenképp oda kell figyeljen (vásárlóként rá kell kérdezzen): egyrészt a termék megfelelőségét garantáló dokumentumokra, másrészt – az Unióban kötelező „CE” igazolás meglétére. (DIKÁN. 2011.)

BIONIKUS SZEMLELETŰ TERVEZÉS

„Bionika feladata a biológiai objektumok kutatása azzal a céllal, hogy korszerűsítsük a jelenlegi technikai rendszereket, vagy újakat, még tökéletesebbeket alkossunk az eredmények felhasználásával.” (A.J. BERG /GREGUSS. 1976. 7. old./) A tervező mérnök nem másol, hanem valahogy rátalál arra az ideális megoldásra, melyet a természet már megalkotott. Nem Leonardo fedezte fel a repülést, tanulmányozta az élő és élettelen természet törvényszerűségeit, és ezek ismeretében alkotott. Nincsen ez másként ma sem,¹⁹ bár időközben két irányzata alakult ki.

- Biológusi olvasata sorba veszi az állatokban (és egyéb természeti objektumokban) rejlő műszaki lehetőségeket.
- Etológia az életmódjukat, biofizikus a testi tulajdonságaik fizikai, mechanikai tartalmát, biokémikus a genetikájukat, molekuláris szerkezetüket. Egyetemi szinten már önálló képzési szakirányként Magyarországon

¹⁹ Jelentős szemléleti változás nem következett be, legfeljebb napjaink modern technikája bővült olyan mértékben, hogy lehetővé vált a Pók, vagy a Gekko „műszaki alkotásának tanulmányozása. A pókfonal DNS szerkezetének tanulmányozása után sikerült speciálisan erős fonalat előállítani. A pókháló hálószerkezetének ismeretében nagy méretű, és ellenálló képességű hálót sikerült előállítani. A sima falra is mászni képes gekkók műszaki teljesítményét tanulmányozva jöttek rá a kutatók, hogy e-mögött a van der Waals erő áll. Tervezőmérnökök részéről előrehaladott kísérletek folynak, hogy a járműkerekek tapadási képességét ezen „gekkó-technika” segítségével fokozzák.

is lehet molekuláris-bionikát, vagy neuro-bionikát tanulni.²⁰

- Természeti adottságokat rendszerező bionika klasszikus megközelítés, de biológus megközelítésben ma is korszerűnek mondható. Felsorolva állatfajok és konkrét állatok képességeit, a bennük rejlő műszaki lehetőségekkel.²¹
- Műszaki olvasata a műszaki problémát veszi számba, azt, amivel a kutató és fejlesztő foglalkozik. Hozzájuk rendelve a potenciális természeti analógiát. Pl. Mozgás, mint magas-, vagy épp alacsony súrlódás mellett, csendes, nesztelen mozgás mellett, felsorolva a lehetséges természeti analógiákat. Akit a földfelszín alatti mozgás hatékonyságjavítása érdekel, bőven talál természeti analógiát, ezek kihasználása igényel részéről tervezői kreativitást.

A terméktervező mérnök akkor használja ki leghatékonyabban a bionikus szemléletben rejlő lehetőségeket, ha a megoldandó tervezői feladatához a bionika biológusi, és műszaki olvasatát egyaránt figyelembe veszi:

KOMMUNIKATÍV SZEMLÉLETŰ TERVEZÉS

A tervező – akarva, nem akarva – a termék műszaki tartalmán, formavilága, és szimbólumain keresztül információk sokaságát közvetíti a felhasználó felé. „Erős vagyok, szakmai partnered leszek, ha engem választasz” – állítja magáról a gép. „Áttekinthető vagyok” – üzenik az antropomorf kezelő felületek.

- Tervezőként az embert állítja középpontba,

²⁰ A Debreceni, Pécsi és Szegedi Tudományegyetemen, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem, a Szent István Egyetem, és a Semmelweis Egyetemen indultak bionika programok.

²¹ Ezt a klasszikus megközelítést követik J. Gray, M. Burton, vagy a magyar Greguss Ferenc. (Greguss. 1976.) Etológusok természetes partnerek. „Animal science”, „neuroscience for kids” stb honlapok népszerűsítik a problémát, felmutatva az innováció lehetőségét.

mentalitásával, értékrendjével, tudásával, ergonómiai adottságaival.

- Soha nem az embernek, mint Embernek, hanem annak a konkrét termékhasználónak, akit célcsoportként határoz meg.
- Korrekt formavilágával, jól kiválasztott szimbólumaival a potenciális termékhasználói kör számára hordoz pontosan érthető információkat, velük kommunikál leghatékonyabban.
- Tervezői feladat az alkalmazott forma szimbolikus tartalmának ismerete. Ezen keresztül jelentéstervező szemléletnek (semiotics design) is nevezik.²² Tisztába kell legyen azal, hogy egyesek segítik, melyek gátolják ergonómiáját. Kimutatták, hogy a tárgyak szimbolikus, „elrendezési struktúrákba” rendeződnek. (BAUDRILLARD. 1987.) Az amorf, természeti analógiát mutató formák kellemesek, míg az un. platóni testek a biztonság érzetét keltik. Amikor figyelmet fokozni kell, és tévedhetetlenül kell a jelentést beazonosítani, tökéletes geometriára van szükség.

MARKETING SZEMLÉLETŰ (ÉRTÉKESÍTÉS KÖZPONTÚ) TERVEZÉS

Terméktervező az értékesítési folyamat részesévé válik, amennyiben a kommunikációs célcsoportra, potenciális vásárlóként tekint. Számára a fogyasztói elvárások kielégítése a legfontosabb. Megismerve a vásárlói kör mentalitását (értékrendjét, elvárásait), megismerve, hogy mitől boldog a fogyasztó, már a tervezés során hozzá alkalmazkodik. (BECKER. 1991.)

²² A szecesszió és az arts and crafts mozgalom követői a formák jelentésére (szemiotikájára) tudatosan hivatkoztak. Ch.R. Meckintosh, és Van de Velde még a legelemibb formákban is szimbolikus tartalmat – természetet, erőt, férfit, nőt – láttak. Carl Jung a formák pszichológiai tartalmát, Ludwig Wittgenstein általános jelentésánát fejtette ki. Teték ezt olyan sikeresen, hogy az 1970-90-es évek divatos /!/, magukat posztmodernnek nevező terméktervezői akár a funkció rovására is szimbolikus formákat terveztek.

Az értékesítés központú terméktervezés története már a modern marketing megszületése előtti időkre visszavezethető.²³ A Fordson traktor sikerének egyik összetevője az volt, hogy Henry Ford már a feladat kijelölése előtt ismerte a farmerek (a potenciális vásárlók) igényeit, Farkas Jenővel eleve az ő igényeiknek megfelelő gépet konstruáltak. 1917-ben kezdték meg sorozatgyártásukat, figyelték a vásárlói visszajelzéseket, melyeket fejlesztéseikbe rögtön beépítettek. A John Deer traktorok sikertörténeté is hasonló marketing szemlélet alapult meg. Amikor 1934-ben megjelentek a híres ikerkipufogós B traktorokkal, a konstrukció ugyan érdekes volt, de vásárlókat meg kellett győzni, hogy mindez jó. Ehhez találtak partnert Henry Dreyfuss, és később is számos tervezőszakember személyében. Az 1939-ben újraformált traktor a konkurensekétől markánsan különbözött, a piaci versenyre érett alkotássá vált. Megszületett a marketing szemléletű mezőgazdasági design.²⁴

²³ A modern marketing Mc. Carthy 1960-ban közzétett tanulmányával vette kezdetét. A kereskedelmi tevékenység középpontjába a fogyasztót teszi, és minden egyebet: a terméket, árát, az értékesítési utat és az értékesítés támogatást köréje rendelte. A terméktervezés és értékesítés ettől kezdve egyaránt része lett az ipari tervező szakmáknak, a kereskedelmi és gazdasági tudományoknak. A termék (product) tervezés és értékesítés – a fogyasztói igények állandó figyelembevétele mellett – időközben az értékesítés támogatás (promotions) elemévé vált, mint nem hagyományos reklámtechnika. Un.: Bellow the line.

²⁴ Kereskedelmi szempontokra érzékeny mezőgazdasági design jeles alkotásaként már bemutatuk a Henry Ford és Farkas Jenő együttműködésében készült Fordsont. (Huff. 2007.) Marketing szemléletű mezőgazdasági design, mint önálló tervezői magatartás Loevy nyomán Dreyfussal, és a John Deer-el született meg. Marketing szemléletű tervezés névadója Raymond Loevy (1893-1986) volt. Kiemelve az egyedi, stílusos megjelenésnek (styling-design) és az álmosságérték értékesítést ösztönző szerepét. Mint mondja: „mi, formatervezők realisták vagyunk, tényekkel szeretünk dolgozni.” (Ernyey. 2000. 194-195. old.) A tervező feladatává tette, hogy alaposan figyelje meg a fogyasztók igényeit, és elégítse azt ki. Henry Dreyfuss (1904-1972) munkásságát a design történet nem

- Értékesítési szempontokat figyelembe véve tervez.
- A vásárlónak – mint fizetőképes fogyasztónak – igényeit figyelembe véve alakítja a terméket.
- Feladatának tekinti, hogy alkotása a műszaki tartalma, formai minősége, stílusos megjelenése (styling), értékesítés ösztönző tulajdonságainak (promóció) segítségével képes legyen magát eladni.
- A marketing szemlélet kommunikatív tartalma egyfajta álmosságú közvetít a terméknek. Nemcsak gépkocsik, vagy repülőgépek bemutatása, de a mezőgazdasági erőgépek bemutatása is színpadi látványossággá vált. A vezető gyártók tervezői ennek ismeretében dolgoznak.

Azok után, hogy a marketing szemlélet elterjedt, és általánossá vált a vezető mezőgazdasági termékgyártók körében, a vásárló nehéz helyzetbe került. Számára örömteli, hogy a termék tervezése, és értékesítése során mindenki az ő kegyeit keresik. Ezzel viszont megerősödik az a manipulatív – csak az értékesítésre irányuló – szándék, hogy a mezőgazdasági és műszaki bel-tartalom rovására is felerősödik a külső szerepe. Védekezni ellene az értékelés szakmai szigorával lehet.

FORMAI SZEMLELETŰ TERVEZÉS

Terméktervező mérnök mezőgépezés tervezőként az adott mezőgazdasági és műszaki tartalomhoz, funkcióhoz rendeli az adekvát formát.

szokta a marketing szemléletű tervezéssel azonosítani. Jegyezzük meg, tévesen! Loevy kortársaként, de tőle függetlenül, az értékesítés ösztönző design képviselője volt. Az ikerkipufogós traktor formatervével műszakilag és formailag egyaránt izgalmas gépet konstruált. A zöld narancs színvilág tervével a John Deer-ek a mai napig tartó markáns és modern képet kaptak. A nagyteljesítményű villástargoncáját (1959) sem csak a műszaki tartalmáért vásárolták, hanem markáns formajegyei miatt.

Félrevezető, amikor ezért „formatervezőnek” nevezik. Még formai szemléletű tervezőként sem pusztán a burkolat tervezését tekinti céljának, hanem a kialakítandó funkció/k/hoz rendelhető adekvát forma kialakítását. Játékos ember ő, aki játszik a formákkal, és kiválasztja közülük a leghatékonyabbat, mellyel ugyanakkor célcsoportja tetszését is kivívja.²⁵ Leonardo da Vinci szerint, igényli a szépséget, mert tudja, hogy az a gépezet, ami nem szép, működni sem képes. Egy jól sikerült formaterv stílusos és szép, jelentős esztétikai értéket hordoz. Autonóm (mű)alkotássá nem válik még akkor sem, ha színvilága esetleg festői, plasztikája szobrászati minőséget is hordoz.²⁶ Megmarad ipari alkotásnak, amit szépségével együtt is a műszaki tartalom dominál.

Konkrét termék értékelésekor érdemes hasonlóképp eljárni, mint a marketingszemléletű tervezés során.

- Megéri, a látványos forma mögé nézni, vajon, mi marad belőle, ha a krómozott, díszes burkolattal értékesített gépet már jó ideje használjuk.
- Szépsége fontos, de csak annyiban, amennyire harmonizál gazdasági és műszaki tartalmával.
- Stílusa, és divatos jegyei révén tetszetős, korszerűnek kinéző termék születik. Mindig az a kérdés, hogy „a forma mennyire őszinte”?
- Öncélú, és a funkcionálisan zavaró formai elemek mindig leleplezik a designer-t.

²⁵ Johan Huisinga fogalmazta meg az alkotó tevékenység lényegeként, hogy játékos elmét igényel. A játékos ember (homo ludens), legyen akár feltaláló, tudós, művész – akár hadvezér is – alternatívákat állít maga elé, közülük választ. Művészként formai játékokba bocsátkozik. (Huisinga. 1980.)

²⁶ A modern termékformálás és tervezés története tanúsága szerint az ipari esztétikum lényege a funkcionális elvárások alázatos szolgálata.

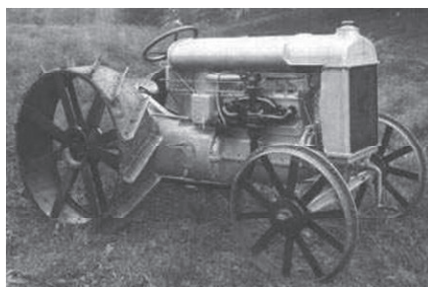
Amennyiben meggyőződünk róla, hogy termékünk funkcionális elvárásainknak megfelel, bátran igényelhetjük, hogy stílusos, akár extravagáns designer alkotás legyen. Legalább annyira, mint megszületése idején volt a Fordson, John Deer ikertornyos B traktora, vagy a Dutra D4K.

1. kép. Clayton – Shuttleworth gőzlokomobilja. 1852-ben Fehér Miklós vásárolta Londonban. (Felújítva: Magyar Mezőgazdasági Múzeumban.)



Forrás: www.mmgm.hu

2. kép: Ford & Son cég Fordson traktora



(Kép: Bedők. 2003.)

3. kép: John Deere ikertornyos B traktora, Henry Dreyfuss által 1939-ben megújított modellje.

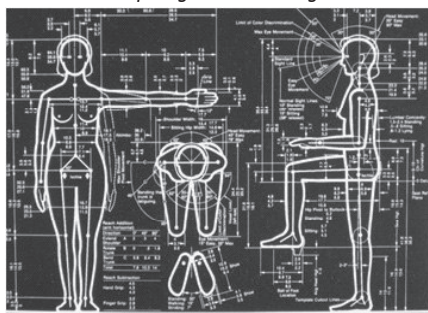


5. kép. Dutra D4K traktor (A képen: Burkhard Schramm)



Forrás: www.fotocommunity.de

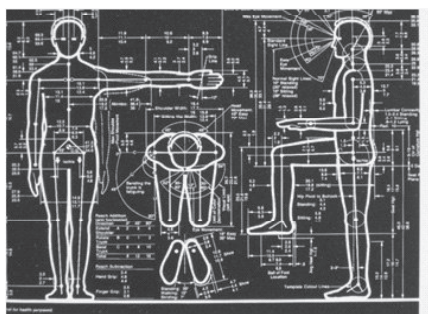
4. kép: Két lap Henry Dreyfuss, *The Measure of Man: Human Factors in Design* (1960) című ergometriai táblázatgyűjteményéből. Az átlag amerikai férfi /Joe/, és amerikai nő /Josephine/ antropológiai adatait rögzíti.



6. kép. New Holland T 7060, és vezetői állása.



(Kép: werktuigen.com)



(Kép: Fiell: *Design* kézikönyv. Taschen/Vince. 2007)

IRODALOMJEGYZÉK

- BAUDRILLARD, JEAN (1987): A tárgyak rendszere. Gondolat Könyvkiadó
- BECKER GYÖRGY (1991): Mitől boldog a fogyasztó? Valóság. (9.)
- BECKER GYÖRGY – KAUCSEK GYÖRGY (1996): Termék-ergonómia és termék-pszichológia. Tölggyfa Kiadó.
- BERCSEY TIBOR (1993): A design szerepe a korszerű terméktervezés folyamatában. In: Sz.n.: III. Országos Ipari-forma Tervezési Konferencia A konferencia előadásainak gyűjteménye. (1993. június 16-18.) 36-40. p.
- BERTALANFFY, LUDWIG VON (1991): ...ám az emberről semmit sem tudunk. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- BIRKÁS MÁRTA (2006): Lehet e védekezni a klímazsúfóségek ellen? Mezőgazdasági Technika. (augusztus)
- BRAUN-FELDWEIG, WILHELM (1978): Ipar és forma. Corvina Kiadó
- ERNYEY GYULA (2000): Design. Dialóg Campus Kiadó
- GREGUSS FERENC (1976): Eleven találmányok. Móra Könyvkiadó.
- DIKÁN ANDRÁS (2011): Biztonságos gépekkel a testi épség, az egészség megóvásáért. Mezőgazdasági Technika. (január)
- FENYVESI LÁSZLÓ (2011): Gyártás- és gyártmányfejlesztés a CLAAS törökszentmiklósi gyárában. Mezőgazdasági Technika. (augusztus)
- HAJDÚ JÓZSEF – MAGÓ LÁSZLÓ (2009): A 2010-es év traktorai. Mezőgazdasági Technika. (december)
- HEGEDŰS JÓZSEF (1975): Rendszerelmélet az ipari formatervezésben. Tankönyvkiadó.
- HUFF ENDRE BÉLA (1993): Az ipari formatervezés diszciplináris kérdései. In: Sz.n.: III. Országos Ipari-forma Tervezési Konferencia A konferencia előadásainak gyűjteménye. (1993. június 16-18.) 188-200. p.
- HUFF ENDRE BÉLA (2000/a): Design-dimenziók keresése. Dimenziók. (szeptember-október)
- HUFF ENDRE BÉLA (2000/b.): Jó hírünk színei./I. PR-Herald (11) 74-75.p.
- HUFF ENDRE BÉLA (2001): Jó hírünk színei./II. PR-Herald (11) 74-75.p.
- HUFF ENDRE BÉLA (2007): Fordson traktor. Mezőgazdasági Technika. (július)
- HUISINGA, JOHAN (1980): Homo ludens. Universum Kiadó
- JONAS, HANS (1999): A felelősségtudat imperatívusza. In: Levy, T. – Susanne, Ch. (szerk.): Bioetika. Dialóg Campus Kiadó.
- KAPP, ERNST (1877): Grundlinien einer Pkilosophie der Technik. Braunsweig.
- LÁSZLÓ ERVIN (1998 /a.): Kiáltvány a planetáris tudatról. In: László Ervin: Harmadik évezred A Budapest Klub első jelentése. Új Paradigma Kiadó. 209-218. p.
- LÁSZLÓ ERVIN (1998 /b): Harmadik évezred. A Budapesti Klub első jelentése. Új Paradigma Kiadó
- LIEFELD, ALFRED (1973): Henry Ford, az 'isten'. Kossuth Kiadó.
- MÜLLER FERENC (2002): Design informatológia. A korszerű tervezési ismeretbázisok felépítése és tartalma. Dialóg Campus Könyvkiadó.
- PÁLFI GYÖRGY (1990): A talajművelés eszközeinek, gépeinek fejlődéstörténete. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Gépejlődéstörténeti Gyűjtemény.
- RÉZ GYULA (2005): A Fordson traktorok magyarországi térhódítása. Mezőgazdasági Technika (május) 48. p.
- RÉZ GYULA (2010): A gőzlokomobil gyártás úttörői. Mezőgazdasági Technika. (május)
- SOÓS SÁNDOR – FÚZY JÓZSEF (2007): Cukorrépagagály-készítő gépek. Mezőgazdasági Technika. (március)
- STIEBER JÓZSEF (2011): 50 éve indult útjára a világhírű D4K traktor. Mezőgazdasági Technika (június)
- SZENTE MÁRK – VAS ATTILA (2004): Mezőgazdasági traktorok elmélete és szerkezete. Szaktudás Kiadó Ház
- SZÚCS SÁNDOR (2011): A szükséges „rossz” mint jó befektetés. Karbantartás minőségbiztosításának feladatai. Economica (10)
- UNGVÁRY GYÖRGY (2000): Munkaegészségtan. Medicina Könyvkiadó.
- ZALAVÁRI JÓZSEF (2003): Designökológiai kislexikon. Osiris Kiadó.