

# AZ ERGONÓMIAI FUNKCIÓK SZEREPE A DIGITALIZÁLT TERMELÉSI FOLYAMATOKBAN, A DIGITALIZÁLT IPARBAN

## ERGONOMICS FUNCTIONS IN THE DIGITALISED PROCESSES AND DIGITALISED INDUSTRY

*Eur. Erg. Dr. Szabó Gyula, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Gépszerkezettani és Biztonságtechnikai Intézet*

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az ipar 4.0 a gyártás és a terméktervezés összekapcsolásával, illetve mindkét oldalon az informatikai eszközök intenzív alkalmazásával alapvetően bővíti ki az ergonómiai szemlélet alkalmazásának lehetőségét.

Az előadásban áttekintjük az ergonómiai funkciókat a digitalizált termelési folyamatokban, a digitalizált iparban. A fizikai megfelelést, a fiziológiai megfelelést, és a pszichés megfelelést mint funkciókat bemutatva, közös szemléleti keretbe helyezzük a régóta ismert és elfogadott ergonómiai részterületek, az értékelemzési módszereket és a napjainkban divatos használhatósági vagy termékélmény.

### ABSTRACT

By linking production and product design and by intensive application of IT tools on both sides Industry 4.0 basically extends the potential use of ergonomic approaches.

In the paper the ergonomic functions in digitised production processes in digitised industry are reviewed. Applying Physical Compliance, Physiological Compliance, and Psychological Compliance as Functions, we put common perspectives on long-known and accepted ergonomic areas, value analysis methods, and today's fashionable usability or product experience approaches.

### 1. BEVEZETÉS

A digitalizáció az élet különböző területein, így a termék- és gyártástervezésben, fejlesztésben, optimalásban olyan gyorsan, olyan jelentős változásokkal járt, hogy sokszor az informatika játszotta a húzó szerepet, és kényszerítette ki a szakmai megoldásokat.

A versenyképesség meghatározó tényezője a felhasználói igények megfelelő

költségek mellett történő kielégítése. Az ergonómiai kritériumok nem tartalmazzák, így a vizsgálatok során nem is cél a költségek alacsony szinten tartása, tehát egy kiegészítő módszerre van szükség az optimális megoldás érdekében. Valójában ilyen, az ergonómiai tevékenységgel jól összeillő módszer önállóan is létezik a gyakorlatban, hiszen az érték menedzsment, mint vezetési stílus nagyon sok vállalatnál mindennapos gyakorlat.

Az ergonómia és az értékelemzés megfogható összekapcsolását a funkciósema teszi lehetővé, amely közvetíti az ergonómiai tevékenységgel meghatározott felhasználói igényeket, elégedettségeket, vagyis a megvalósítja az értékelemzés számára a felhasználói igények pontos dokumentálását.

Az informatikai fejlődéssel egyre bővül a gépészetben használható eszközök köre, a terméktervezés eszköztára, és ezzel párhuzamosan bővül az emberre vonatkozó ismeretek megszerzésének lehetősége, összességében az emberi tulajdonságokra vonatkozó ismeret. Ez azt jelenti, hogy egyre jobb eszközökkel egyre pontosabb megoldásokat használhatunk arra, hogy az egyre pontosabban behatárolt és megismert felhasználók számára a nekik legjobban megfelelő terméket hozzuk létre. [1]

A digitalizáció a funkciók és az erőforrás felhasználások újraértelmezésére ösztönzi az értékelemzést. Informatikai termékek gyártási költsége elhanyagolható, így már a fejlesztési és értékesítési költség a meghatározó. Újraértelmezésre szorul az értékelemzésnél általánosan követett lineáris termékfejlesztési modell, az innovatív termékfejlesztés iteratívává vált. A többciklusú termékfejlesztés intenzív felhasználói bevonást tesz lehetővé a teljes fejlesztési illetve termék életciklus, sőt a termékvonat során.

### 2. AZ ERGONÓMIAI MEGKÖZELÍTÉS

Az ergonómia az emberközpontú tervezést valósítja meg. Szervezet szinten ennek jellemzőit például az ISO 27500: 2016 Az emberközpontú szervezet - Érvek és általános elvek szabvány is megfogalmazza, ezek [2]:

- a használati környezet megértése és meghatározása;
- a felhasználói követelmények meghatározása;
- megoldások kidolgozása;
- megoldások értékelése.

Felhasználói irányultság vezetői értéként kezelése csak a költségkihatások értelmezésével lehet életszerű, mert e nélkül károk jelentkeznek, pl. azért mert

- a rendszereket darabokban és nem hatékony módon fejlesztették ki, ami visszaüt a termékek áramlásában és minőségében, valamint a szolgáltatásokban;
- hatalmas az erőforrás-pazarlás „tűzoltás”-ra;
- az újratelepítések növelik a költségeket és a piacra kerülési időt.

Az ergonómia alapelve, hogy az embert állítja a középpontba az ergonómiai szemléletű tervezés során (ember központú), figyelembe véve az emberi populáció sokszínűségét (célcsoport) és a feladat emberre gyakorolt hatását (feladat orientált), csak úgy, mint a környezetet, amelyben a tervezés eredményét használják (környezeti adottságok). Végül hangsúlyozza azokat az ergonómiai alapkritériumokat, amelyeket alkalmazni kell a tervezés értékelése során (kritérium alapú értékelés). [3]

Az emberközpontú tervezést az alábbiak megfontolásával kell elvégezni:

- a tervezett célcsoport,
- a feladat, cél vagy a rendszer, termék vagy környezet elvárt eredménye, és
- a környezet, amelyben a tervezetnek működnie kell.

Az ergonómiai tervezésben meghatározó, hogy az eredményét

- emberi teljesítmény;
- egészség, biztonság és jóllét;
- elégedettség

kategóriákba sorolható kritériumok alapján kell értékelni.

### 3. ERGONÓMIA ÉS ÉRTÉKELEMZÉS

Az ergonómiai módszerek és az értékelemzés együttes alkalmazására számos példát találunk: előfordul, hogy az értékelemzést hívják az

ergonómiai programban az igényfeltárás skálázására, fontossági és sürgősségi sorrend meghatározására, de az is előfordul hogy értékelemzésben ergonómiai módszert alkalmaznak a felhasználó igény meghatározására.

Madanhire és munkatársai nemrég a termelékenység növelésére és a költségek egyidejű csökkentésére olyan technikák alkalmazását alkalmazták, mint az értékelemzés, az időmérés, a munka mérése, újratelepítés és elrendezésének tervezése és elemzése. [4]

Barrosék összeszerelő és karbantartó munka ergonómiai értékelése után az ergonómiai problémákat fontosságát és sürgősségét értékelemzéssel priorizálták [5].

Goernerék a termelési költségek csökkentése és a minőség javítása mellett a munkahelyi körülmények javítását tűzték célul, és bemutatták az értékelemzésben rejlő lehetőségeket az ergonómiai munkahely fejlesztés támogatására. [6]

Da Silva munkatársaival egy egyénre szabott versenykerékpárnál alkalmazott vizsgálatot értékelemzést és QFD. [7]

Egglestonék rámutattak, hogy sokszor az ergonómiai kérdésekkel csak a részletes tervezés során, mint részkérdéssel foglalkoznak. Egy olyan megközelítést javasolnak, amelyben a rendszer hasznosság, a műszaki teljesítmény és az emberi tényező egyaránt, már a koncepciótervezés fázisban kellő szerepet kap. Módszerükkel a technológiákat mennyiségileg lehet értékelni a műszaki teljesítmény, a rendszer hasznosság és az operátori igénybevétel alapján. [8]

Darses és Wolff az ergonómiai módszerek terméktervezésben történő alkalmazását elemezték. Rámutattak, hogy annak ellenére, hogy alapvetőnek tartják, a fejlesztők sokszor nehéznek találják és mellőzik a felhasználói bevonásra épülő, felhasználóközpontú módszerek alkalmazását. A felhasználói bevonás helyettesítésére (1) az ergonómiai elvek – adatok általános alkalmazását, (2) az operátorok viselkedését elképzelt helyzetekben és (3) az operátorokat, mint a teljes rendszer alrendszerét értékelték.[9]

### 4. FUNKCIÓK AZ ÉRTÉKELEMZÉSBEN

Ahogy számos ergonómiai szabvány használható a tervezés, kialakítás, működtetés során [10], úgy az értékelemzés is rendelkezik szabványosítási környezettel. A hazai

értékelemzést ismeri el, hogy a magyar értékelemzési fogalomtárat [11] is felhasználták az Európai Bizottság által kidolgozott kézikönyv [12], majd ezt pontosító európai szabványok kidolgozására. Az értékelemzés mai európai formáját az értékelemzés és érték menedzsment fogalmait [13], és az érték menedzsmentet, mint irányítási rendszert [14] bemutató szabvány határozza meg

A szabvány szerint termék valamely tevékenység vagy folyamat eredménye, egy termék, szolgáltatás, rendszer, stratégia vagy szervezet, így a termék szolgáltatást, hardvert, szoftvert, folyamatot vagy ezek kombinációit is tartalmazhatja, és tetszőleges szinten lehet megfogható vagy nem megfogható.

Az értékmenedzsment egy olyan menedzsment stílus, amely elsősorban az emberek motivációját és készségfejlesztését, az együttműködés és innováció kifejezését a szervezet összteljesítményének maximalizálása érdekében folytatja.

A szabvány az értéket annak mértékéért tekint, ahogy az érdekeltek igényét egy szervezet, projekt, termék a felhasznált erőforrásokra vonatkoztatva kielégíti.

A szabvány szerint az érték elemzési folyamat részei az igények feltárása (piackutatás), a felhasználóhoz kapcsolódó funkciók meghatározása, kreatív innovatív fejlesztés során a termék által megvalósítandó funkciók meghatározása, majd végül a megvalósítás és validálás.

A funkciók itt követelmények, meghatározva az elvárt teljesítési szintet és ennek az elvárásnak rugalmasságát is. Ezek alapján a fontosabb funkciók a következők: [15]

- Alapfunkciók: A legmagasabb rendű funkció.
- Főfunkciók: Azok a funkciók, amelyekért a fogyasztó a terméket megvásárolja.
- Mellékfunkciók: A fogyasztó a főfunkció mellett fontosnak tartja.
- Alfunkciók: Ezek a funkciók azok, melyek segítik a fő- ill. mellékfunkció teljesítését.

A funkcióelemzés teljes körűen leírja funkciókat, a funkciók kapcsolatrendszerét. A funkcióelemzés lehet funkcionális igényelemzés (külső funkcióelemzés) és műszaki funkcióelemzés (belső funkcióelemzés), míg a kettő a probléma

megfogalmazást és a műszaki megoldást kapcsolja össze. A felhasználói funkciók egy meghatározott felhasználó igényeinek egy részét teljesítik. A fogyasztói igény és specifikáció a felhasználói funkciókkal fejezhető ki, melyek lehetnek szükségesek a szükségtelenek, kívánatosak vagy nem. Összességében az ergonómiai módszerek alkalmasak az igények, szokások és elégedettség meghatározására, majd a funkció igényelemzés a szükségtelen és nem kívánatos funkciók, kiküszöbölését szolgálja.

## 5. ERGONÓMIAI FUNKCIÓK

Az értékelemzéshez az ergonómiai funkciókat az ergonómiai kritériumok alapján az adott termékre konkrétan kell meghatározni. Ennek megfelelően lesznek a felhasználói teljesítménnyel, a felhasználó használatával összefüggő ráfordításával (kényelmével), és az elégedettséggel összefüggő felhasználói funkciók.

Az ergonómiai termékkülfunkciók a termék jellegét követik, a rendszer-megközelítés szerint a bevitellel, működéssel és megjelenítéssel kapcsolatosak.

Az ergonómiai alapadatok, útmutatók, módszerek teszik lehetővé az (ergonómiai) felhasználói és termékkülfunkciók illesztését.

A digitalizált világ már kezelői felületet tervez, és együttes jelentőséget tulajdonít a feladat-megfelelésnek és az elégedettségnek. Ebben a kontextusban a hagyományos antropometriai – fiziológiai – szenzo-motoros megfelelést összetettebb, és nehezebben azonosítható viszonyok jellemzik. Ennek megfelelően – bár a hagyományos ergonómiai funkciók alfunkcióként továbbra is megjelennek - ergonómiai funkciók meghatározáskor a használhatóságból, hozzáférhetőségből, termék-élményből kell kiindulni.

Használhatóság annak mértéke, hogy egy rendszer, termék vagy szolgáltatás mennyire használható bizonyos felhasználók által annak érdekében, hogy hatékonyan, hatásosan és kielégítően elérjenek speciális célokat, meghatározott felhasználási adottságok között. [16]

Hozzáférhetőség annak a mértéke, hogy adott termékeket, rendszereket, szolgáltatásokat, környezeteket, létesítményeket milyen mértékben használhat az emberek egy, minél szélesebb jellemzőkkel és képességekkel leírható populációja annak érdekében, hogy egy

konkrét célt elérhessenek, vagy egy konkrét felhasználási adottságnak megfeleljenek. [17]

Termékélmény az adott terméknek a vele való interakcióban történő szubjektív megtapasztalása, egyedi, pszichés megélését és sajátos tudatosulását, mindezen kiváltott pszichés hatások összessége [18]

## 6. MÓDSZERTANI LEHETŐSÉGEK

Jastrzębowski már az ergonómia kifejezés megalkotásakor is [19] a legtágabban értelmezte a munkát, figyelembe vette a fizikai (motoros), érzékelési, szellemi és lelki munkasajátosságokat is. Ennek megfelelően az ergonómiai tevékenység nem szorítkozik a munkahelyekre és a mozgásszervi megbetegedések megelőzésére, hanem kiterjed a termékek, szolgáltatások, rendszerek, szervezetek megfelelő kialakítására is. Ezzel minden alkalmazási területen kiegészítheti a hasonlóan tág felhasználási területű értékmenedzsmentet.

Az értékelemzésben az ergonómiához hasonlóan különül el az alkalmazás célja alapján. Az értékjavítás (Value Analysis), a már meglévő termékek értékelemzése, ami az ergonómia javító jellegű, korrektív felhasználását igényli. Az értéktervezés (Value Engineering), az újonnan kialakítandó termékek értékelemzése az új dolog tervezésére irányuló, konceptív ergonómiai tevékenységet igényli. A két terület módszertana eltér, hiszen az utóbbiban nincs elérhető információ már meglévő termékváltozatok használatával kapcsolatban.

Az értékalapú menedzsment stílus egyik fő eleme a felhasználó-központúság, ami szervezet belső és külső felhasználói igényeinek azonosítását és pontos leírását jelenti.

A munkatervben számos olyan elemet találunk amely ergonómiai ismeretek módszerek alkalmazását jelenti.

Az értékmenedzsment teljes körű információgyűjtése kiterjed a külső és belső információk összegyűjtésére, a részletes piacelemzésre és minden további információ begyűjtésére. Ebben a szakaszban az ergonómia használhatósági vizsgálati módszerei alkalmasak.

A generálási szakaszban szintén helye lenne a felhasználó központú módszereknek, és nem kellene megelégedni a szervezet normál működésével összefüggésében képződő tanulmányokkal és tesztekkel.

A megvalósítandó változatok kiválasztásában is a felhasználói bevonáson alapuló módszereket kellene alkalmazni. Végül az implementációs szakasz már munkahely ergonómiai módszerek alkalmazását jelenti.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az ergonómia az a tudomány és gyakorlat, amely az emberi tulajdonságokat veszi figyelembe termékek teljes életciklusa során. A versenyképesség érdekében elengedhetetlen az ergonómia ismeretek alkalmazása a termékek tervezése és a munkahelyek kialakítása területén egyaránt. Az ergonómia terméktervezésben történő alkalmazásában a gépészeti szakmának jelentős szerepe van, hisz meghatározó szerepet játszik a termékek fizikai és funkcionális megoldásának meghatározásában és a termékek gyártási feltételeinek megteremtésében.

Az ergonómiai ismeretek az értékelemzésen keresztül is jól becsatolhatók a korszerű termékfejlesztésbe, és lehetővé teszik a felhasználói tulajdonságok, igények költséghelyes megvalósítását. Digitalizált környezetben, számítástechnikai alkalmazások és szolgáltatások létrehozásakor elérhetőek informatikailag támogatott ergonómiai módszerek, és illeszkednek a digitális világ termékfejlesztési módszertanához.

Az értékelemzésben az ergonómia funkciók az ergonómia hármas kritérium rendszerének megfelelően a magas funkcionális teljesítményhez, az alacsony felhasználói ráfordításhoz - azaz a kényelemhez és egészségmegőrzéshez -, illetve a felhasználói elégedettséghez kapcsolódnak. A funkciók és a teljesítés pontos meghatározása az ergonómiai tevékenység végrehajtását jelenti, sokszor részletes vizsgálatot az iteratív termékfejlesztés során.

## IRODALOM

- 1 Szabó Gyula: Az ergonómia szerepe a hazai gépiparban, GÉP 3-4: pp. 42-43. (2015)
- 2 ISO 27500: 2016 Az emberközpontú szervezet - Érvék és általános elvek
- 3 ISO 26800:2011 Általános megközelítés, alapelvek és fogalmak
- 4 Madanhire, I., Mbohwa, C.: From traditional to modern manufacturing system: Case study (2016) Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 8-10 March 2016, pp. 2261-2271.

5 Barros, R.Q., Marçal, M.A., Soares, M.M. Ergonomic Analysis of the Job of Assembly and Maintenance in an Electronic Equipment Company, (2015) *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 6542-6549. DOI: 10.1016/j.promfg.2015.07.953

6 Goerner, T., Broum, T., Simon, M., Kleinova, J.: Use of value analysis to increasing the value of ergonomic design of workplace, (2010) *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium*, pp. 1119-1120.

7 da Silva, F.L.R., Cavalca, K.L., Dedini, F.G. Combined application of QFD and VA tools in the product design process (2004) *International Journal of Quality and Reliability Management*, 21 (2), pp. 231-252. DOI: 10.1108/02656710410517005

8 Eggleston, Robert G., Kulwicki, Philip V.: TECHNOLOGY FORECASTING AND ASSESSMENT METHOD FOR EVALUATING SYSTEM UTILITY AND OPERATOR WORKLOAD. (1984) *Proceedings of the Human Factors Society*, 1, pp. 31-35.

9 Françoise Darses, Marion Wolff: How do designers represent to themselves the users' needs?, *Applied Ergonomics* 37 (2006) 757–764

10 Szabó Gyula: ERGONOMIA A GÉPEK BIZTONSÁGA SZABVÁNYOKBAN, GÉP 7-8: pp. 97-102. (2016)

11 MI 8871-77 Az értékelemzés alapfogalma i és eljárása. Magyar Szabványügyi i Hivatal. 1977

12 European Commission: Value Management Handbook. Published: European Commission.1995

13 MSZ EN 1325:2014 Értékközpontú irányítás. Szakszótár. Szakkifejezések és meghatározások

14 MSZ EN 12973:2001 Értékközpontú irányítás

15 Körmendi Lajos (2010): Értékelemzés, Budapest: Saldo Kiadó. 16-19 p

16 MSZ EN ISO 9241-210:2011 Az ember-rendszer kölcsönhatás ergonómiája. 210. rész: Interaktív rendszerek emberközpontú kialakítása (ISO 9241:2010)

17 ISO/TR 22411:2008 Ergonomics data and guidelines for the application of ISO/IEC Guide 71 to products and services to address the needs of older persons and persons with disabilities

18 PAUL HEKKERT and HENDRIK N.J. SCHIFFERSTEIN, INTRODUCING

PRODUCT EXPERIENCE, In *Product Experience*, Elsevier, San Diego, 2008, Pages 1-8, ISBN 9780080450896, <https://doi.org/10.1016/B978-008045089-6.50003-4>.

19 Wojciech Jastrzębowski (1857), “Rys ergonomji czyli nauki o pracy opartej na prawdach poczerpniętych z nauki przyrody [Outline of Ergonomics, or the Science of Work Based upon the Truths Drawn from the Science of Nature]”, in *Przyroda i Przemysł: Tygodnik poświęcony przystępnemu wykładowi wszystkich gałęzi nauk przyrodzonych, praktycznemu ich zastosowaniu do potrzeb życia, tudzież najnowszym odkryciom i wynalazkom [Nature and Industry]*, issue 29–32, Poznań

# CONTENTS

1. <i>Agócs Mihály, Kocsó Endre, Molnár János, Páger Béla, Dr. Pór Gábor:</i> <i>INTRODUCTION OF SCANNING ULTRASONIC AND EDDY CURRENT TEST IN NONDESTRUCTIVE DIAGNOSTICS</i> .....	5	8. <i>Dr. Haidegger Géza, Beregi Richárd:</i> <i>HOW EUROPE CHANGES THE INDUSTRY BY DIGITIZATION</i> .....	46
2. <i>Bakosné Diószegi Mónika:</i> <i>MECHANICAL DEVELOPMENTS OF THE BIOGAS LABORATORY</i> .....	12	9. <i>Horváth Richárd:</i> <i>THE DRILLING INVESTIGATION OF CARBON FIBRE REINFORCED PLASTIC</i> .....	55
3. <i>Bolyki Zsolt, Dr. Farkas Zsolt:</i> <i>DECREASE OF PNEUMATIC CYLINDER'S CHARGING AND DISCHARGING TIME</i> .....	17	10. <i>Piros Attila, Dr. Solti Márton:</i> <i>OPTIMISING INTERNAL SUPPORT STRUCTURES WITH 3D VORONOI LATTICES</i> .....	61
4. <i>Czifra Árpád:</i> <i>APPLICATION OF MICROTOPOGRAPHIC FEATURES FOR CHARACTERISATION OF ENGINEERING SURFACES</i> .....	21	11. <i>Eric Rahne:</i> <i>ENTWICKLUNG EINES MASCHINENDIAGNOSTIK- LEHRMITTELS</i> .....	67
5. <i>Dr. Czifra György:</i> <i>INTERACTION OF INDUSTRY 4.0 AND UNIVERSITY EDUCATION</i> .....	25	12. <i>Eric Rahne:</i> <i>ZERSTÖRUNGSFREIE MATERIALPRÜFUNG MITTELS AKTIVIER THERMOGRAFIE</i> .....	72
6. <i>Drégelyi-Kiss Ágota:</i> <i>ANALYSIS OF DIMENSIONAL INDUSTRIAL CT MEASUREMENT PROCESS</i> .....	30	13. <i>Dr. Szabó Gyula:</i> <i>ERGONOMICS FUNCTIONS IN THE DIGITALISED PROCESSES AND DIGITALISED INDUSTRY</i> .....	78
7. <i>Fekete Tamás:</i> <i>STRUCTURAL INTEGRITY CALCULATIONS OF LARGE SCALE PRESSURE VESSELS</i> .....	36		

# GÉP

## INFORMATIVE JOURNAL

for Technics, Enterprises, Investments, Sales, Research-Development, Market of the Scientific Society of Mechanical Engineering

Dr. Döbröczöni Ádám

**President of Editorial Board**

Vesza József

**General Editor**

Dr. Jármái Károly

Dr. Péter József

Dr. Szabó Szilárd

**Deputy**

Dr. Barkóczy István

Bányai Zoltán

Dr. Beke János

Dr. Bercesy Tibor

Dr. Bukoveczky György

Dr. Czitán Gábor

Dr. Danyi József

Dr. Dudás Illés

Dr. Gáti József

Dr. Horváth Sándor

Dr. Illés Béla

Kármán Antal

Dr. Kalmár Ferenc

Dr. Orbán Ferenc

Dr. Pálincás István

Dr. Patkó Gyula

Dr. Péter László

Dr. Penninger Antal

Dr. Szabó István

Dr. Szántó Jenő

Dr. Szűcs Edit

Dr. Tímár Imre

Dr. Tóth László

Dr. Varga Emilné Dr. Szűcs Edit

Dr. Zobory István

### DEAR READER!

The Construction Section of the GTE organized on the 1st of February this year the 3rd Mechanical Professionals Conference with the following subtitle "Development in Mechanical Engineering: from Idea to Utilization".

In 2015 we held the 1<sup>st</sup>, in 2017 the 2<sup>nd</sup> and this year the 3<sup>rd</sup> conference. We have invested a lot of energy in sending the invitation and information leaflets more persons than before. We visited all the Hungarian higher education institutions which have technical faculty. Thus, we could invite experts, lecturers and students from more fields than on our two previous conferences. There were 3 plenary and 22 section lectures. The 55 registered participants were more than last year. 5 exhibitors also supported the participation of the conference. From the lectures, 13 were asked to appear in the form of a journal article.

Mechanical engineering includes all the methods, procedures and techniques used by the participants in the mechanical innovation process.

Accordingly, the Mechanical Professionals Conference covers all the traditions, methods, experiences and procedures that are used in market research, research + development + innovation, design, manufacturing and operation and maintenance, in the life cycle of mechanical products.

The lectures in the plenary session concerned the theme of the new Industrial Revolution, Industry 4.0.

Section lectures were divided into 3 sections:

- "Professional culture in measurement technology and material testing" was our top priority. To achieve this, we could attract some exhibitors.

- "Mechanical development from the idea ...". The birth of the products. Value Creation. The product market.

- "Mechanical development ... to exploitation". In this section we report numerous engineering developments. Here also has received some high-quality TDK (scientific student work) theses, which include scientifically many novelties. Several lectures dealt with biomechanical topics.

Based on the success of our conference, we plan to organize the 4<sup>th</sup> Mechanical Engineering Professional Conference on Technological Culture in 2019.

*István Weszely*  
*the secretary of the Conference*

Managing Editor: Vesza József. Editor's address: 3534 Miskolc, Szervezet utca 67.

Phone/fax: (+36-46) 379-530, (+36-30) 9-450-270 • e-mail: mail@gepujsag.hu

Published by the Scientific Society of Mechanical Engineering, 1147 Budapest, Czobor u. 68., Postal address: 1371, Bp, Pf. 433

Phone: 202-0656, Fax: 202-0252, E-mail: mail@gteportal.eu, Web: www.gteportal.eu

Web: <http://www.gepujsag.hu> \* Kereskedelmi és Hitelbank: 10200830-32310236-00000000

Publisher: Dr. Igaz Jenő, Managing Director

Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67. Telefon: 06-46/379-530 • e-mail: gazdasz@chello.hu

Distributed to subscribers by Magyar Posta Zrt, Postal address: 1900 Budapest

Subscription: subscription can be ordered at any Hungarian post office, from postmen, from the link: [www.posta.hu](http://www.posta.hu) WEBSHOP

(<https://eshop.posta.hu/storefront/>), via e-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), by phone: 06-1-767-8262, or mail to: MP Zrt. 1900 Budapest

Subscription: subscription can be ordered from overseas and to overseas at Magyar Posta Zrt. Visit: [www.posta.hu](http://www.posta.hu) WEBSHOP (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), mail to: 1900 Budapest, 06-1-767-8262, or [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)

Domestic subscription prices are: HUF 1,260 a single copy and HUF 2,520 a double copy.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572

**The published articles have been reviewed.**

The publication is supported by the National Cultural Fund of Hungary



