

# GYÉMÁNTVASALT MUNKADARAB-FELÜLETEK KEMÉNYSÉGÉNEK ÉS MARADÓ FESZÜLTSGÉNEK VIZSGÁLATA

## ANALYSIS OF HARDNESS AND RESIDUAL STRESS OF DIAMOND BURNISHED WORKPIECE SURFACES

*Dr. Varga Gyula, egyetemi docens, gyula.varga@uni-miskolc.hu  
Ferencsik Viktória, PhD hallgató, ferencsik.viktoria@uni-miskolc.hu*

### ÖSSZEFOGLALÁS (ABSTRACT)

Cold plastic manufacturing procedures, like burnishing, play an important role in life-enhancing machining because its application increases the hardness of the subsurface layer, where significant residual stress is produced at the same time. This article deals with the change of these attributes and the correlation of these with the burnishing parameters (speed, force, feed) determined by experiment design.

### 1. BEVEZETÉS

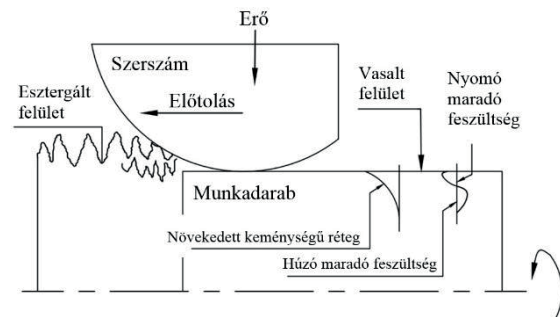
Mivel a gépek működésekor a legtöbb igénybevétel elsősorban a gépelemek felületét, illetve bizonyos vastagságú felületi réteget éri annak mechanikai tulajdonságai nagy hatással vannak a gépelem kopásállóságára, fásztó igénybevételek esetén pedig feszültséggyűjtő hatása számottevő [1]. Ráadásul az ipari gyakorlatban a fásztásnak kitett alkatrészek minőségi követelményeihez hozzátartozik a felületközeli maradó feszültség értéke, eloszlása [2]. A csúszó relatív elmozdulást alkalmazó vasalási eljárásnak számos előnye van: hatékonyan csökkenthető a felületi érdesség, a diszlokációk átrendezése révén növeli a felületközeli réteg mikrokeménységét, ott jelentős mértékű nyomó maradó feszültséget képez, javítható a hengeres felületek alakhelyessége, nem igényel nagy mennyiségű hűtő-kenő folyadék alkalmazást, tehát gazdaságos és kis környezetterhelésű [3].

A felületvasalás egyaránt alkalmas külső és belső hengeres felületek megmunkálására, jelen kísérletsorozat külső hengeres felület gyémántszeres felületvasalásával, illetve az általa okozott keménység és feszültségállapot változásával foglalkozik. A kísérletek megtervezéséhez és végrehajtásához a Taguchi-féle teljes faktoriális kísérlettervet alkalmazzuk, mellyel empirikus képletek hatékonyan

képezhetők, továbbá, az eredményeket speciális viszonyszámok képzésével értékeljük ki, az adott technológiai paramétertartományokon belül a legjobb eredményeket szolgáltató paraméter-beállítási értékek meghatározása céljából.

### 2. KÜLSŐ HENGERES FELÜLET GYÉMÁNTVASALÁSA

A gyémántszeres felületvasalás eljárásának elve, hogy egy adott paraméterekkel rendelkező szeres egyenes vonalú mozgást végezve végighalad a vasalendő, forgó mozgást végző munkadarab felületén (1. ábra).



1. ábra. A vasalási művelet kinematikája [4]

A hidegalakítás megvalósulásához szükséges nyomás a szeres működő és a munkadarab alakítandó felülete közötti átfedés hatására jön létre. Az alakítóelem és a munkadarab felületének statikus érintkezése révén bekövetkezett képlékeny alakváltozás jellemzően 0,01-0,2 mm vastagságú felületi rétegben valósul meg [5], [6].

A folyamat a forgácsolás utáni felületi zónában lévő húzó maradó feszültséget nyomó maradó feszültséggé alakítja (1. ábra), mely által a munkadarab dinamikus terhelés alatti kifáradási viselkedése javul. Maradó feszültségről akkor beszélünk, ha a darabra semmilyen külső erő, illetve nyomaték nem hat, külső ponthoz

viszonyított inercia-rendszerben egyensúlyban van, ám a darab belsejében különböző helyeken különböző nagyságú és irányú, de egymással egyensúlyt tartó feszültségek hatnak [7].

A felületi rétegre korlátozott hidegalakítás révén egy másik szilárdságnövelő mechanizmus is fellép, még hozzá az alakítási keményedés, mely szintén hozzájárul az élettartam növeléséhez.

A felületvasalás alkalmazása költségsökkenést eredményez több vonatkozásban is: olcsóbb, kevésbé ötvözött, kisebb szilárdságú szerkezeti anyagokat alkalmazhatunk alapanyagként, elhagyhatók a köszörülési és más finomfelületi megmunkálások, hőkezelési műveleteket helyettesíthet [8].

### 3. KÍSÉRLETI KÖRÜLMÉNYEK

#### 3.1. A vizsgálat tárgya

A vasalási műveletek a Miskolci Egyetem Gyártástudományi Intézetének műhelyébe telepített OPTIMUM (OPTIturnL-series 440) gyártmányú síkágys CNC esztergagépen lettek megvalósítva, gyengén ötvözött alumínium anyagminőségű Ø48 mm külső átmérőjű 25 mm hosszúságú hengeres próbadarab felületeken.

A megmunkálás során alkalmazott polikristályos gyémánt (PCD) anyagú gömb sugara R=3,5 mm volt, az alkalmazott kenőolaj kinematikai viszkozitása pedig 70 mm<sup>2</sup>/s.

#### 3.2. Vasalási paraméterek

Az alkalmazott vasalási paramétereket (vasalóerő (F<sub>v</sub>), előtolás (f) és vasalási sebesség (v<sub>v</sub>)) az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. Alkalmazott vasalási paraméterek

Próbadarab jele	Vasalási paraméterek		
	F <sub>v</sub> [N]	f [mm/ford]	v <sub>v</sub> [m/min]
1	10	0,001	15
2	20	0,001	15
3	10	0,005	15
4	20	0,005	15
5	10	0,001	30
6	20	0,001	30
7	10	0,005	30
8	20	0,005	30

A vizsgált felületi mikrokeménység és maradó feszültség változásának szemléletesebbé tételéhez létrehoztunk 1-1 dimenzió nélküli

viszonyszámot, melyek az alábbi képletek alapján számíthatók:

$$\rho_{HV} = \frac{HV_v - HV_e}{HV_v} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$\rho_{\sigma} = \frac{|\sigma_v - \sigma_e|}{|\sigma_v|} \cdot 100\% \quad , \text{ ahol: } (2)$$

$\rho$  A vizsgálat jellemző (keménység, ill. maradó feszültség) dimenziótlan javulási viszonyszáma, jellemzi a megmunkálás hatására bekövetkező változást

HV<sub>e</sub> Esztergálás utáni keménység

HV<sub>v</sub> Vasalás utáni keménység

$\sigma_e$  Esztergálás utáni maradó feszültség

$\sigma_v$  Vasalás utáni maradó feszültség

Minél nagyobbak az egyes javulási viszonyszámok, annál nagyobb mértékű javulás tapasztalható a vasalás következtében.

#### 3.3. A felületi mikrokeménység mérése

A próbadarabok felületi keménységének mérése (vasalás előtt és után) a Műszaki Anyagtudományi Kar Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetében lévő Instron gyártmányú keménységmérő gépen történt.

A berendezés Vickers-keménységet is mér, melynek elve, mint általában minden keménységmérés esetén, annak vizsgálata, hogy egy standard erőforrást alkalmazva, hogyan áll ellen a kérdéses anyag a plasztikus deformációnak. A mérés során egy 136°-os gyémántgúlat nyomtunk 1 N erővel 10 másodpercen keresztül a mérendő felületre 3 ponton 60°-os elforgatással.

#### 3.4. A maradó feszültség mérése

A képlékenyalakítást mindig kíséri rugalmas alakváltozás is, mely az erőhatás irányának megfelelően torzítja a kristályrácsot. Ez a rácsstorzulás a ható erő megszűnése után is megmaradhat, azt mondjuk, hogy az anyag maradó feszültséggel terhelt [7].

A választott mérési módszer, a diffrakciós vizsgálat elve, hogy a maradó feszültség az anyagban a rácspontokban elhelyezkedő atomtörzsek egyensúlyi helyzetből való kimozdulását eredményezi. Kristálytani megközelítésben ez azt jelenti, hogy változik az elemi cella mérete, köbös rendszerben a rácsparamétere. Mivel az anyagban a rugalmas maradó rácsfeszültség hatására a rácscikok

távolsága megváltozik, ennek a változásnak a mérésével visszaszámolható a feszültség [7].

Tehát a maradó feszültség meghatározásakor a mérésnél alkalmazott röntgensugárzás hullámhosszának ismeretében az adott  $d_{hkl}$  rácstávolság-változás okozta ún. Bragg-szög eltolódását mérjük, felhasználva az alábbi összefüggést, melyet a szakirodalom Bragg-egyenletnek nevez [9], [10]:

$$n\lambda = 2d_{hkl} \sin \theta, \text{ ahol: } (3)$$

n: egész szám

$\lambda$ : a röntgensugárzás hullámhossza

$d_{hkl}$ : adott hkl Miller indexű síkok rácstávolsága

$\theta$ : a diffrakció szöge

A mérés egy Stresstech Xstress 3000 G3R típusú röntgendiffrakciós mérőberendezésen történt, 4 ponton 45°-os elforgatással, szintén a Műszaki Anyagtudományi Kar közreműködésével.

#### 4. EREDMÉNYEK ÉS KIÉRTÉKELÉSÜK

A mért kísérleti adatokból kiszámított javulási viszonyszámokból empirikus képletek alkothatók a faktoriális kísérlettervezés módszerének alkalmazásával. A számítások „MathCAD 16.0” program segítségével történtek.

A mért adatokból képzett viszonyszámok a 2. táblázatban vannak összefoglalva.

2. táblázat. A mért keménységértékek a számított viszonyszámokkal

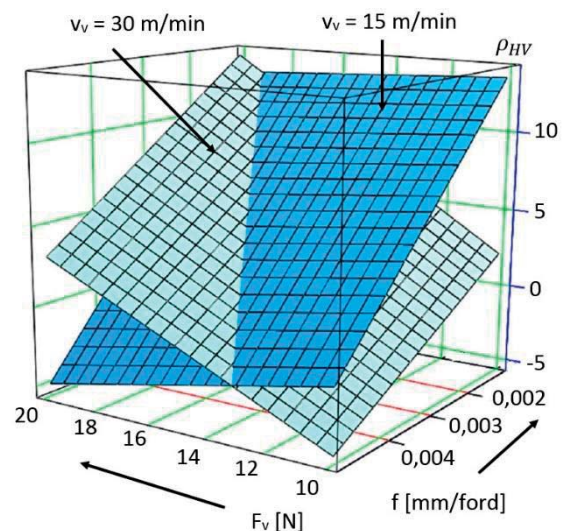
Szelvény jele	HV		$\rho_{HV}$ [%]
	E	V	
1	165,67	169,33	2,16
2	155,67	180,33	13,67
3	168,33	160,00	-5,20
4	157,00	162,00	3,08
5	156,67	181,00	13,44
6	149,00	170,33	12,52
7	160,67	158,67	-1,26
8	178,33	170,00	-4,9

A maradó feszültség mérése kétféle módon, tangenciális és axiális irányban is el lett végezve. Ezeket az eredményeket, illetve a belőlük a (2) formulával képzett javulási viszonyszámokat foglalja össze a 3. táblázat.

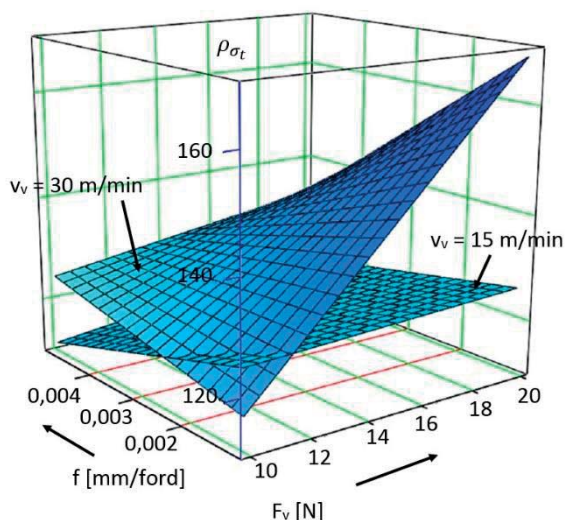
3. táblázat. A mért feszültségértékek és a számított viszonyszámok

Szelvény jele	$\sigma_t$ [MPa]		$\rho_{\sigma_t}$ [%]
	E	V	
1	23,47	- 97,23	124,14
2		- 89,6	126,19
3		- 209,325	111,21
4		- 131,475	117,85
5		-148,35	115,82
6	49,25	- 71,8	168,59
7		- 200,325	124,58
8		- 150,075	132,82
Szelvény jele	$\sigma_a$ [MPa]		$\rho_{\sigma_a}$ [%]
	E	V	
1	-6,075	- 163,3	96,27
2		- 105,875	94,26
3		- 220,5	97,24
4		- 207,95	97,08
5		- 191,625	96,83
6	10,475	- 82,575	112,69
7		- 294,975	103,55
8		- 241,125	104,34

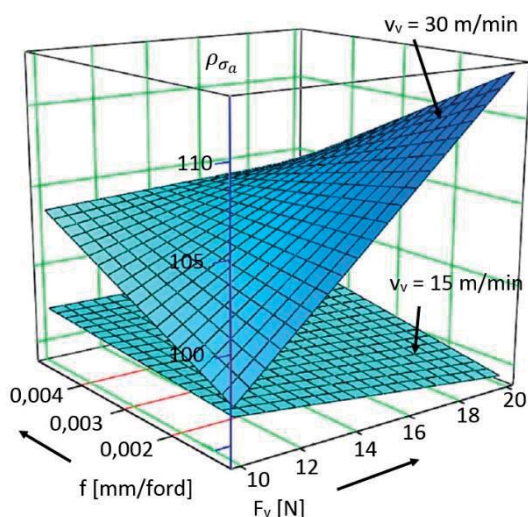
Az eredmények szemléltetésére szolgáló axonometrikus ábrákat (2.-4. ábra) szintén a „MathCAD 16.0” program segítségével végeztük el.



2. ábra.  $\rho_{HV}$  viszonyszám változása



3. ábra.  $\rho_{\sigma_t}$  viszonyszám változása



4. ábra.  $\rho_{\sigma_a}$  viszonyszám változása

## ÖSSZEGZÉS

Az elvégzett kísérletek eredményei alapján az alábbi megállapítások tehetőek:

- A vizsgált paramétertartományon belül, a felületi mikrokeménység tekintetében, 13,67%-ban maximalizálódott a javulás mértéke, ez növelhető nagyobb sebesség esetén az erő növelésével, míg kisebb sebesség esetén az előtolás csökkentésével.
- A kialakult tangenciális irányú maradó feszültségállapot kedvezőbb volt az axiális irányúnál. A két feszültséget jellemző javulási viszonyszám-maximumok közötti különbség 55,9 % azonos paraméter-beállítás esetén.
- A vizsgált paraméterek közül, a feszültségváltozás szempontjából, a vasalási sebesség hatása a domináns, erős kölcsönhatást mutat a vasalási erővel, e két

paraméter együttes növelésével érhető el a legnagyobb mértékű javulás.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

"A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg”.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Bálint L., Gribovszki L. (1975). A gépgyártástechnológia alapjai. Miskolc, p:418-442
- [2] Mertinger V., Sólyom J., Benke M. (2012) MonoCap optika alkalmazása röntgen diffrakciós vizsgálatoknál. Anyagvizsgálók Lapja, pp.: 60-64, ISSN: 1787-507
- [3] Varga Gy., Ferencsik V. (2016) Examination of shape correctness of diamond burnished component surfaces. XXX. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference, ISBN 978-963-358-113-1
- [4] A. Akkurt (2011) Comparison of roller burnishing and other methods of finishing treatment of the surface of openings in parts from tool steel D<sub>3</sub> for cold forming, Metal Science and Heat Treatment, Vol. 53, pp.: 145-150
- [5] L. Luca, S. Neagu-Ventzel, I. Marinescu (2005) Effects of working parameters on surface finish in ball-burnishing of hardened steels. Elsevier Precision Engineering 29 p:253-256
- [6] T.A. El-Taweel, M.H. El-Axir (2009) Analysis and optimization of the ball burnishing process through the Taguchi technique, International Journal Advertising of Manufacturing Technology 41: 301-310
- [7] [http://www.matsci.uni-miskolc.hu/new/files/jegyzetek/diffr/segedlet\\_diffr.pdf](http://www.matsci.uni-miskolc.hu/new/files/jegyzetek/diffr/segedlet_diffr.pdf)
- [8] Gál G., Kiss A., Sárvári J., Tisza M. (2008). Képlékeny hidegalakítás. Tankönyvkiadó, Budapest, p:315
- [9] Mertinger V., Benke M. (2015) Fémfelületek röntgendiffrakciós vizsgálatának speciális lehetőségei, Archeometriai Műhely, 12. évf. 1. sz. pp.:15-24
- [10] M.E. Fitzpatrick, A.T. Fry, P. Holdway, F.A. Kandil, J. Shackleton, L. Suominen (2005) Determination of residual stresses by X-ray diffraction, Measurement Good Practice Guide, p.: 68, ISSN 1744-3911

# CONTENTS

1. Horváth Richárd, Nagyné Halász Erzsébet, Oláh Ferenc: THE DRILLING INVESTIGATION OF ALUMINIUM COMPOSITE REINFORCED WITH METAL HOLLOW SPHERES .....5	11. Dr. Simonovics János, Schmidt Dorottya, Dr. Bujtár Péter: OPTIMALIZATION POSSIBILITIES OF PATIENT SPECIFIC LOAD-BEARING MANDIBLE IMPLANT – PART 2 .....53
2. Dr. Jálics Károly: INVESTIGATION OF ACOUSTIC PROPERTIES OF PORO-ELASTIC MATERIALS WITH MEASUREMENT AND SIMULATION..... 11	12. Sipkás Vivien, Vadászné Dr. Bognár Gabriella: THE ACCELERATED LIFE TESTING EXAMINATION OF MICRO SWITCHES.....57
3. Károsi Zoltán: FROM CHRISTIAN ICONS TO DESIGN ICONS..... 15	13. Dr. Szabó Gyula: IMPORVEMENT OF SAFETY-RELATED MECHATRONICS ENGINEERING COMPETENCIES.....61
4. Dr. Kelemen László: 10 YEARS OF PNEUMOBILE COMPETITION AT THE UNIVERSITY OF MISKOLC .....21	14. Szabó Gyula, Dr. Váradi Károly, Dr. Felhős Dávid: BUCKLING OF FILAMENT-WOUND COMPOSITE TUBE ..... 65
5. Kiss Gábor: DIE VERÄNDERUNG DER KENNWORT NUTZUNGSGEWOHNHEIT DER MASCHIENENBAUINGENIEUREN NACH EINEM INFORMATIONSSICHERHEITSKURS .....25	15. Ferenc János Szabó: GRAPHO-ANALYTICAL OPTIMIZATION OF CYLINDRICAL SPRING .....69
6. Pietro Fierro, Dr. Lovas László: NOTES ON CRANIAL BONE IMPLANT DIMENSIONING.....29	16. Takács Ágnes: ENVIRONMENTAL FRIENDLY SUGGESTIONS DURING CONCEPTUAL DESIGN .....73
7. Nagy Abonyi Tamás: CHALLENGES AND CONTRADICTIONS IN PRODUCT DEVELOPMENT.....33	17. Tóth Sándor Gergő, Tóth Dániel, Dr. Takács György, Dr. Szilágyi Attila: EXAMINATION OF CONICAL HYDROSTATIC BEARINGS .....77
8. Péter Bence, Hegedűs Gergely, Czigány Tibor: CHALLENGES OF THE T-RTM MANUFACTURING FOCUSING ON THE PREFORMING PROCESS, SENSING AND HANDLING OF REINFORCEMENT MATERIALS.....37	18. Trautmann Laura, Dr. Piros Attila: INTEGRATING HUMAN FACTORS INTO THE PATTERN CREATION PROCESS.....81
9. Dr. Piros Attila, Dr. Zwierczyk Péter: DIGITALIZATION IN THE MECHANICAL DESIGN..... 43	19. Vadászné Bognár Gabriella: NUMERICAL EXAMINATION OF SURFACE GEOMETRY FOR THIN FILM COATINGS .....85
10. Sarka Ferenc, Tóbis Zsolt: APPLICATION POSSIBILITIES OF 3D SCANNING AND PROTOTYPING IN THE MANUFACTURING OF PACKAGING TOOLS – CASE STUDY..... 47	20. Dr. Varga Gyula, Ferencsik Viktória: ANALYSIS OF HARDNESS AND RESIDUAL STRESS OF DIAMOND BURNISHED WORKPIECE SURFACES.....89

# 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. Barkóczi 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 organization of the 33rd Conference of the Designers and Product Developers was begun on time as usual, the circle of the possible participants were looked for by letters. By varying slightly the deadline the friendly invitation was repeated and this seemed to be successful. The participants applied for our conference by 69 presentations and 43 papers. Considering the volume, it is the same as it was last year. The papers are published in two periodicals of the GÉP (Machine).

Analysing the names of presenters, authors and co-authors, the change seems to be strong. Excellent, well-known authors are missing, new and encouraging names have appeared. There are many young presenters, the authors or co-authors of the 43 pieces of papers are post- or undergraduate students. The phenomenon is not unique, there is a similar changing in the other parts of the world, and in the other areas of the science. Beside or instead of the populous generation born after the war, there are essentially younger ladies and gentlemen appeared. I am surfing at the sites of NASA willingly, there are many young ladies among the designers and developers who – with their vision mode differing from that of the men – are bearing original solutions. Perhaps this formulation is not offensive.

The change can be perceived in the subject of presentations and papers, too. The horizons of the presenters, the available knowledge and solving tasks are wider than before. Besides the results of mathematics, mechanics, material science, production science, machine design and theory of design the results of research of information technology, ergonomics, biology, medicine, psychology, industrial design and nature analogies appear. I am very glad to announce that this year there are lectures and articles on the history of technology, proving the validity of the latin proverb, *historia est magistra vitae*.

Dear Reader, let me take this opportunity to close this welcome message with personal Let the Dear Reader finish my greeting with personal thought. Sándor Tarr have deceased for some days, who was an emeritus associate professor, my former tutor and later my workmate at our university, who encouraged me to formulate clearly and to serve our department steadfastly.

*Dr. József Péter*

*organizing 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: a.gaby@gteportal.eu, Web: www.gte.mtesz.hu

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 WEBSHOP

(https://eshop.posta.hu/storefront/), via e-mail: 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 WEBSHOP (https://eshop.posta.

hu/storefront/), mail to: 1900 Budapest, 06-1-767-8262, or 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

**14.30-14.45** Károsi Zoltán DLA egyetemi adjunktus Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Gép- és Terméktervezés Tanszék: A keresztény ikonról a design ikonig.

**14.45-15.00** Darabos Anita DLA, adjunktus BME Gép- és Terméktervezési Tanszék: Külcsin, Küllem / Harc Nővényeknek, Állatoknak, Embereknek.

**15.00-15.15** Bakosné Dr. Diószegi Mónika egyetemi adjunktus Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar: Comparison of mechanical pretreatment method of organic waste in wastewater plant.

**15.15-15.30** Dr. Ficzer Péter egyetemi adjunktus BME – JSZT, Dr. Szabó Gábor egyetemi adjunktus BME-PT, Dr. Lovas László egyetemi docens BME – JSZT, Dr. Borbás Lajos Professor emeritus Edutus Főiskola MIT: SLS eljárással elérhető anyagjellemzők egyénre szabott orvosi implantátumok méretezéséhez.

**15.30-15.45** Dr. Ficzer Péter egyetemi adjunktus BME-JSZT: Egyedi orvosi implantátumok méretezési problémái.

**15.45-16.00** Gárdonyi Péter egyetemi tanársegéd, Dr. Szabó István egyetemi tanár, Balassa Zsolt hallgató, Dr. Kátai László egyetemi docens Szent István Egyetem Mechanikai és Géptani Intézet: Ékszíj belső súrlódási veszteségének vizsgálata üzemhasonló körülmények között.

**16.00-16.15** Szabó Gyula PhD hallgató Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gép- és Terméktervezési Tanszék, Dr. Váradi Károly egyetemi tanár Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gép- és Terméktervezési Tanszék, Dr. Felhős Dávid, csoportvezető, Műszaki Számítások, Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.: Száltekeresztelt kompozit tömlő horpadása.

**16.15-16.30** Gróza Márton PhD hallgató BME Gép- és Terméktervezési Tanszék, Dr. Váradi Károly BME Gép- és Terméktervezési Tanszék: Felületi hibák hatása gömbragított vasöntvények kifáradási élettartamára.

**16.30-16.45** Heteyi Csaba PhD hallgató, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, Dr. habil. Szlivka Ferenc, egyetemi tanár, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar: Sztélturbina burkolatgeometriájának hatása a nyomatékra.

**16.45-17.00** Fazekas Bálint PhD hallgató, Dr. Goda Tibor egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gép- és Terméktervezési Tanszék: Gúmszerű anyagok hiper-viszkoelasztikus anyagmodell paramétereinek meghatározása.

**17.00** A szekció munkájának értékelése

## I. SEKCIÓ, I. EMELET, DEÁK-TEREM 2017. NOVEMBER 10. (PÉNTEK) DÉLELŐTT 9.00-TÓL

**Szekcióvezető: Dr. Szabó Ferenc János** egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet, **Dr. Horváth Sándor** c. egyetemi tanár, Óbudai Egyetem

**9.00-9.15** Dr. Ecsedi István Professor Emeritus, Dr. Baksa Attila egyetemi docens, Miskolci Egyetem Műszaki Mechanikai Intézet: Inhomogén rugalmas anyagú kúpok statikai vizsgálata.

**9.15-9.30** Dr. Horváth Sándor c. egyetemi tanár, Dr. Czifra Árpád egyetemi docens Óbudai Egyetem: Aki a magyar gépipart nagyra tette: 150 éve halt meg Ganz Ábrahám.

**9.30-9.45** Dr. Horváth Sándor c. egyetemi tanár, Dr. Gáti József c. egyetemi docens Óbudai Egyetem: 100 éves a Bánki turbina.

**9.45-10.00** Dr. Szabó Ferenc János egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Rugók optimális tervezése.

**10.00-10.15** Dr. Jálics Károly egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Poroelasztikus anyagok akusztikai vizsgálata szimulációval és méréssel.

**10.15-10.30** Dr. Takács Ágnes egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Környezet szempontú ajánlások a koncepcionális tervezés során.

**10.30-10.45** Dr. Varga Gyula egyetemi docens, Ferencsik Viktória PhD hallgató Miskolci Egyetem, Gyártástudományi

Intézet: Gyémántvasalt munkadarab-felületek keménységének és maradó feszültségének vizsgálata.

**10.45-11.00** Dr. Dömötör Csaba egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Forma és funkció kapcsolatai a természetben.

**11.00-11.15** Dr. Kelemen László adjunktus Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: A Pneumobil verseny 10 éve az egyetemen.

**11.15-11.30** Dr. Barányi István tanársegéd Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Gépszerkeztetési és Biztonságtudományi Intézet: Az abráziós karcok irányának befolyásoló hatása a kopás kezdeti szakaszán.

**11.30-11.45** Domonyi Erzsébet tanársegéd Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Gépszerkeztetési és Biztonságtudományi Intézet, Prof. Dr. M. Csizmadia Béla, egyetemi tanár SZIE-GEK Mechanika és Műszaki Ábrázolás Tanszék, Prof. Dr. habil. Telekes Gábor főiskolai tanár SZIE-YMEK Építőmérnöki Intézet: Vasbeton műtárgyak kötés közbeni hőmérséklet különbsége eltérő betonacél mennyiségek esetén

**11.45-12.00** Bárdos Ádám tanszéki mérnök, Dr. Németh Huba egyetemi docens Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépárműtechnológia Tanszék: Haszonjáromú dízelmotor szivótartályi oxigénkoncentrációjának szabályozása magasnyomású EGR szeleppel és kipufogó oldali fojtással.

**12.00-12.15** Németh Géza egyetemi adjunktus Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Kent acélfelület-párok sűrűdés-vizsgálata

**12.15-12.30** Tóth Sándor Gergő PhD hallgató, Tóth Dániel tanársegéd, Dr. Takács György egyetemi docens, Dr. Szilágyi Attila egyetemi docens ME Szerszámgépek Intézeti Tanszéke: Kúpos hidrosztatikus csapágyazások vizsgálata.

**12.30-12.45** Debreczeni Dániel PhD hallgató, Dr. Kamondi László címzetes egyetemi tanár, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Modifikation der Zahnradverbindungen in der Fahrzeugindustrie.

**12.45-13.00** Sipkás Vivien PhD hallgató, Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella egyetemi tanár Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Mikrokapcsolók élettartamának vizsgálata.

**13.00** Dr. Péter József c. egyetemi tanár, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet: Értékelés. A Géptervezők és Termékfejlesztők XXXIII. Szemináriumának értékelése és bezárása.

## A GÉPTERVEZŐK ÉS TERMÉKFEJLESZTŐK XXXIII. SZEMINÁRIUMÁNAK SZERVEZŐI:

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella  
MTA doktora, habil intézetigazgató  
Dr. habil. Döbröczöni Ádám egyetemi tanár, professor emeritus  
Dr. Péter József c. egyetemi tanár, a szeminárium titkára  
Dr. Siposs István c. egyetemi tanár  
Németh Géza egyetemi adjunktus  
Gere Aranka intézeti ügyintéző

### KORÁBBI RENDEZVÉNYEINK:

Vezető Konstruktőrök Tanácskozása  
Miskolc, 1973. augusztus 23 - 24.

Vezető Konstruktőrök Tanácskozása  
Miskolc, 1975. július 23 - 24.

Géptervezők III. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1977. augusztus 30 - szeptember 1.

Géptervezők IV. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1980. augusztus 26 - 27.

Géptervezők V. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1982. augusztus 25 - 26.

Géptervezők VI. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1985. április 11 - 12

Géptervezők VII. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1989. május 29 - 31.

Géptervezők VIII. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1991. május 29 - 30.

Géptervezők IX. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1993. szeptember 30 - október 1.

Géptervezés '94 (Géptervezők X. Országos Szeminárium)  
Miskolc, 1994. május 20.

Géptervezők XI. Országos Szeminárium  
Miskolc, 1995. május 29-30.

Géptervezés-termékfejlesztés '96 (Géptervezők és  
Termékfejlesztők XII. Országos Szeminárium),  
Miskolc, 1996. május 24-25.

Géptervezők és Termékfejlesztők XIII. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 1997. november 28.

Géptervezők és Termékfejlesztők XIV. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 1998. december 15.

Géptervezők és Termékfejlesztők XV. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 1999. szeptember 30-október 1.

Géptervezők és Termékfejlesztők XVI. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 2000. november 15 - 16.

Géptervezők és Termékfejlesztők XVII. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 2001. november 8 - 9.

Géptervezők és Termékfejlesztők XVIII. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 2002. november 7 - 8.

Géptervezők és Termékfejlesztők XIX. Országos Szeminárium,  
Miskolc, 2003. november 6 - 7.

Géptervezők és Termékfejlesztők XX. Országos Szeminárium  
Miskolc, 2004. november 11 - 12.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXI. Országos Szeminárium  
Miskolc, 2005. november 10 - 11.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXII. Országos Szeminárium  
2006. november 9 - 10.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXIII. Országos Szeminárium  
2007. november 15 - 16.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXIV. Országos Szeminárium  
2008. november 13 - 14.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXV. Országos Szeminárium  
2009. november 5 - 6.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXVI. Országos Szeminárium  
2010. november 11-12.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXVII. Országos Szeminárium  
2011. november 10-11.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXVIII. Országos Szeminárium  
2012. november 8-9.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXIX. Országos Szeminárium  
2013. november 7-8.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXX. Országos Szeminárium  
2014. november 6-7.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXXI. Országos Szeminárium  
2015. november 5-6.

Géptervezők és Termékfejlesztők XXXII. Országos Szeminárium  
2016. november 10-11.

### CÍMÜNK:

## GÉPTERVEZŐK ÉS TERMÉKFEJLESZTŐK XXXIII. SZEMINÁRIUMA

Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

H-3515 MISKOLC-EGYETEMVÁROS

Telefon/Fax: (0036)-46-327 643

E-mail: machpj@uni-miskolc.hu



**II. SZEKCIÓ, I. EMELET, NAGYTEREM  
2017. NOVEMBER 10. (PÉNTEK) DÉLELŐTT, 9.00-TÓL**

**Szekcióvezető:** Dr. Bihari Zoltán egyetemi docens, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet, Dr. Jálics Károly egyetemi docens Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet.

**9.00-9.10** Jakab Tamás Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: GF 1530 JH Lézervágvó gép ventilációjának a megtervezése.

**9.10-9.20** Zabos Tamás Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Formula Student versenyautó futómű geometriájának elemzése.

**9.20-9.30** Kriston J. Balázs Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Ablakok hőszigetelési tulajdonságainak vizsgálata.

**9.30-9.40** Bartha István Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Két szintet áthidaló emelőszerkezet.

**9.40-9.50** Fejér Norbert Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Polisztirol vágó berendezés tervezése.

**9.50-10.00** Szabó Zoltán Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Vasalógép tervezése.

**10.00-10.10** László Tibor Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Sodrottfül-alapanyag gyártó gép tervezése.

**10.10-10.20** Bubonyi Andrea Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Felvonószerkezetek rezgéstani vizsgálata.

**10.20-10.30** Derekas Csaba Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Hobby CNC rajzológép tervezése.

**10.30-10.40** Ferenci Dávid Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: PET-palack aprító célgép tervezése.

**10.40-10.50** Molnár Fanni Csilla Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Vidámparkí játék fejlesztése.

**10.50-11.00** Tóth Dániel Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Mozgatható, emelhető ipari szerelőállvány tervezése.

**11.00-11.10** Fedor Áron Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Kompozit íj tervezése és optimalizálása.

**11.10-11.20** Székely Krisztina Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Lineáris mozgás generáló mechanizmus egészségügyi környezetben.

**11.20-11.30** Gyökér Gábor: Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató, Általános géptervező szakirány: Motoros hajtás tervezése fall napellenzőhöz.

**11.30-11.40** Suhaj Anett Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató: Egyszeresen átlapolt ragasztott kötése vizsgálata dinamikus igénybevételre.

**11.40-11.50** Tarczali Marcell Boldizsár Miskolci Egyetem gépészmérnök hallgató Az aerodinamika fejlődése az autósportban.

**11.50** A szekció munkájának értékelése.

