

A RAKTÁRI KOMISSIÓZÁSI FOLYAMAT TELJESÍTMÉNYMÉRÉSE

PERFORMANCE MEASUREMENT OF ORDER PICKING ACTIVITIES

*Dr. Kovács György**

ABSTRACT

The measurement of processes and activities by KPIs provides a basis for understanding performance capabilities and improvement opportunities. This paper emphasizes the importance of performance measurement of order picking activities. The most important quantity and quality performance indicators are detailed used to measure and evaluate order picking activities.

1. A LOGISZTIKAI FOLYAMATOK TELJESÍTMÉNYMÉRÉSÉNEK SZÜKSÉGESSÉGE

A vállalatok már az 1970-es és 1980-as években felismerték, hogy kulcstevékenységeik azonosítása, mérése és folyamatos javítása jelentheti a versenyelőnyüket, illetve a jövedelmezőségük és a piaci részesedésük növekedését.

A kulcsterületek és kulcstevékenységek meghatározását segítik elő a kulcs teljesítménymutatók (Key Performance Indicators – KPI) és a különböző sikertényezők kidolgozása, alkalmazása és elemzése.

A különböző iparágakban működő vállalatoknál alkalmazott teljesítmény mérési és értékelési módszerek igen eltérőek, nagymértékben függenek az iparágra jellemző piaci sikertényezőktől, a vállalat stratégiájától, vagy méretétől. Az egyes iparágakhoz tartozó vállalatok igen eltérően ítélik meg a teljesítménymérés fontosságát, a többségük azonban már felismerte nélkülözhetetlenségét [1].

A teljesítménymérés feladata hogy visszacsatolást adjon a szakembereknek, információt nyújtson a döntések támogatásához, nyomon lehessen követni a stratégiai célok teljesülését, elősegítse a kölcsönhatások, illetve az ok-okozati viszonyok megértését.

A teljesítménymutatók alkalmazásának és mérésének célja a célkitűzések megfogalmazása, azok megvalósításának mérése, illetve a megvalósítás

ellenőrzése. Megmutatják, hogy mennyire sikerül kielégíteni az igényeket, illetve az elvárásokat.

A folyamatok és tevékenységek értékelésére szolgáló teljesítménymutatók alkalmazása:

- objektív módon jellemezhetővé, mérhetővé teszi a vizsgált folyamatokat,
- segít megérteni a vizsgált folyamat jelenlegi állapotát,
- beazonosíthatóvá teszi a fejlesztendő területeket,
- a menedzsment döntéseikhez támogatást nyújt,
- segít meghatározni a fejlesztési célokat,
- nyomkövethetővé teszi a fejlesztési intézkedések hatásait,
- biztosíthatja a folyamatos fejlesztés fenntartását.

Alapvetően a teljesítménymutatók az irányítás eszközei, melyek felhívják a figyelmet a gazdálkodás és a vállalati folyamatok kritikus pontjaira, tömörítik a rendelkezésre álló információhalmazt, illetve lehetővé teszik a teljesítmények összevetetőségét folyamatok, egységek, időszakok és iparágak között. Nem csak mutatószámokról, hanem mutatószám rendszerekről is beszélhetünk, melyek az egyes mutatók között lévő matematikai összefüggések mentén komplex rendszert alkotnak, iparág specifikusan képezik le az alapvető üzleti/folyamat tényezőket és azok összefüggéseit [2].

A KPI teljesítménymutatóknak az alábbi fő típusai különböztethetők meg [3]:

- mennyiségi és minőségi mutatók (egy számértékkel, vagy intervallumokkal megadhatók),
- változás iránymutatói (a vállalati folyamatok jó vagy kedvezőtlen irányú változását mutatják),
- akció mutatók (a változás vállalatra/teljes rendszerre gyakorolt hatását mutatják),
- gazdasági mutatók (pénzügyi eredmények leírására szolgálnak).

A KPI-k tulajdonképpen kitűzött célok, melyek a vállalat nyereségességéhez szükségesek, ezért is szokták kulcs sikertényezőknak is nevezni (KSI - key success indicator).

* egyetemi docens, Miskolci Egyetem, ALT

2. A KOMISSIÓZÁS, MINT A RAKTÁROZÁS KRITIKUS FOLYAMATA

A komissiózás (kiszedés) a raktározásnak az a folyamata, amely során a raktárban homogén egységgrakományokban tárolt áruválasztékból az egyes vevői megrendelések szerinti megfelelő összetételű és mennyiségű áru (inhomogén egységgrakomány) összeállításra kerül.

E tevékenység kritikus voltát két oldalról lehet megközelíteni [4]:

- A komissiózás a legszorosabb kapcsolatban áll a raktározás ellátási funkciójával, így a folyamat lebonyolításának minősége alapvetően meghatározza a raktár minőségi teljesítési színvonalát a vevő felé.
- A komissiózás a gépesítési és automatizálási eredmények ellenére a legtöbb élőmunka ráfordítást igényeli, annak minden kockázatával, amely egyaránt jelenti a gyorsasági és pontossági tényezőket.

A komissiózási folyamatok tökéletesítése a kiszedési tevékenység hatékonyságának (kiszedési darabszám növelése) és minőségének javítása (kiszedési hibák számának csökkentése) irányába mutat, ezzel is növelve a vevői megelégedettséget.

3. A KOMISSIÓZÁS TELJESÍTMÉNYMUTATÓI

A logisztikai tevékenységek számos részfolyamatra bonthatók, amelyek végrehajtásának minősége és eredményessége összességében meghatározza a teljes folyamat minőségét és hatékonyságát.

A raktári részfolyamatok között kitüntetett szerepe van a komissiózásnak, mely néhány fontosabb minőségi és mennyiségi teljesítménymutatója az alábbiakban foglalható össze:

Mennyiségi mutatók	Minőségi mutatók
1. Komissiózási igények teljesítésének átlagos ideje	6. Komissiózás pontossága
2. Komissiózási feladatok átlagos ciklusideje	7. Komissiózás rugalmassága
3. Komissiózás költsége	
4. Automatizálás foka/ élőmunka ráfordítás	
5. Komissiózás és újrafeltöltés átlagos úthossza és időszükséglete	

3.1. A komissiózási igények teljesítésének átlagos ideje

Mivel az alapanyag- és a félkész készletek felhalmozása az egyik legnagyobb költség, ezért a vevők/termelő vállalatok nem kívánnak készleteket fenntartani. A húzó termelési filozófia (JIT) alkalmazása esetén a vevők kisebb mennyiségű és gyakoribb szállítással kérik beszállítóiktól a komissiózást illetve a beszállítást. Fokozott elvárás, hogy a megrendelések minél rövidebb átfutási idővel valósuljanak meg. Komissiózás-igényes beszállítások esetén a beszállítás teljes átfutási idejének nagy részét képezheti a komissiózás, így ezen igények kielégítése egyre nagyobb követelményeket támaszt a beszállítókkal szemben.

A megrendelések átlagos teljesítésének ideje egy meghatározott időszakra az alábbiak szerint számítható [4]:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n} \quad [\text{óra}] \quad (1)$$

ahol:

T_i az i -edik megrendelés beérkezése és teljesítése között eltelt idő,

n az értékelési időszakban teljesített megrendelések száma.

3.2. A komissiózási feladatok végrehajtásának átlagos ciklusideje

A komissiózási ciklusidő az alábbi időkomponensekből tevődik össze:

$$t_k = t_m + t_r + t_i + t_e \quad [\text{sec}] \quad (2)$$

ahol:

t_m a komissiózandó áru felkeresésének átlagos ideje,

t_r a kézi rakodás (árú kivétel, lehelyezés) átlagos időigénye,

t_i az árú kivételt megelőző információszerzés átlagos időigénye,

t_e egyéb kiegészítő tevékenységek átlagos időigénye.

A komissiózás hatékonyságát alapvetően meghatározza a raktári állványrendszer, valamint a komissiózás módja és technikája.

Az 1. táblázat az embert az áruhoz, illetve az árut az emberhez komissiózási típusok hatékonyságát mutatja papír alapú és elektronikus kiszedési módok estében. Jól látható, hogy a raktári állványrendszer típusa nagymértékben meghatározza a komissiózás teljesítőképességét.

Az árut az emberhez komissiózási típus teljesítőképessége alapvetően nagyobb az embert az áruhoz módhoz képest. A papír alapú kiszedés hatékonysága nagymértékben javítható elektronikus

alapú kiszedési mód alkalmazásával. A páternoszter-, a Miniload-, és a Carousel elvű kommissiózás, illetve az automata kommissiózó gép alkalmazása nagyságrendileg nagyobb kiszedési sor teljesítményt eredményezhet.

A táblázat adatai kiszedési sor/óra dimenziójúak, 2 – 3 db cikk/kiszedési sor számításon alapulnak [5].

Rendszer típusa	Emberről az áruhoz		Árut az emberhez
	Papír alapú kiszedés	Elektronikus alapú kiszedés	Elektronikus alapú kiszedés
Egyszintes polcos állvány	35 - 80	70 - 110	—
Többszintes polcos állvány	40- 90	80 - 120	—
Raklapos állvány	30 - 50	40 - 100	—
Raklapos magasállvány	40 - 90	70 - 140	150 - 350
Kézi- görgős átfolyó állvány	100 - 120	190 - 250	—
Páternoszter elvű	—	—	150 - 200
Miniload/ AKL elvű	—	—	250 - 320
Carousel elvű	—	—	800 - 1200
Automata kommissiózó gép 1200 - 1800			

1. táblázat Különböző kommissiózási módok hatékonyságának összehasonlítása [kiszedési sor/óra]
Forrás: [5]

3.3. A kommissiózás költsége

A megfelelő kommissiózási mód és technológia megválasztásának egyik legfőbb szempontja a feladat megvalósításának költsége.

Az ügyfélmegbízások teljesítésének átlagos költsége a megbízások lebonyolításának összköltsége és a feldolgozott megbízások számának hányadosaként számítható [5]:

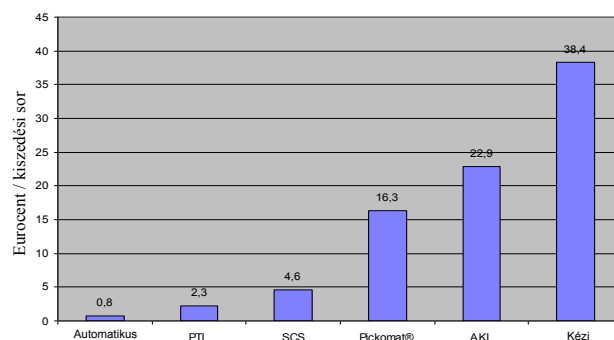
$$K = \frac{K_{\sigma}}{n} \quad [\text{Euro/kiszedési sor}] \quad (3)$$

ahol:

K_{σ} a megbízások lebonyolításának összköltsége,
 n az értékelési időszakban teljesített megrendelések száma.

Az 1. ábra kézi- és számos félautomatikus- és automatikus kommissiózási módot hasonlít össze költség szempontból. Természetesen minél magasabb a kommissiózási technológia automatizáltsági szintje, a kiszedési sorra vetített fajlagos költség annál inkább csökkenthető. Számos olyan iparág van, melyek esetén egy egyszeri nagyobb technológiai beruházás rövid időn belül megtérül, illetve az iparági követelmények

szükségessé teszik a gyors és pontos kommissiózást (pl. gyógyszer nagykereskedelem).



1. ábra Különböző kommissiózási módok költségének összehasonlítása Forrás: [5]

3.4. Az automatizálás foka/ élómunka ráfordítás mértéke

A kommissiózás nagy élómunka ráfordítást igényel, melyet részleges, vagy teljes automatizálással lehet csökkenteni. A kommissiózás automatizáltsági fokán a kiszedés kézi és gépi megvalósításának arányát értjük.

$$A_k = \frac{n_{\sigma}}{n_a} \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

ahol:

n_{σ} a vizsgált időszakban teljesített összes kiszedési megbízás száma,
 n_a a vizsgált időszakban gépi/automatizált módszerrel teljesített kiszedési megbízások száma.

3.5. A kommissiózás és újrafeltöltés átlagos úthossza és időszükséglete

A kommissiózási módok, technológiák, útvonalak minőségének egy lehetséges mutatója a vevői megrendelések kiszedése és a kiszedett alkatrészek újrafeltöltése során a dolgozó által megtett út- és időszükséglet.

Az összes megtett út az alábbi módon számítható:

$$L_{\sigma} = L_k + L_{\dot{u}} \quad [\text{m}] \quad (5)$$

ahol:

L_k a vizsgált időintervallumban a dolgozó által a kommissiók összeállítása során megtett teljes út hossza,
 $L_{\dot{u}}$ a vizsgált időintervallumban a dolgozó által a kiszedett alkatrészek újrafeltöltése során megtett teljes út hossza.

A teljes időszükséglet az alábbi módon számítható:

$$T_{\sigma} = T_k + T_{\dot{u}} \quad [\text{sec}] \quad (6)$$

ahol:

T_k a vizsgált időintervallumban a kommissiók összeállításához szükséges idő,

T_u a vizsgált időintervallumban a kiszedett alkatrészek újrafeltöltésének időszükséglete.

3.6. Kommissiózás pontossága

A pontosságot, mint teljesítménymutatót kétfajta értelmezésben lehet vizsgálni. Egyrészt mint időbeni, másrészt mint áruösszetétel és mennyiségi pontosságot [4].

Az időbeni teljesítés pontosságát mérő mutatószám a határidőre teljesített megrendelések aránya az összes rendeléshez viszonyítva, amely a következőképpen fejezhető ki:

$$R_t = \frac{R_H}{R_O} \cdot 100 \quad [\%] \quad (7)$$

ahol:

R_H az értékelési időszakban a kért, vagy ígért határidőre teljesített megrendelés,

R_O az ugyanazon időszakban teljesített összes megrendelés.

Az áruösszetétel és mennyiség pontosságának mérésére szolgáló mutatószám a hibátlan megrendelések aránya az összes rendeléshez viszonyítva:

$$R_m = \frac{R_O - H}{R_O} \cdot 100 \quad [\%] \quad (8)$$

ahol:

H az értékelési időszakban hibásan teljesített megrendelések száma.

3.7. Kommissiózás rugalmassága

A kommissiózás rugalmassága azt jelenti, hogy a megrendelés feldolgozás és a kommissiózás folyamata hogyan képes reagálni a sürgősséggel beérkező rendelési igényekre, illetve igények módosítására. Ezen mutatószám a következőképpen fejezhető ki [4]:

$$R = \frac{M_{Ht} + M_{At}}{M_H + M_A} \cdot 100 \quad [\%] \quad (9)$$

ahol:

M_{Ht} az értékelési időszakban eltérő határidőt kérő és teljesített megrendelések száma,

M_{At} az értékelési időszakban az árumennyiség módosítását igényelt és teljesített megrendelések száma,

M_H az értékelési időszakban eltérő határidőt kérő megrendelések száma,

M_A az értékelési időszakban az árumennyiség módosítását igényelt megrendelések száma.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A vállalati tevékenységek teljesítménymérésének feladata a vizsgált folyamatok és tevékenységek mérése és értékelése. A teljesítménymérés teljesítménymutatók (KPI) segítségével valósul meg. Ezen mutatók mérhetővé teszik a vizsgált folyamatokat, beazonosíthatóvá teszik a fejlesztendő területeket és célokat, támogatást nyújtanak a menedzsment döntéseikhez, továbbá nyomonkövethetővé teszik a fejlesztési intézkedések hatásait.

A dolgozat ismerteti a raktári kommissiózás szerepét és fontosságát, valamint bemutatja az alkalmazott legfontosabb mennyiségi és minőségi teljesítménymutatókat. Részletesen tárgyalja a mennyiségi mutatók közül a kommissiózási igények teljesítésének átlagos idejét, a kommissiózási feladatok átlagos ciklusidejét, a kommissiózás költségét, automatizáltságának mértékét, valamint a kommissiózás és újrafeltöltés átlagos úthosszát és időszükségletét. A minőségi mutatók közül részletesen bemutatásra kerülnek a kommissiózás pontosságát és rugalmasságát leíró mutatók.

4. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

5. IRODALOM

- [1.] LAMANDA G.: Kulcs kockázati indikátorok és lehetséges alkalmazásuk, Hitelintézeti szemle, 2007/6. 4. szám
- [2.] LAÁR Á.: Kontrolling előadásvázlat, internetes irodalom
- [3.] TAYLOR F. G.: Performance indicators, BERA Dialogues (2), 1990, ISBN 9781853590924
- [4.] Kommissiózási teljesítmények mérése, Transpack, csomagolási, anyagmozgatási magazin, (szerző ismeretlen), <http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/transpack/2002-ev/02-majus-junius/tra-06.html>
- [5.] SSI Schäfer előadás: Logisztikai konferencia – Földön, vízen, levegőben – Trendek és tendenciák 2008-ban

CONTENTS

1. Dudás László, Hornyák Olivér, Kulcsár Gyula, Nehéz Károly RESEARCHES BASED ON INDUSTRIAL SIMULATION AT THE DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING OF THE UNIVERSITY OF MISKOLC.....	3	12. Illés Béla, Tamás Péter INTRODUCTION OF THE MECHATRONICS AND LOGISTICS' RESEARCH CENTRE'S ACTIVITY.....	47
2. Kovács László, Zsolt Tóth, Tamás Meszticzky, Gábor Szemán FORMAL GRAMMARS IN MODELING OF NATURAL LANGUAGES	7	13. Leskó Anett Katalin INVESTIGATION OF CLUSTERS OF COMPETENCY BASED.....	51
3. Kovács László, Gergely Ádám, Pribula Péter Balázs, Török András MODULAR SECURITY MODEL FOR XML	11	14. Tamás Péter, Illés Béla WORKING CONCEPT OF AN REGIONAL SIZED VIRTUAL LOGISTICS ENTERPRISE	55
4. Skapinyecz Róbert, Lajos Sándor, Tamás Péter, Illés Béla INTRODUCING THE DEVELOPMENT POSSIBIL- ITIES IN THE VIRTUAL LOGISTICS LABORATORY OF THE UNIVERSITY OF MISKOLC.....	15	15. Kriston Renáta PRESENTING THE DIFFERENCES BETWEEN TRADITIONAL PROFESSIONAL DICTIONARY AND LEARNER'S PROFESSIONAL DICTIONARY THROUGH THE EXAMPLE OF A LOGISTIC DICTIONARY CURRENTLY UNDER EDITION	59
5. Méhes László UNIQUELY DESIGNED LIGHT CONTROLLED COMMISSIONING SYSTEM DEVELOPMENT FOR LOGISTICS.....	19	16. Mang Béla, Gráma Dávid, Varga Zoltán PRESENTING THE DIFFERENCES BETWEEN TRADITIONAL PROFESSIONAL DICTIONARY AND LEARNER'S PROFESSIONAL DICTIONARY THROUGH THE EXAMPLE OF A LOGISTIC DICTIONARY CURRENTLY UNDER EDITION	63
6. Czap László, Pintér Judit VOICE CONTROLLED DEVICES IN INDUSTRIAL ENVIRONMENT	23	17. Czékmann Zsolt, Szabó Balázs INFOCOMMUNICATION SOCIETY: LEGAL BASIS OF THE E-INTERACTIONS.....	68
7. Réthi Gábor, Illés Balázs MCDONALD'S AND HOLONIC MANUFACUTRING.....	27	18. Trohák Attila INDUSTRIAL COMMUNICATION SYSTEMS IN MECHATRONICS AND LOGISTICS SYSTEMS.....	73
8. Sasvári Péter EMPIRICAL RESEARCH INTO THE USAGE OF BUSINESS INFORMATION SYSTEMS BY SMALL- SIZED ENTERPRISES	31	19. Gárdus Zoltán, Balla Bence, Tóth Dániel DESIGNING AND BUILDING A ROBOT AIRPLANE FOR FORESTFIRE DETECTION.....	77
9. Szentirmai László CO-OPERATION BETWEEN SINGLE WIND GENERATOR AND NATIONAL GRID	35	20. Wagner György SECURITY IN CLOUD STORAGE.....	80
10. Tokár-Szadai Ágnes CONSULTANTS' COMPETENCES OF CARDINAL IMPORTANCE.....	39	21. Kovács György PERFORMANCE MEASUREMENT OF ORDER PICKING ACTIVITIES.....	84
11. Varga Zoltán, Kovács László THE PLANNING TASKS OF STORAGE CAPACITY IN MULTIPLE-STAGE PRODUCTION SYSTEMS.....	43		

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. Bercsey 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. Kulcsár Béla
Dr. Kalmár Ferenc
Dr. Orbán Ferenc
Dr. Pálincás István
Dr. Patkó Gyula
Dr. Péter László
Dr. Penninger Antal
Dr. Rittinger János
Dr. Szabó István
Dr. Szántó Jenő
Dr. Tímár Imre
Dr. Tóth László
Dr. Varga Emilné Dr. Szűcs Edit

Cooperation in the editing:
Dr. Tamás Péter

DEAR READER,

The journal Gép's 2013/1th issue demonstrates the lectures' papers presented on the Professional Forum of the Logistics, Informatics and Mechatronics. This forum provided an outstanding possibility for researchers of the University of Miskolc's Research Centre of the Mechatronics and Logistics to present their 18 months' research results for corporate professionals.

The Research Centre of Mechatronics and Logistics are made up of scientific research groups as The Research and Development of Mechatronic Systems Elements, The Research of Efficiency Enhancement Procedures and Methods of Logistics Systems, The Enhancement of Reliability of Wired and Wireless Communication Systems for Mechatronics and Logistics Applications and The Innovative Solutions in Management of Organizations to Improve Competitiveness.

This scientific research groups' researches are being related to mainly the mechatronics and logistics' fields. The complex research on the fields of mechatronics and logistics and the industrial use of their research results can be said inevitable, since the developmental tendencies of Hungarian economic and the economic policy of the Hungarian government also make them necessary (e.g. dynamic expansion of the automobile industry, the creation of regional logistical centers, etc.). Intelligent systems are only marketable in case of adequate costs, communication and legal environment, that's why mechatronics and logistics systems has to be examined from these points of view too.

The project has been supported by the European Union, co-financed by the European Social Fund, as well as the contribution of the units of the University of Miskolc participating in the research.

Prof. Dr. Béla Illés
university professor,
head of the
Research Centre

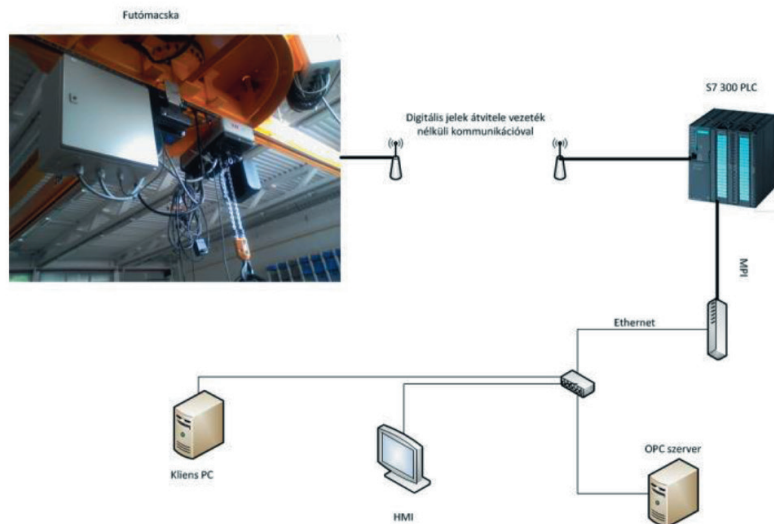
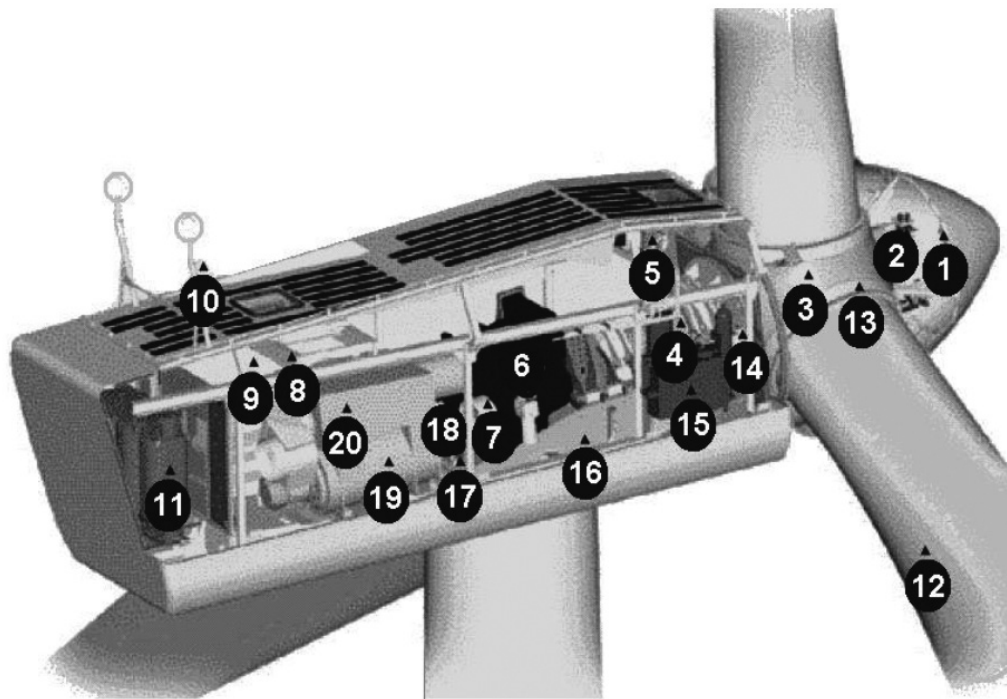
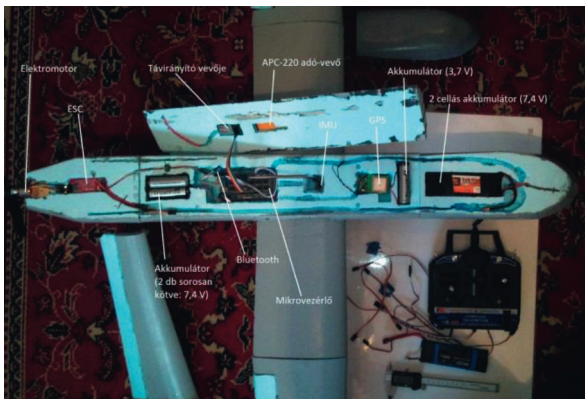
Dr. Péter Tamás
assistant professor,
deputy of the Research Centre

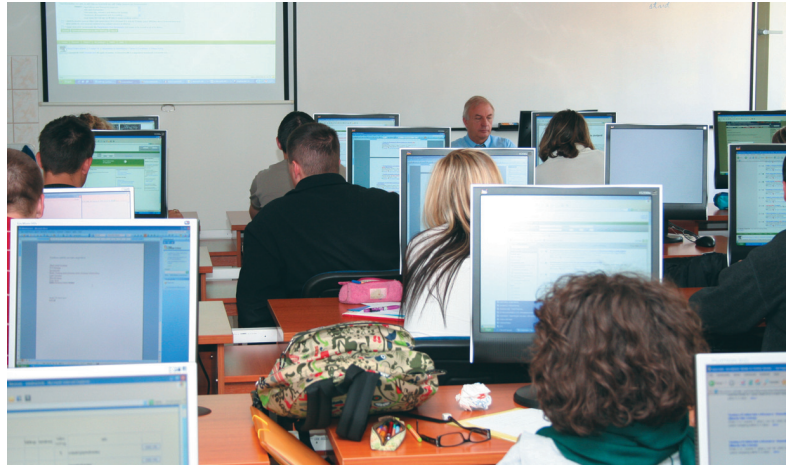
Managing Editor: Vesza József, Editor's address: 3534 Miskolc, Szervezet utca 67.
Postage-address: 3501. Pf. 55. Phone/fax: (+36-46) 379-530, (+36-30) 9-450-270 • e-mail: mail@gepujsag.hu

Published by the Scientific Society of Mechanical Engineering, 1027 Budapest, Fő u. 68.
Postage-address: 1371, Bp, Pf. 433
Phone: 202-0656, Fax: 202-0252, E-mail: a.gaby@gteportal.eu, Internet: www.gte.mtesz.hu
Responsible Publishere: Dr. Igaz Jenő Managing Director

<http://www.gepujsag.hu>
Printed by Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67.
Price per month: 1260 Ft.
Distribution in foreign countries by Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat H-1389
Budapest, Pf. 149. and Magyar Média H-1392 Budapest, Pf. 272.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572





**MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR**

3515 Miskolc-Egyetemváros
Tel: 46/565-131, 46/563-453
e-mail: gkdh5@uni-miskolc.hu
www.gepesz.uni-miskolc.hu

