

VIRTUÁLIS GÉPHASZNOSULÁSI JELLEMZŐK

VIRTUAL MACHINE UTILIZATION CHARACTERISTICS

Zsoldos Ibolya Ph.D.* Janik József DSc.**

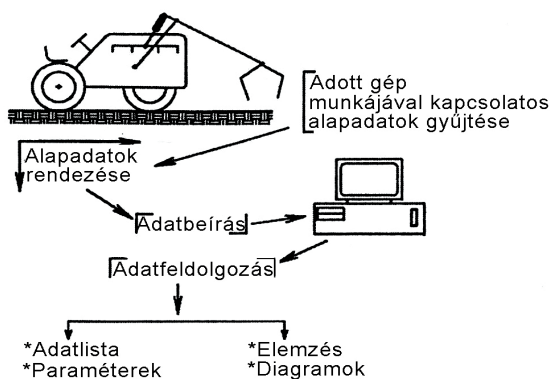
ABSTRACT

We intend to present a case-study in our paper that the investment strategy of high-value machines providing near the same task what effect has got onto the company profit taking into account the machine-maintenance changes caused by the time-horizon. We refer to that the suboptimum can be determined based on the data of machines to be compared in pairs, the important economicalness information from the standpoint of choosing machines has got a meaning in preparing the company machine investment decision.

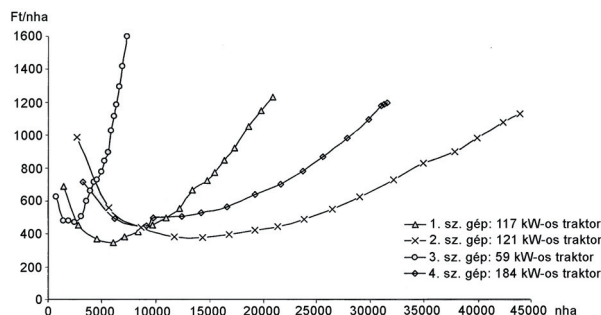
Kulcsszavak: megbízható alapadatok, optimális gép-élettartam, gépfenntartási érzékenység, gazdaságos géphelyettesítés, transzformációs operátor, szuboptimum, mint a stratégiai döntések alapvető paramétere.

1. BEVEZETÉS

A gépek páronkénti összehasonlíthatóságának alapjait a már korábbi időszakokban közreadott szakirodalmaink [1., 2., 3., 4.] tartalmazzák, melyeknek vállalatokra vonatkoztatott lényege az energiaáramlási és szabályozási mérlegegyenletek. A modell nagyüzemi alkalmazásának tapasztalatai bizonyították, hogy az általa meghatározott paraméterek (pl. gépüzemviteli, – gépfenntartási karakterisztikák stb.) alkalmasak gépek műszaki-ökonomiai szempontok szerinti összehasonlítására, így a vállalat számára gazdaságosabb gép kiválasztására. Az alapadatok felvételi és feldolgozási folyamatát az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra



2. ábra

A 2. ábrán négyféle gyártmányú traktor gépüzemviteli költségeinek változását tüntettük fel az általuk elvégzett munka függvényében (nha=normal hektár, 1nha=25,315 kWh). A görbék jellegéből következtetni lehet: az optimális élettartamra, a gépfenntartási érzékenységre, a megbízhatóságra azaz a vállalat számára kedvezőbb gép kiválasztására.

Az utóbbi kutatásaink eredménye révén kiegészítettük rendszerelméleti modellünket egy úgynevezett transzformációs operátorral.

Ezen tényező felhasználásával egy kiválasztott alapgép által végzett tevékenységet számítógépes szimulációs folyamatban végeztetünk el egy másikkal, amelyet praktikus virtuális gépnek neveztünk el. Az időhorizontra vetített gépüzemviteli karakterisztikák összehasonlítása révén a szuboptimum a döntéshozók számára objektív alapot ad a nagyobb nyereséget hozó stratégia kiválasztásához.

2. A FELADAT MEGOLDÁSÁNAK MÓDSZERE ÉS ESZKÖZEI

A kutatás módszere részben elméleti, részben gyakorlati jellegű. A feladat összetettségéből és sokrétűségéből adódóan alapvető módszernek az analízist és a szintézist tekintettük. Az input-output modell felépítése, illetve továbbfejlesztése során rendszerelméleti alapon határoztuk meg a figyelembe veendő tényezőket, valamint az elemek közötti kapcsolatot és heurisztikus módon az azok közötti matematikai funkciót. Az adatok értékeléséhez a matematikai statisztikát, valamint a függvényanalízist alkalmaztuk.

*Széchenyi István Egyetem, tanszékvezető, e-mail: zsoldos@sze.hu

**Szent István Egyetem, professzor emeritus

3. VIZSGÁLT GÉPEK ADATAI ÉS JELLEMZŐ PARAMÉTEREI

A vizsgálatba vont gépek száma 60 (traktorok, kombájnok, járva szecsakázók), üzemeltetési idő 13-16 év. Az elemzés során mintegy 25000 adatot dolgoztunk fel. Adatfeldolgozás során a saját fejlesztésű számítógépes szoftvert használtuk fel.

A fontosabb alapadatok a következők: végzett tevékenység, felhasznált hajtóanyag, felhasznált kenőanyag, karbantartási költség, javítási költség, javítási anyagköltség, munkabér, egyéb költségek.

Az adatok megfelelő rendezése és feldolgozása után a szoftver segítségével olyan paraméterek határozhatók meg, amelyek objektív lehetőséget adnak az adott gép műszaki-ökonómiai jellemzésére, illetve egy úgynevezett gépüzemviteli karakterisztika meghatározására. (l. 2. ábra)

Főbb paraméterek a következők: összes produktum, összes ráfordítási költség, összes javítási, karbantartási költség, különböző fajlagos költségek.

A teljesség céljából a 2. ábra karakterisztikáinak elemzése során a következőket célszerű kiemelni.

A vállalat számára az a legkedvezőbb gép, amelyik a legkisebb fajlagos költséggel dolgozik.

A gép megbízhatóságára és fenntartás érzékenységére indirekt módon következtethetünk a karakterisztikák meredekségéből. Ennek megfelelően a 3. sz. traktor minősíthető a legkedvezőtlenebbnek, a 2. sz. traktor pedig a legjobbnak az összes tényezők figyelembe vételével.

A selejtezés érzékenység megítélésekor azt kell vizsgálni, hogy az optimum környezetében hogyan viselkedik az adott gép karakterisztikája. Ugyanis azok a gépek, amelyeknek a „fajlagos üzemviteli költség” görbéje hirtelen közelíti meg a minimumot és utána pedig hirtelen felemelkedik, mint például a 3. sz. traktor görbéje, ezért kedvezőtlen a vállalat számára, mert viszonylag gyors intézkedést igényel a vállalat részéről. Ezért a vállalat számára azok a gépek előnyösek, amelyeknek az üzemviteli karakterisztikája az optimum környezetben elnyújtott jellegű. Ilyen esetben ugyanis akár több év is rendelkezésre állhat az új gép vásárlására, illetve a régi selejtezésére. A tőke kedvezőbben hasznosítható más területen.

Fontos kérdésként vetődik fel, hogy bizonyos szempontok alapján kiválasztott gép (alapgép) milyen hasznosulási szinten helyettesíthető egy másik géppel (úgynevezett virtuális géppel)? E kérdés megválaszolására a Zsoldos-Janik féle transzformációs operátor ad lehetőséget.

4. TRANSZFORMÁLT GÉPHASZNOSULÁSI KARAKTERISZTIKÁK

A transzformált géphasznosulási karakterisztika (továbbiakban TGK) objektív ökonómiai következtetésekre azonos premissák teljesülése esetén ad egyértelmű

információt, azaz teljesül az összemérhetőség következő feltétele:

- a 2. ábrán bemutatott gépüzemviteli karakterisztikák a Zsoldos – Janik féle számítógépes modell szerint kerültek meghatározásra,

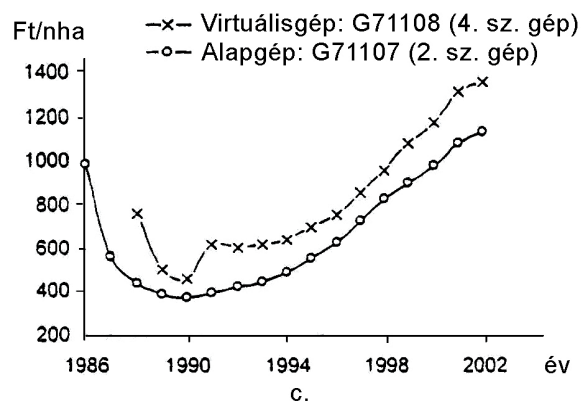
- az összehasonlításra kiválasztott gép-pár kvázi azonos munkafeladatokat lát el,

- a helyettesítésre kiválasztott gép (alapgép) és a virtuális gép üzemeltetési ideje azonos intervallumot öleljen fel.

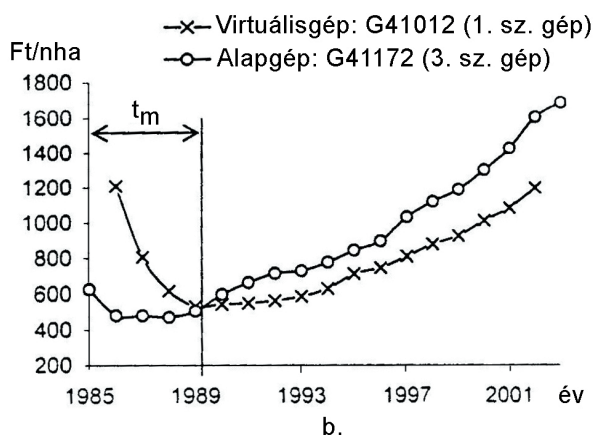
A feltételek teljesülése esetén a virtuális gép adattáblázatából képezzünk egy úgynevezett transzformációs operátort:

$$\bar{\Delta} = [\Delta(t_1), \Delta(t_2), \dots, \Delta(t_N)]$$

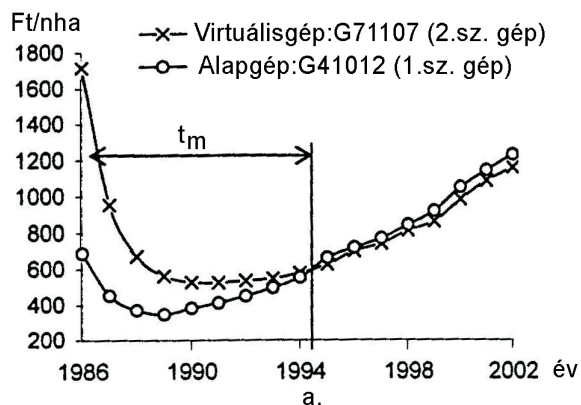
ahol a $\Delta(t_i)$ -k az adott gép éveikhez tartozó mutatók (paraméterek) multiplikatív tényezői. A transzformációs operátort alkalmazzák az alapgép által végzett munkára. Eredményeképpen arra kapunk objektív mérőszámokat, hogy milyen költség szinten dolgozott volna a virtuális gép a kiválasztott alapgép környezeti körülményei között. A számadatokból összehasonlító diagramokat készítünk, amelyeket az alapgép és virtuális gép összehasonlító karakterisztikáinak nevezünk, 3. ábra.



3.a. ábra



3.b. ábra



3.c. ábra

A 3. ábrán azt szemléltetjük, hogy a 2. ábrán bemutatott 1-es, 2-es; 1-es, 3-as; és 4-es, 2-es erőgépek páronkénti összehasonlítása milyen következtetésekre ad lehetőséget. A 3.a ábra egyértelműen mutatja, hogy hosszútávú üzemeltetés esetén a végeredményt tekintve nincs különbség a két gép között, hiszen a két üzemviteli karakterisztika metszéspontján (t_m) túli üzemeltetés esetén szinte azonosak a ráfordítási költségek. A beruházót azonban elgondolkodásra kell késztesse az, hogy az alapgép jelentősen kisebb beruházási költséget igényel, mint a virtuálisgép. A t_m -nél levő szuboptimum tehát markánsan figyelmeztet a hosszútávú stratégiai döntések fontosságára.

Jellegzetes esetet mutat a 3.b ábra. Ugyanis határozott különbség van a két üzemviteli görbe között a metszéspont (t_m) előtt is és utána is. Ilyen esetben a gazdaságossági stratégia a következő: ha a várható üzemeltetési idő t_m -nél nem nagyobb (illetve annak közelében van) a 3. sz. gépet választja, hiszen jól látható az indulási költségeknél, hogy a 3. sz. gép beruházási tőke igénye jelentősen kisebb, mint az 1. sz.-é. A megtakarítás jelentős, amelyet más jövedelmezőségi befektetéssel kedvezően hasznosíthat a vállalat. Abban az esetben azonban, ha a várható üzemeltetési idő t_m -nél jóval nagyobb, akkor az 1.sz. gép beruházása mellett dönt.

A 3.c ábra azt a különleges esetet mutatja amikor teljesen nyilvánvaló, hogy a 4. sz. virtuális gép nem lehet stratégiai alternatívája a 2. sz. alapgépnél.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az általunk kidolgozott modellt szolgáltatva műszaki-ökonomiai paraméterei igazolják, hogy a Zsoldos-Janik féle számítógépes gépüzemviteli szakértői rendszer üzemi alkalmazása megalapozott, objektív információkat szolgáltat a különböző típusú nagyrértékű gépek tervezőinek, gyártóinak, értékesítőinek és üzemeltetőinek egyaránt. A szakértői rendszert a következő főbb matematikai összefüggések alkotják.

1.) a folyamat anyagáramlási (energiaáramlási) mérlegegyenlete,

$$x(t_N) = x(t_0) + U(t_0, t_N) - Y(t_0, t_N) \pm K(t_0, t_N)$$

2.) a folyamat szabályozási mérlegegyenlete,

$$\Delta V(t_0, t_N) = V_{Kf}(t_0, t_N) - V_{Kr}(t_0, t_N)$$

amely praktikusán lehet a célfüggvény, mint a folyamat nyeresége, és ez akkor maximális, ha a ráfordítások – bizonyos peremfeltételek esetén – minimálisak, azaz

$$k_r = \frac{V_{Kr}(t_0, t_N)}{T} \rightarrow \min$$

3.) a folyamat transzformációs operátora,

$$\bar{\Delta} = [\Delta(t_1), \Delta(t_2), \dots, \Delta(t_N)]$$

SUMMARY

The technical-economical parameters provided by the model developed by us prove that the operating use of the Zsoldos-Janik computer machine operation expert system is established, it provides objective informations for the designers, manufacturers, sellers, operators alike, of different types, expensive machines.

The following main mathematical equations constitute the expert system:

a. The material-flow (energy-flow) balance-equation of the process:

$$x(t_N) = x(t_0) + U(t_0, t_N) - Y(t_0, t_N) \pm K(t_0, t_N)$$

b. The control balance-equation of the process:

$$\Delta V(t_0, t_N) = V_{Kf}(t_0, t_N) - V_{Kr}(t_0, t_N)$$

Which can be practically the target function, as the profit of the process, and this is then maximum if the expenditures – in case of certain boundary conditions – are minimum, that is

$$k_r = \frac{V_{Kr}(t_0, t_N)}{T} \rightarrow \min$$

c. The transformation operator of the process

$$\bar{\Delta} = [\Delta(t_1), \Delta(t_2), \dots, \Delta(t_N)]$$

IRODALOM

- [1.] JANIK J.: Mezőgazdasági vállalatok gépfenntartásának rendszerelméletű irányítása, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979.
- [2.] JANIK J.: Mezőgazdasági gépfenntartás rendszer-szemléletű tervezése, MTA doktori értekezés, Budapest, 1980 (MTA Könyvtár).
- [3.] JANIK J., ZSOLDOS I.: Gépek komplex minősítési rendszere. Gépgyártás, 2001. április
- [4.] ZSOLDOS I., JANIK J.: Mezőgazdasági erőgépek selejtezésének, illetve hasznosulásának vállalati jellemzői. Előadás: MTA-AMB XXX. Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás, 2006. jan. 24.

CONTENTS

1. *Baksai G.; Kungl I.; Nagy I.; Pap N.:*
Introduction of e-maintenance system and its results in the field of rotating machine condition monitoring 3
Paper describes the structure and working of the PdM & RBM Advisory System developed and operated by Delta-3N Ltd. The introduced system is suitable for storing and common evaluating the results came from complex diagnostic inspections.
2. *Baksai G.; Csete L.; Nagy I.; Pap N.; Kertay N.:*
Synthesis of advisory system for predictive and risk based maintenance.... 10
Article shortly presents the software developments which were elaborated for information supply of the predictive and risk based maintenance systems. The primary goal of the developments was to integrate the results originated from different on-line and off-line diagnostic inspections into a common control system.
3. *Deszpoth I.; Barna B.; Kundrák J.; Szűcs J.:*
Modernising renewal of piston pumps with DIAMANT polymer covering ...16
Authors successfully renewed various piston pumps using the technology had been elaborated in the University of Miskolc. The method is based on application of a castable industrial resin made by DIAMANT, with which a wear resistant particle reinforced composite layer can be produced on the worn surface pairs.
4. *Doboviczki I.:*
Effective condition survey of machine bases and load carrying structures by ODS examination 20
The ODS or motion model visualises the movement of assign points of a given structure. In case of fulfilling certain conditions the model can more effectively be used for condition survey of machine bases and load carrying structures than the rivalling analyses. The motion model was successfully applied by MOL as well.
5. *Gergely M.:*
Appearance of warning frequencies in slow revolution driving gears ...25
Sliding phenomenon in contact of gears causes remaining damage which can be indicated by vibration analysis. Appearance of the so called subharmonic and the repeating frequencies can give serious trouble to the driving, even in the slow and ultra-slow rpm intervals.
6. *Izsák Gy.:*
Teaching importance of measuring technique in education of mechanical engineers with special regard to maintenance specialisation..... 30
At the College of Dunajváros all the conditions are available to extension of teaching the measuring technique. According to the author's standpoint it is decisively important, that in the educational institutes the measuring technique should become favourite object of students and correct use of its methods should well be taught. This principle is especially valid for mechanical engineers specialised for maintenance.
7. *Juhász D.; Balogh A.:*
Effects of pulsed energy input on resistance spot welding32
Authors summarise the characteristics of pulsed energy input for resistance spot welding, outline the technological effects of its application. Conclusions drawn from theoretical considerations are validated by experimental way using unlimitedly weldable mild steel and a high strength steel requiring controlled heat input.
8. *Kertay N.:*
On-line and on-site oil condition and machinery monitoring systems.....38
Last years the demand on the on-line and on-site lubricants and fuel analysis was grown rapidly and sharply worldwide. Realising this tendency the Tribologic Ltd. would like to make this modern technology attainable also for the local industrial users.
9. *Kiss G.; Odor E.:*
Diagnostic results of rotating machines and armature diagnostic program in the Paks Nuclear Power Plant 40
Since 2000 several new diagnostic technologies, methods and systems have been introduced in the Paks Nuclear Power Plant. In addition to the special technology in primary circuit and the reactor noise diagnostic techniques the diagnostic activities directed to the rotating machines and motor driven latches mean the main tendency of modernisation.
10. *Illés B.; Németh J.:*
Static and dynamic analysis of the most loaded column of chair lift line 47
Due to the imperfections in design, manufacturing, operation and maintenance vibration occurred with non-expected extend in a Hungarian chair lift line. By static and dynamic analysis of the most loaded column the inconvenient trouble could be eliminated.
11. *Palotás B.:*
Computer aided process planning (CAPP) of surfacing and repair welding 51
The CAPP of repair welding and surfacing is complicated task, which requires highly qualified specialists and much experience. If the specialists have a computer system for helping of the process planning it would be very useful in the practice. The article shows a possible variant of CAPP of surfacing and repair welding.
12. *Papp T.:*
Application of diagnostic methods in the maintenance practice of Sinergy Ltd 57
The new approach of the maintenance activity has a high additional value to the long term reliable and safe operation of the energy producing technologies. The Sinergy Ltd committed itself to the new maintenance approach renewing its organisation structure and continuously developing its maintenance methods and the connected tool systems.
13. *Papp Zs. Cs.:*
Maintenance in control systems 60
In the last few decades the maintenance intensively developed and the maintenance organisations considerable changed. On the basis of his own experiences author outlines the important demands against maintenance, the main tasks of maintenance, the present state and the directions of the prospective changes.
14. *Pataki T.:*
Simulation of the loading test for nanostructures 64
A new algorithm was developed for simulation of the tensile test of nanostructures. The simulation method is considerable since the experimental loading tests of the nanostructures can be carried out costly and with extreme difficulties or they cannot be executed at all.
15. *Regős G.:*
With CIU² on the waves – description of the new generation diagnostic system of HOERBIGER 67
In many plants the piston pumps are regarded as the critical machines of the production processes, whose unexpected failure can cause the halt of plant units, generating considerable financial losses. Running suitable control systems (such as HOERBIGER one) the decisive part of these losses can be prevented.
16. *Seregi A.:*
Information systems aiding the maintenance and operation processes - Development resolutions and experiences of introduction 70
The main goal of the modern maintenance systems is to maximise the capability of the equipment. The capability means that the equipment properly runs at a given time or time interval and performs its necessary functions. In the paper author presents expert systems aiding the integrated operation and maintenance activities.
17. *Szabó J. Z.:*
Development of a modular vibration diagnostic test stand74
The WibrosoW equipment developed by author at the Óbuda University is a vibration diagnostic test stand, which is suitable for studying the failure methods can be occurred during running of rotating machines. The test stand can serve not only teaching tasks but demanding research purposes as well.
18. *Szakál Z.:*
Sorting by shape independently from geometrical measure 79
A new algorithm was developed for sorting of planar figures by their shape. The algorithm is able to recognise the different figures independently from their geometrical dimensions and complexity. The application of the sorting method is demonstrated by presenting the case study of the sorting of the disassembled fastening elements.
19. *Wolf G.:*
Maintenance Effectiveness Monitoring in the Paks Nuclear Power Plant .. 81
The principal task of the Maintenance Effectiveness Monitoring (MEM) program is to certify the fulfilling of the safety functions of the systems and equipment in nuclear power plants. Realisation of this task requires adequate application of special enterprise managing systems.
20. *Zsoldos F.:*
Maintenance in the Paks Nuclear Power Plant 82
Maintenance is one of the most interesting parts of operating a nuclear power plant. The maintenance strategy is a complex engineering work, because it should keep the balance between over and under maintaining of equipments or systems. The article presents to the main areas of the maintenance in the Paks Nuclear Power Plant.
21. *Zsoldos I.; Janik J.:*
Virtual machine utilisation characteristics 84
Using a newly developed model authors proves that the application of the computer based Zsoldos-Janik machine operation expert system is valid; it can provide objective information to designers, manufacturers, sellers and operators of precious machines.

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. 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. Pálinkás 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

Dear Reader,

Looking around in the wide world, in Europe, in the neighbouring countries it can be seen that uniform national organisations of managers and specialists working in the fields of maintenance, repair and operation and basically determining the production effectiveness and safety have already formed everywhere. In every year these organisations provide forums for participants to change their knowledge, ideas and good initiatives in formal and informal discussion conducting in the frame of a comprehensive national maintenance conference.

Institute of Material Science and Machinery of the College of Dunaújváros considers teaching of maintenance distinguished task in mechanical engineering course. Following the initiative of great predecessors in 2008 we organised the first HUNGARIAN MAINTENANCE CONFERENCE with 134 participants. This conference successfully served its main goal, namely to unite the technical intelligentsia deal with the practice, development and teaching of maintenance.

Continuing our initiative of 2008 year, from 30 to 31 of August, 2010 we organised the second HUNGARIAN MAINTENANCE CONFERENCE. The conference was organised by the financial support of the Paks Nuclear Power Plant Ltd, the College of Dunaújváros, the ÉMI-TÜV SÜD Ltd and the Delta-3N Ltd.

We publish a part of the lectures presented at the Conference in the hope that with this achievement we can contribute to spreading of the newest research directions, professional, and practical experiences, to developing the Hungarian maintenance knowledge.

Dunaújváros, March 30, 2011



Dr. Jenő Szántó

Prorector

President of the MKK

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: 900 Ft; Subscriptions 2.700 Ft per a quarter, 5.400 Ft per an half a year, 10.800 Ft per year.

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

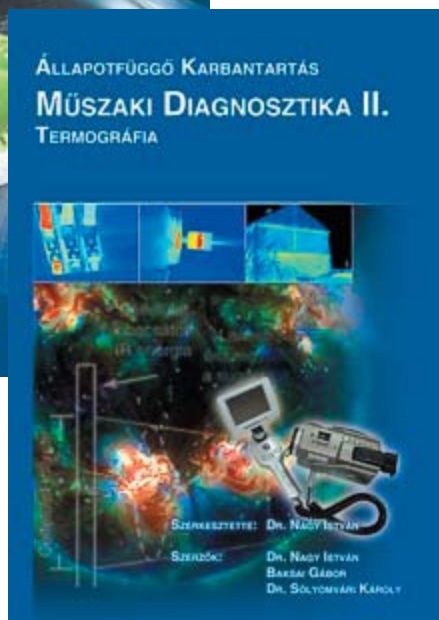
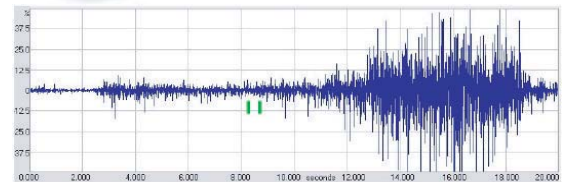
Delta-3N Kft.



... műszaki diagnosztika felsőfokon!

Az ultrahangos karbantartás keretén belül nagy érzékenységű, hibadetektáló készülékeket szállítunk, mellyel szakembereink vállalják a pontos, műszeres diagnosztizálást is. Egyéb szolgáltatásaink közé tartozik a forgórészek helyszíni kiegyensúlyozása valamint gépek és szíjtárcsák lézeres beállítása.

Újdonságként termokamerák, rezgésérzékelők, elmozdulásérzékelők kalibráció-ellenőrzését végezzük a legkorszerűbb eszközökkel.



Szakkönyveinkkel szeretnénk segítséget nyújtani a műszaki szakemberek számára azzal, hogy összefoglalva megtalálható legyen az egyes technológiákhoz tartozó legtöbb információ, ezen felül a könyvekben található ismereteket igyekeztünk a laikusok számára is érdekessé tenni. Írásainkban összegyűjtöttük és közreadjuk a saját, valamint a nemzetközi tapasztalato-
kat.

...műszaki diagnosztika felsőfokon!

7030 Paks, Jedlik Á. u 2. Tel.: (+36 75) 510 115.
e-mail: drnagy@delta3n.hu. web: www.delta3n.hu



ÉMI-TÜV

Több biztonság
Nagyobb érték

Vizsgálat, tanúsítás,
képzés és
szakértői tevékenység

www.emi-tuv.hu

Az ÉMI-TÜV SÜD csapata

Notified Body
1417

műszaki szolgáltatásaival sikerré kovácsolja munkáját a minőségügy és a biztonságtechnika területén.

Vizsgálat, tanúsítás, oktatás és szakértői tevékenység az alábbi területeken:

- Menedzsmentrendszerek vizsgálata és tanúsítása nemzeti és nemzetközi akkreditációk alapján; minőségirányítási-, környezetközpontú irányítási rendszerek, Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok (MEES), Munkahelyi Egészségvédelem és Biztonság Irányítási Rendszerek (MEBIR / OHSAS), SCC, Élelmiszerbiztonsági Irányítási Rendszer (ÉBIR / HACCP / BRC / QS / GLOBALG.A.P.), Autóipari minőségirányítási rendszerek (VDA 6.1 / TS 16949), Információ-biztonsági Irányítási Rendszer (IBIR), EMAS hitelesítés, üvegházhatású gázok kibocsátási jelentésének hitelesítése
- Szakemberképzések a minőségirányítás és biztonságtechnika területén
- Megfelelőség-értékelés és CE jel
- Magas- és mélyépítőipari létesítmények tartószerkezetei, épület- és szakipari szerkezetek
- Játszóterei eszközök, szórakoztatóipari berendezések
- Felvonók, mozgólépcsők, színpadtechnikai berendezések
- Építő-, emelő- és anyagmozgatógépek
- Hegesztési technológiák, hegesztők, hegesztőüzemek
- Nyomástartó berendezések, kazánok, gázpalackok
- Tervengedélyezés
- Fogyasztási cikkek, műszaki-, könnyűipari-, vegyipari- és élelmiszeripari termékek

ÉMI-TÜV SÜD Kft. TÜV SÜD Csoport • H-2000 Szentendre, Dózsa György út 26.
Telefon: (+36) 26 501-120 Fax: (+36) 26 501-150 • E-mail: igazgatosag@emi-tuv.hu

TÜV®