

# E-MAINTENANCE TANÁCSADÓ RENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS EREDMÉNYEI A FORGÓGÉP ÁLLAPOTFELÜGYELET TERÜLETÉN

## INTRODUCTION OF E-MAINTENANCE SYSTEM AND IT'S RESULTS IN THE FIELD OF MACHINE CONDITION MONITORING

Baksai Gábor\*, Kungl István\*\*, Dr. Nagy István\*\*\*, Pap Norbert\*\*\*\*

### ABSTRACT

*This article introduces the Pdm&RBM Advisory System developed and operated by Delta-3N Ltd. This system is capable of storing and evaluating results of complex diagnostic inspections. The main goal of this development was to create an opportunity for companies, who can not invest in expensive diagnostic equipments, to get information about their machines for Predictive Maintenance and Risk Based Maintenance decisions, by using it as a service*

### BEVEZETÉS

A cikkben ismertetjük a Delta-3N Kft. által kifejlesztett, és egy központi szerveren üzemeltetett Pdm&RBM tanácsadó rendszer felépítését, működését. Ez a rendszer komplex diagnosztikai vizsgálatok eredményeinek tárolására és együttes kiértékelésére alkalmas. Létrehozásának célja az volt, hogy azon piaci szereplőknek, akik nem kívánnak az állapotfelügyelet területén beruházni, lehetőségük legyen információk igénybevételére forgógépeik állapotfüggő és kockázat alapú karbantartásához; mindezt szolgáltatás, és nem beruházás keretében. Ismertetésre kerül a különböző cégeknél megvalósított szolgáltatás néhány eredménye.

### E-MAINTENANCE – ELEKTRONIKUS KARBANTARTÁS

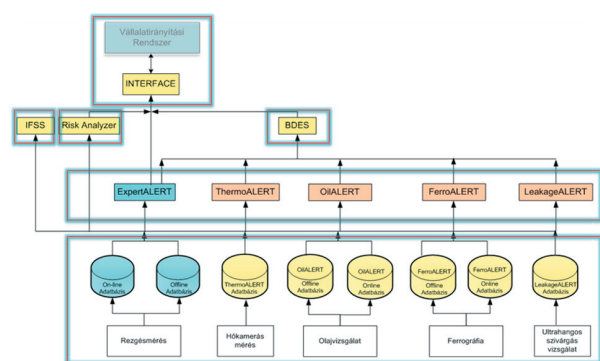
Felgyorsult digitalizált világunkban egyre nagyobb információ mennyiséggel, és folyamatosan növekvő adathalmazzal találjuk szembe magunkat. Ez igaz az élet szinte minden területére, az ételek kiválasztásától a pihentető időtöltés megválasztásáig.

\*mérés- és laborvezető, Delta-3N Kft., H-7030 Paks, Jedlik Ányos u. 2.  
\*\*informatikus, Delta-3N Kft., H-7030 Paks, Jedlik Ányos u. 2.  
\*\*\*iggyvezető, Delta-3N Kft., H-7030 Paks, Jedlik Ányos u. 2., e-mail: drnagy@delta3n.hu  
\*\*\*\*vezető diagnosztika, Delta-3N Kft., H-7030 Paks, Jedlik Ányos u. 2.

Természetesen így van ez a karbantartás területén is. A folyamatosan fejlődő műszerek, mérési technológiák, a folyamatosan növekvő tudás- és adatbázis több feladattal látja el a karbantartókat. Ezzel párhuzamosan a karbantartás menedzsmentnek is egyre több információra, statisztikára van szüksége.

Ezekhez a feladatokhoz nyújtanak segítséget a különböző karbantartást segítő rendszerek és hálózati szolgáltatások. A Delta-3N Kft által kifejlesztett PdM&RBM integrált karbantartást segítő tanácsadó rendszer egy kiemelkedő szoftvercsomag, amely alkalmas a különböző vizsgálati eredmények együttes megjelenítésére, statisztikák készítésére, a kockázat alapú karbantartási rendszer bevezetésére, valamint a vállalat irányítási rendszerrel való kommunikációra.

### PDM&RBM TANÁCSADÓ RENDSZER FELÉPÍTÉSÉNEK RÖVID BEMUTATÁSA



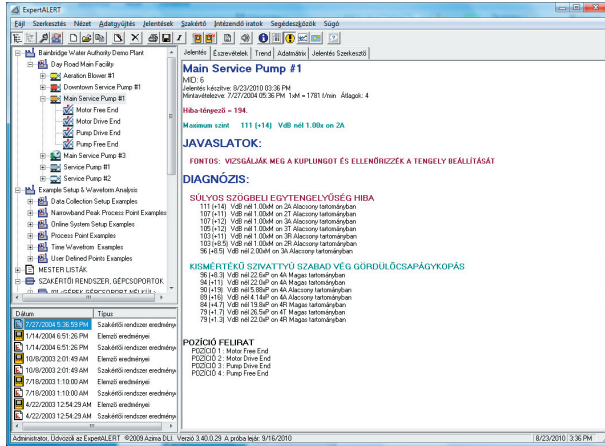
1. ábra: A kialakított szoftverrendszer vázlatja

A szoftverrendszer kifejlesztésének célja, hogy a PdM&RBM Remote szolgáltatási csomagok keretében segítséget nyújtsunk az állapotfüggő karbantartás és a kockázat alapú karbantartás bevezetéséhez, gyakorlatához. A rendszer felépítése hierarchikus szerkezetű, amely a különböző mérési és vizsgálati technológiákra, azok adatbázisaira épül. Minden mérési adatot feldolgozunk az adott technológiához tartozó szakértői szoftverben,

majd a kapott információkat különböző további feldolgozó felületeknek továbbítjuk, mint a BDES- integrált megjelenítő felület, IFSS- információs és statisztikai modul, Risk Analyzer- kockázat elemző szoftver. Végül pedig a kapott teljes eredményt interfészen keresztül a vállalati irányítási rendszerhez kapcsoljuk.

## EXPERTALERT – REZGÉSDIAGNOSZTIKAI SZOFTVER

A teljes rendszer alapvetően az ExpertALERT™ nevű rezgésdiagnosztikai szakértői szoftverre épül. Ez az egyetlen szoftver, amely más fejlesztő (AzimaDLI) technológiája.



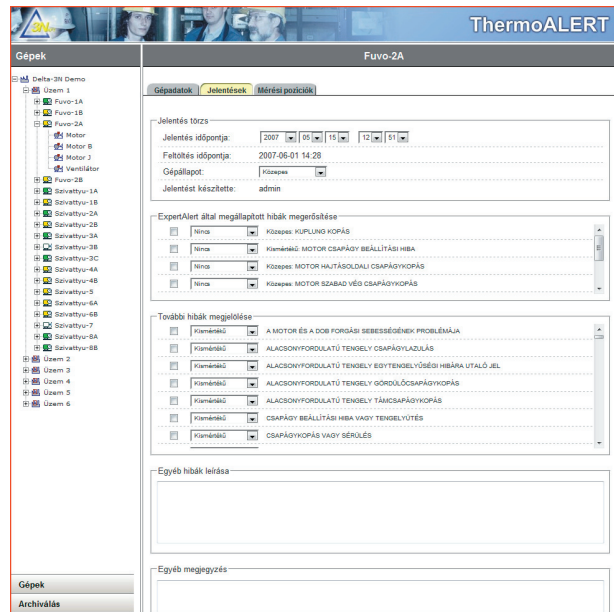
2. ábra: Az ExpertALERT szoftver jelentése

Az ExpertALERT™ szoftver egy belső szabálybázissal rendelkező, mesterséges intelligencia alapú diagnosztikai rendszer. Ennek segítségével átlátható a nagy adatmennyiség és a vizsgálatok középpontjába a berendezés állapota kerül. A szoftver képes másodpercek alatt analizálni a mérési adatokat és egy tömör jelentést készít, amely tartalmazza a gép hibáinak listáját, a hibák súlyosságát, és a javaslatot.

## THERMOALERT – TERMOGRÁFIAI KIÉRTÉKELŐ SZOFTVER

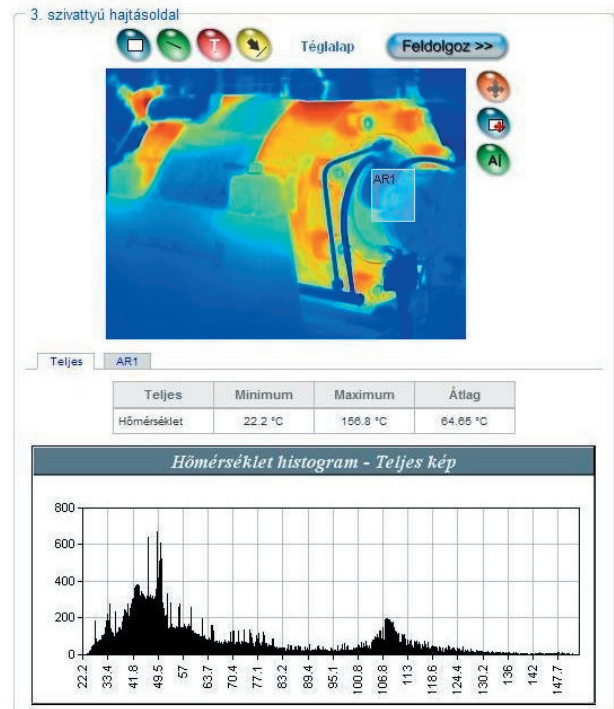
A ThermoALERT szoftver alkalmas a termográfiai felvételek elemzésére, jelentések készítésére, adatok vizsgakeresésére, illetve hőmérséklet trendek készítésére. A ThermoALERT saját önálló adatbázissal rendelkezik, ugyanakkor csatlakozik az ExpertALERT adatbázisához is. A rezgésdiagnosztikai vizsgálat által feltárt hibák megerősíthetők a termográfia segítségével. Egy automatikus jelentés készítő funkció is elérhető, melynek segítségével a hasonló termográfiai felvételek elemzése, kiértékelése gyorsabban elvégezhető.

A szoftver tartalmazza a fontosabb szerkesztési funkciókat, úgymint pont-, vonal-, terület kijelölés, min-max-átlag hőmérséklet megjelenítés, hőmérsékleti hisztogram készítés.



3. ábra: ThermoALERT-felület a hibák megállapítására

### 2. Területek és vonalak bejelölése



4. ábra: ThermoALERT-szerkesztési funkciók

A szoftver fontos funkciója még a sablon készítés, amelynek jelentősége, hogy az azonos beállítású képeken kijelölt területek, pontok hőmérséklet változása trendelhető.

## OILALERT – OLAJVIZSGÁLATI KIÉRTÉKELŐ SZOFTVER

Az OilALERT szoftver fő funkciója az olajvizsgálati eredmények strukturált tárolása, megjelenítése, belőlük

statisztikák, trendek készítése. A szoftver nem csupán tárolja az adatokat, de elemzés készítésére is lehetőség van, figyelve az esetleges határérték túllépésekre.

Időpont	Érték	Állapot
A1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
B1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
C1 tartalom (mg/kg)	2367	OK
D1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
E1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
F1 tartalom (mg/kg)	1129	OK
G1 tartalom (mg/kg)	202291	OK
H1 tartalom (mg/kg)	2	OK
I1 tartalom (mg/kg)	13,7	OK
J1 tartalom (mg/kg)	127	OK
K1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
L1 tartalom (mg/kg)	2	OK
M1 tartalom (mg/kg)	1	OK
N1 tartalom (mg/kg)	779	OK
O1 tartalom (mg/kg)	5	OK
P1 tartalom (mg/kg)	11940	OK
Q1 tartalom (mg/kg)	4	OK
R1 tartalom (mg/kg)	1,86	OK
S1 tartalom (mg/kg)	4	OK
T1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
U1 tartalom (mg/kg)	<1	OK
V1 tartalom (mg/kg)	164	OK
W1 tartalom (mg/kg)	6	OK
X1 tartalom (mg/kg)	111	OK
Y1 tartalom (mg/kg)	6	OK
Z1 tartalom (mg/kg)	111	OK

5. ábra: OilALERT-összetevők vizsgálata, határértékek

## FERROALERT – FERROGRÁFIAI KIÉRTÉKELŐ SZOFTVER

A FerroALERT tárolja a ferrográfiai vizsgálatok eredményeit és lehetőséget biztosít további vizsgálatokra, valamint jelentések készítésére. Lehetőség van a rezgésdiagnosztikai vizsgálatok által feltárt hibák megerősítésére a kopadék vizsgálat alapján. A vizsgált paraméterek trendanalízisével nyomon követhető a hibák fejlődése.

Műszaki hely: Fuvo-1A  
Mérés pozíció: Hajtómű  
Jelentés készítésének dátuma: 2007-02-20  
Szakértés (FerroALERT) időpontja: 2009-11-26 12:52  
Gép állapota a jelentés időpontjában: EXTREM  
Jelentés készítője: admin  
Jelentést módosította: admin

**DIAGNÓZIS:**  
KÖZEPES: FŐ FOGASKERÉKTÉTTEL PROBLÉMA VAGY KOPÁS (megerősített)  
KÖZEPES: HAJTÓMŰ GÖRDÜLŐCSAPÁGY KOPÁS (megerősített)  
SÚLYOS: HAJTÓMŰ BEMENŐ TENGYELI HAJTÓ FOGASKERÉK PROBLÉMA (megerősített)  
EXTREM: HAJTÓMŰ BEMENŐ TENGYELI LAZULÁS VAGY HAJTÓFOGASKERÉK SÉRÜLÉS (megerősített)

**MEGJEGYZÉS:**  
A felteke oxidok jelenléte elegendően káros utal. Valószínűsíthető okok/források: nem megfelelő olaj típus, elegendően olaj film, elegendően kenőolaj mennyiség, elzáródott olaj vezeték, túlterhelés, vagy túlmelegedés. Réz kopási részecskék jelenléte mutatható ki.

**WEARCHECK JELENTÉS**

Művelet dátuma:	2007-02-10
Minimál beérkezésének időpontja:	2007-02-15
Jelentés időpontja:	2007-02-20
Olajosere történet?	NEM
Miniszám:	10000
Referenciaszám:	536633
Min sorozám:	

**Eredmények:**

Megnevezés	Mérték	Max. méret	Elem
<b>Vasfém részecskék</b>			
Párosos kopás	4	20-50	
Féltete oxid	2	200-100	
Normál szűrőcsapás kopás	3	2-3	
<b>Nemvasfém részecskék</b>			
Réz	1	20-50	
<b>Szennyezők</b>			
Képek:			

6. ábra: FerroALERT jelentés

## LEAKAGEALERT – SZIVÁRGÁS VIZSGÁLATI KIÉRTÉKELŐ SZOFTVER

A LeakageALERT feladata, hogy a forgógépekről készített szivárgásvizsgálati jelentéseket egy központi adatbázisban tárolja, és hogy ezekből statisztikákat, trendeket készítsen. A szoftver használatával lehetőség nyílik a szivárgásvizsgálatok eredményeinek összevetésére más diagnosztikai eljárásokéval.

**LeakageALERT**

Gépek: Fuvo-1B

2009-10-04 RENDBEN (előző: 2009-10-04 12:44)  
KÖZPONTI KÖZVEZÉS (előző: 2009-10-04 12:44)

**GYORS JELENTÉS**

**DIAGNÓZIS**  
KISMÉRTÉKŰ NEM SPECIFIKÁLT HAJTÓMŰ PROBLÉMA (megerősített)

Műszaki hely: Fuvo-1B  
Mérés pozíció: testec  
Jelentés készítésének időpontja: 2009-10-10  
Szakértés időpontja: 2009-10-26 21:17  
Gép állapota a jelentés időpontjában: KÖZEPES  
Jelentés készítője: admin  
Jelentést módosította: admin

**DIAGNÓZIS:**  
KISMÉRTÉKŰ NEM SPECIFIKÁLT HAJTÓMŰ PROBLÉMA (megerősített)

**SZIVÁRGÁS MÉRÉSI EREDMÉNY**

Mérés időpontja:	2009-10-10
Mérés jel neve:	10000 gpcgpm700
Mérés értéke (szám):	223
Szivárgás mértéke:	Éslehető szivárgás

7. ábra: LeakageALERT jelentés

## IFSS™ - INFORMATION & FAULT STATISTICS - INFORMÁCIÓS ÉS HIBA STATISZTIKAI SZOFTVER

Az IFSS™ (Information and Fault Statistics System) a Delta-3N Kft. által kifejlesztett web alapú szoftver, amely az egyik leghatékonyabb és leg költségkímélőbb módja annak, hogy a fontos információk eljussanak a szükséges felhasználókhöz.

**Information & Fault Statistic System**

Gépek: Szivattyú-4B

2007-02-29 13:22:03 - Szakértés eredmény  
2007-02-14 10:15:07 - Szakértés eredmény  
2007-01-16 10:31:25 - Szakértés eredmény  
2006-05-11 09:04:12 - Szakértés eredmény  
2006-03-08 11:39:27 - Szakértés eredmény

**GYORS JELENTÉS**

**FONTOS: FOLYÉK A MOTOR, MEGNÖVEKEDT A REZGÉSSZINT A SZABAD VÉG CSAPÁGYON**  
**FONTOS: CSERÉLJÉK A SZIVATTYÚ CSAPÁGYAKAT, VÉGEZZÉK EL AZ OLAJCSERÉT**

**DIAGNÓZIS:**

SÚLYOS: SZIVATTYÚ GÖRDÜLŐCSAPÁGY KOPÁS
SÚLYOS: MOTOR SZABAD VÉG GÖRDÜLŐCSAPÁGY DEMONULÁCIÓ
KISMÉRTÉKŰ MOTOR CSAPÁGY BEÁLLÍTÁSI HIBA
KISMÉRTÉKŰ SZIVATTYÚ GÖRDÜLŐCSAPÁGY JELENTÉS DEMONULÁCIÓ
KISMÉRTÉKŰ MOTOR HAJTÓSZOLGÁLAT GÖRDÜLŐCSAPÁGY DEMONULÁCIÓ
KISMÉRTÉKŰ HÁRMUFASZOS KÖZTENGELŐ HIBA

Szivattyú-4B  
Jelentés készítése: 2007-02-28 12:28 PM  
Műveletidő: 31/3/2007 01:25 PM 14M - 2948 fűtési Állagok: 7

Hiba-típus: 306  
Maximum színt 4.2 (100%) mm/s-nél 2.05x-on 1T

**JAVASLATOK:**  
FONTOS: FIGYELJÉK A MOTORT, MEGNÖVEKEDT A REZGÉSSZINT A SZABAD VÉG CSAPÁGYON  
FONTOS: CSERÉLJÉK KI A SZIVATTYÚ CSAPÁGYAKAT, VÉGEZZÉK EL AZ OLAJCSERÉT

**DIAGNÓZIS:**  
SÚLYOS SZIVATTYÚ GÖRDÜLŐCSAPÁGY KOPÁS  
2.5 (2374%) mm/s-nél 8.78xP-on 3A Alacsony tartományban  
1.6 (657%) mm/s-nél 8.78xP-on 1T Alacsony tartományban  
0.82 (2241%) mm/s-nél 3E 1xP-on 3R Magas tartományban  
0.53 (253%) mm/s-nél 4.26xP-on 3T Alacsony tartományban  
0.43 (289%) mm/s-nél 2E 3xP-on 3R Magas tartományban

8. Ábra: IFSS jelentés

A felhasználók hozzáférnek az automatikus szakértői jelentésekhez, a gépek trendjeihez, valamint a rezgésadatokhoz egy hagyományos web böngészőn keresztül. A replikációs technológia segítségével az egyes kiszolgáló gépek szinkronizálhatók a központi szerveren lévő adatbázissal, így folyamatos az adatfrissítés. Az aktív szerver adatbázisa elérhető a weben keresztül, ezáltal tetszőleges számú hozzáféréssel rendelkező felhasználó kérheti le az információkat anélkül, hogy saját szoftvert kellene vásárolnia.

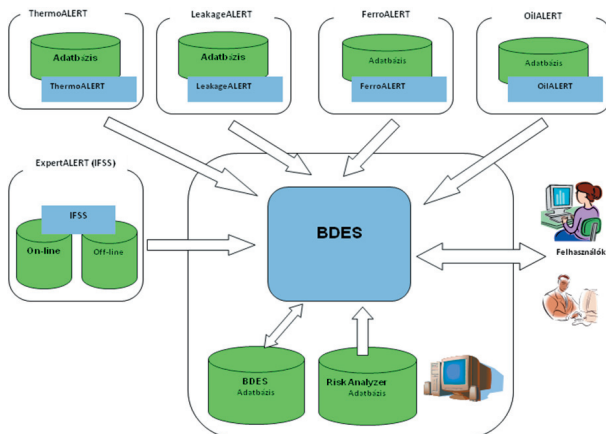
Az IFSS segítségével a központi karbantartási szervezet statisztikai elemzéseket készíthet a hibák előfordulásáról különböző módokon. Lehetőség van gép, üzem, vagy akár a teljes gyár tekintetében vizsgálni az egyes hibastatisztikákat, illetve összehasonlíthatók az adatok más gyár, csoport, vagy helyszín adataival.



9. ábra: Statisztikai modul

## DIAGNOSZTIKAI TECHNOLÓGIÁK INTEGRÁLÁSA

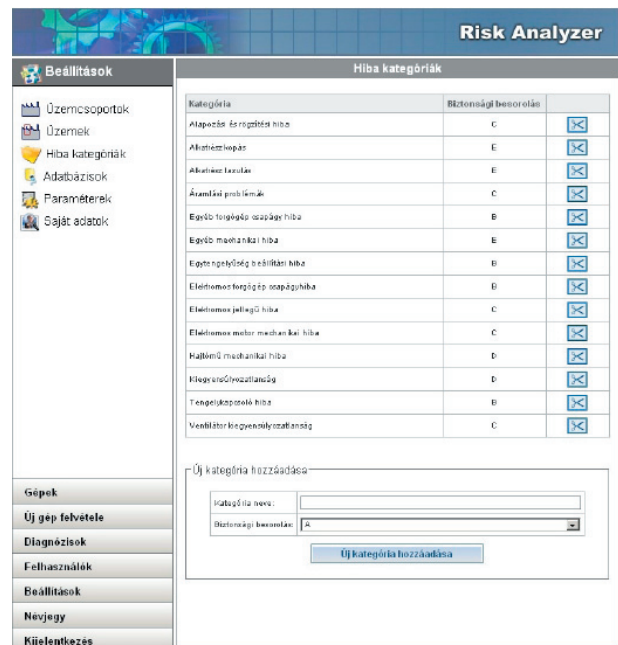
A BDES (Board of Diagnostic Expert Systems) összekapcsolja a különböző diagnosztikai rendszereket, ezáltal a legfontosabb adatok egyetlen képernyőn egyszerre tekinthetők meg integrált formában. Így teljes képet kapunk a berendezéseink tényleges állapotáról. A képernyőn a legutóbbi vizsgálat eredményének megfelelő színkóddal ellátott jelölése szerepel. A megfelelő jelre kattintva a részletes jelentések is megtekinthetők.



10. ábra: BDES kapcsolatrendszere

## RISK ANALYZER - KOCKÁZAT ELEMZŐ SZOFTVER

A Risk Analyzer szoftver komplex műszaki és gazdasági vonatkozásokat is tartalmazó információkkal segíti a karbantartási döntéshozókat. Ennek érdekében ismerni kell a hibák fejlődését, ami egy megbízható, célszerű adatbázist igényel, mely alapján az aktuális kockázati következmény bekövetkezése meghatározható. A Kockázat Alapú Karbantartás (RBM – Risk Based Maintenance) nem csak a hibák kialakulásának műszaki szempontjait veszi figyelembe, hanem azok egészségi, biztonsági, környezeti vonatkozásait, valamint a termelékenységéből adódó gazdasági következményit is.



11. ábra: Risk Analyzer kezelő felülete

A Delta-3N Kft. által kifejlesztett Risk Analyzer szoftver egy stratégiai besorolást (kockázati besorolás) készít a vizsgált forgógépekről és biztosítja, hogy ez a besorolás minden időpillanatban elérhető legyen. Használja az ExpertALERT adatbázisát, az automatikus rezgésdiagnosztikai szakértés az egyik alapkövetelménye az automatikus kockázati besorolásnak.

## PDM&RBM TANÁCSADÓ RENDSZER SEGÍTSÉGÉVEL IGÉNYBE VEHETŐ SZOLGÁLTATÁSAINK

Az általunk kínált szolgáltatási csomagok előnye, hogy akár beruházási költség nélkül megvalósítható egy gép-állapot monitorozó program beindítása.

A kiértékeléseket, és igény esetén a méréseket is szakembereink végzik el, a vizsgálatok eredményeit pedig interneten keresztül belépési azonosítóval és jelszóval védve lehet megtekinteni. Továbbá a megrendelőnek

lehetősége van a műszervásárlásra is egy hosszabbtávú karbantartási szerződés keretében.



12. ábra: E-maintenance rendszer működése

A megrendelések függvényében a megrendelő üzemében mérésre kerülnek a kijelölt berendezések. Ezek többféle módon is történhetnek;

- a megrendelő saját műszerével elvégzi az adatgyűjtést, majd az adatbázist átadja nekünk feldolgozásra. Adatbázis konvertáció után elvégezzük a kiértékelést, és az eredményeket feltesszük a szerverünkre.
- Másik lehetőség, hogy mi végezzük a méréseket a saját műszereinkkel. Igény esetén már a helyszínen tudunk előzetes diagnózist felállítani a vizsgált gépről. Ez a megoldás akkor hasznos, ha a megrendelő cégnek nincs külön diagnosztikai szakembere, műszere, és nem is kíván beruházni ilyen jellegű saját tevékenységbe.
- A harmadik lehetőség az on-line mérések elvégzése. Ez a megoldás természetesen már jár beruházási költséggel, hiszen az on-line felügyeleti rendszer kiépítése pénzbe kerül. Ezt a kiviteli megoldást általában a stratégiaileg legfontosabb berendezésekre célszerű alkalmazni.

Az on-line rendszer folyamatosan, beállított időközönként elvégzi a méréseket, az adatokat beküldi a szerverünkre, és mi ezeket feldolgozva és kiértékelve jelenítjük meg a megrendelő felületén.

Szoftvereink rugalmasak, alkalmasak különböző mérési adatbázisok kezelésére, importálhatók a különböző gyártójú termovíziós kamerák képei. Továbbá lehetőség van a jelentések testre szabására egyedi tartalom szerint is.

Alapvetően hat különböző szolgáltatási csomagot kínálunk megrendelőink részére.

1. PdM Offline Remote – Távoli offline gépállapot felügyelet  
Az alapszolgáltatás tartalma: A mérések elvégzése után a elkészítjük a szakértői kiértékeléseket, üzemeltetjük és karbantartjuk a felügyelő rendszert, valamint biztosítjuk az eredmények biztonságos elérését interneten.
2. PdM Online Remote – Távoli online gépállapot felügyelet  
Az alapszolgáltatás tartalma: Cégünk installálja a monitorozó rendszer elemeit. Elkészítjük a szakér-

tői kiértékeléseket, üzemeltetjük és karbantartjuk a felügyelő rendszert, valamint biztosítjuk az eredmények biztonságos elérését interneten.

3. IFSS Remote – Géphibák statisztikai vizsgálata  
Az alapszolgáltatásokon felül a megrendelő, a web-alapú IFSS szoftver segítségével meg tekintheti saját üzei, gépei elemzési információit és Hiba-statisztikai elemzéseket végezhet.
4. PdM Remote Complex – Komplex állapotdiagnosztikai szolgáltatás  
Ez a szolgáltatás a PdM Offline Remote és a PdM Online Remote kiegészítése. A rezgésdiagnosztikai gépállapot felügyelet mellett lehetőség van a termográfiai vizsgálatok (TermoALERT), a szivárgás detektálás (LeakageALERT), az olaj analízis (OilALERT) és a ferrográfiai vizsgálatok (FerroALERT) elvégzésére is.
5. RBM Remote – Kockázat alapú karbantartási szolgáltatás.  
Az alapszolgáltatás tartalma: Felépítjük a forgógépes kockázat alapú karbantartás kiértékelő rendszerét. Üzemeltetjük és karbantartjuk a felügyeleti rendszert, valamint elvégezzük a berendezések kockázati besorolását a megrendelő szakembereivel együttműködésével.
6. CMMS Remote Connect – Kapcsolódás vállalatirányítási rendszerekhez  
Létrehozunk egy kapcsolódási felületet a megrendelő vállalat irányítási rendszeréhez, amelynek segítségével az előállt gépállapot információk átküldhetők a karbantartás tervező modulba.

## PDM&RBM TANÁCSADÓ RENDSZER GYAKORLATI ALKALMAZÁSA



13. ábra: Durva malom

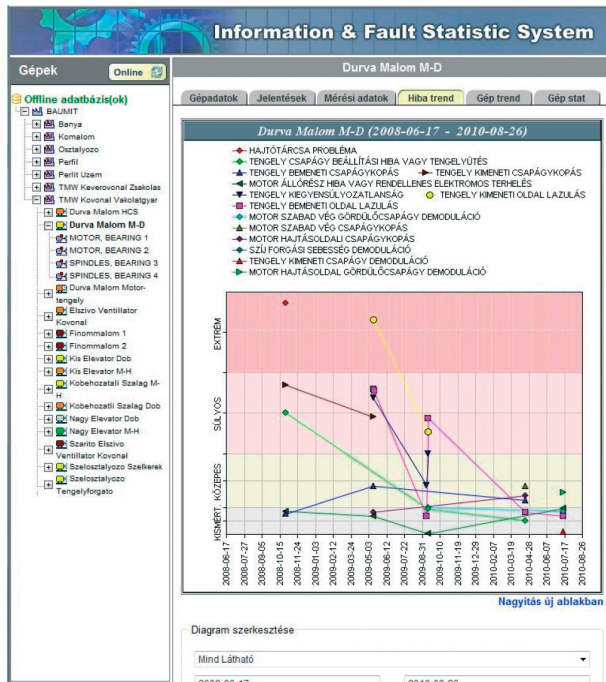
A fenti képen látható berendezés egy kötőberendezés, amely üzem közben rendkívül nagy erőhatásoknak van kitéve. A gép főbb paraméterei:

- Motor ford.sz.: 1500 1/min
- Forgó dob ford.sz.: 1060 1/min
- Forgó dob tömege: kb. 1,5 t

Jellemző meghibásodások:

- Csapágylazulás és kopás
- Kiegyensúlyozatlanság
- Szijhajtás-beállítási hiba
- Motor csapágy és villamos hibák

A darva malmon kívül még kb. harminc berendezés áll rendszeres vizsgálat alatt. Az egyes mérések eredményei, valamint a gépek aktuális állapota a megrendelő cé saját adatbázisában tekinthető meg, belépési kóddal és jelszóval védett elérhetőséggel az [ugyfelkapu.delta3n.hu/](http://ugyfelkapu.delta3n.hu/) "cégnév" weboldalon.



14. ábra: Géphibák változása a mérések során

A következő példa egy gázmotor, amely diagnosztikai szempontból szintén a különleges gépek közé tartozik. Egy villamos energia- és távhő- termelő fűtőmű egyik fő berendezése az alábbi 20 hengeres Jenbacher gázmotor, valamint a hozzá kapcsolt Leroy-Somer generátor.

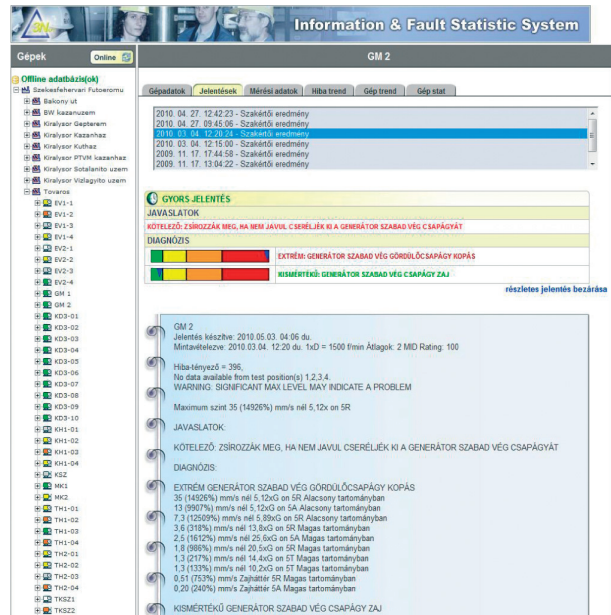


15. ábra: Gázmotor hajtotta generátor

Jellemző meghibásodások:

- Generátor csapágyhibák
- Generátor kommutátor vagy állórész hiba
- Gázmotor gyújtási hiba
- Gázmotor befecskendező időzítési hiba

Ez a berendezés, valamint még számos társa, a tulajdonos cég számára a létfontosságú berendezések közé tartozik, ezért mindig üzembiztosnak, és kielégítő állapotúnak kell lenniük. A rendszeres mérésekkel nyomon követhető ezen gépek, valamint a hozzájuk tartozó segédberendezések állapota, hiba fejlődése, várható üzemideje.



16. ábra: Berendezés állapota egy korábbi vizsgálat alapján

## ÖSSZEFOGLALÁS

A Delta-3N Kft. által fejlesztett szoftverrendszer több magyarországi gyártó-, és villamos energiaszolgáltató vállalt alkalmazza, mint karbantartás segítő- és tanácsadó szolgáltatás. Nagy előnye, hogy a megrendelő részéről nem igényel beruházási költséget, valamint rendszer felügyeletet. A szerződő feladata, hogy a kész jelentéseket olvassa, és a kapott információk alapján döntsön a további karbantartási feladatokról.

A további érdeklődőket várjuk a <http://ugyfelkapu.delta3n.hu/> weboldalunkon, ahol a teljes mintarendszerünk megtekinthető működés közben.

Felhasználó név: mkk2010

Jelszó: mkk

## SUMMARY

The software system developed by Delta-3N Ltd. is currently in use at numerous domestic manufacturing and electrical companies, as predictive maintenance

*advisory system. The advantage of this system is that, it doesn't require any investment and monitoring from the customer. The customer only has to view the reports, and based on the results make the decision about the recommended maintenance activities.*

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] DR. SÓLYOMVÁRI K.: A műszaki diagnosztika, mint az állapotfigyelés eszköze (PowerPoint előadás)
- [2] DR. GARAI T.: Távdiagnosztika internet segítségével (BME-OMIKK-Üzemfenntartás-karbantartás, 2002/4)
- [3] DR. POKORÁDI L.: Karbantartás elmélet (Debrecen, 2002)
- [4] G. D. WHITE: Introduction to Machine Vibration (ISBN 9780982051740)
- [5] DR. KÉGL T.R., SZABÓ J. Z.: Műszaki diagnosztika (Főiskolai jegyzet, Bánki Donát Főiskola. 1993, Budapest)
- [6] R. GULATI, J. KAHN, R. BALDWIN: The Professional's Guide To Maintenance And Reliability Terminology (ISBN 9780982516362)
- [7] HORTOBÁGYI T., KURUCZ B.: Forgógép diagnosztikai rendszer a MOL Rt. Finomítás területén (MOL Szakmai Tudományos Közlemények, 2003/2)
- [8] KISS G., KURUCZ B., NAGYI I., PAPP N.: Diagnosztikai Szakértői Rendszer Működésének és Konkrét Eredményeinek Ismertetése (OKAMBIK-2004 Országos Karbantartási és Munkabiztonsági Konferencia, Nyíregyháza. 2004. június 23-25.). Az előadás részletesen tárgyalja az ExpertALERT rezgésdiagnosztikai szakértői szoftver felépítését, működését

## MACH-TECH és ELECTROcom 2011

**Az ipar és a gazdaság fontos szakterületeire összpontosít a Mach-Tech és az ELECTROcom szakkiállításokat kísérő szakmai rendezvények keretprogramja**

Az egy évtizedes jubileumát ünneplő Mach-Tech Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiállítás, és társrendezvénye a megújult ELECTROcom Nemzetközi ipari elektronikai, kommunikáció- és elektrotechnikai szakkiállítás május 17 – 20. között, az innovációk széles kínálatával várja az érdeklődő szakembereket a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban.

Mindkét rendezvényt igen sokrétű és gazdag szakmai program kíséri, ahol az újdonságok mellett a látogatók hasznos információhoz juthatnak az ipari ágazatok jövőjéről, a váltságból kivezető lehetőségekről, innovatív megoldásokról, a pályázati lehetőségekről és a szakképzésről.

A konferenciaprogram május 17-én a MEE szakmai napjával kezdődik, melynek első állomása a nagy érdeklődésre számot tartó „**Fiatal tudósok az elektrotechnikában**” c. előadássorozat lesz. A konferenciát a „**Hobbim az elektrotechnika**” pályázat díjátadója követ. A MEE standon többek között a „Hobbim az elektrotechnika” pályázat bemutatója is megtekinthető.

Ezen a napon kerül sor a GTTSZ által szervezett előadás is, melynek témája a kormány nemzeti energiastratégiájának bemutatása. Közismert, hogy az energiahatékonyság kérdése napjaink kiemelt aktuális témája valamennyi ipari ágazatban.

A konferenciaprogramok között igazi „csemege” lesz a gyakorlatorientált szakmai előadás-sorozat, melyet a Gyártástrend szaklap szervez „**Biztonságos távmenedzsment koncepciók**” címmel. A Technika Műszaki Szemle segítségével előadásokat hallgathatnak meg a látogatók „**Költségcsökkentés és hatékonyságfejlesztés a termelésben**” témában, míg a Betec Kft. **komplex megoldásokat kínál az elektronikai termékgyártásban.**

A Gyártástrend szaklap szerkesztősége, mint a CAD/CAM/PLM szakterület elkötelezett támogatója, első alkalommal

hirdeti meg a hazai műszaki felsőoktatásban résztvevő hallgatók számára **számítógépes gépészeti tervezőversenyét**. Az esemény célja, hogy teret és lehetőséget biztosítson a jövő tervezőmérnökeinek tudásuk, innovációs készségük, kreativitásuk és alkotó fantáziájuk megméretetésére.

Május 20-án **szoftverbemutató workshop** is lesz, melyen a legjelentősebb hazai forgalmazók tartanak prezentációt legújabb fejlesztéseikről, illetve a CAD/CAM/PLM szoftverek nyújtotta tervezési lehetőségekről.

Az „A” és a „D” pavilonokban kialakított Kiállítói Fórumok is fontos helyet foglalnak el kísérő szakmai rendezvények programjában. Május 17-én a KRL Kontrol kreditpontos fóruma a „**Villamosenergia-fogyasztók meddőkompenzációja**” várja az érdeklődőket, míg a GTE „**A Jövő gyára**” mottóval fémjelzi és ismerteti az ipar legfontosabb kutatás-fejlesztési és innovációs területek eredményeit.

Előadások hangzanak el a **nemzetközi hegesztőképzésről**, a hazai szakképzésről, az ipar fejlődési irányairól, a kutatás-fejlesztés lehetőségeiről. ACCESS WELD pályázati találkozó keretében lehet „**Játszva hegesztést tanulni**”. A Vanessia Kft. a **pályázati lehetőségeket** ismerteti, a Lean Center partnerei előadásainak középpontjában a **Lean** témakör, a Lean elvek bevezetése és gyakorlati alkalmazása áll.

Az ISEL HUNGÁRIA a magyar **műszaki egyetemek** és főiskolák által megtervezett és megépített **CNC pályamunkákat** mutatja be a standján.

A Budapesti Vállalkozásfejlesztési Közalapítvány az „**Egészségipari vállalkozások**” és az új Széchenyi terv kapcsolatáról tájékoztat.

**A kísérő szakmai rendezvények részletes programját az érdeklődők a kiállítások honlapján [www.mach-tech.hu](http://www.mach-tech.hu), [www.electrosalon.hu](http://www.electrosalon.hu) találják** ugyanezen a honlapon regisztrálhatnak a jubileumi Mach-Tech és a megújult ELECTROcom kiállítások díjmentes látogatására.

Bővebb információ:

[www.mach-tech.hu](http://www.mach-tech.hu), [www.electrosalon.hu](http://www.electrosalon.hu)