



Integrált diagnosztikai módszereken alapuló Karbantartási Tanácsadó Rendszer fejlesztése a Fővárosi Vízműveknél

ÖKO-AQUA,
Debrecen
2010. június 16-18

Information System

Gépek Online

Offline adatbázis(ok)

- Delta-3N Demo
 - Üzem 1
 - Fuvo-1A
 - Fuvo-1B
 - Fuvo-2A
 - Fuvo-2B
 - Szivattyu-1A
 - Szivattyu-1B
 - Szivattyu-2A BEARING, BEARING 1
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 2
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 3
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 4
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 5
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 6
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 7
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 8
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 9
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 10
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 11
 - Szivattyu-2B BEARING, BEARING 12
 - Üzem 2
 - Üzem 3
 - Üzem 4
 - Üzem 5
 - Üzem 6

Gépatatok | **Jelentések** | **Mérés**

Gép neve: Szivattyu-2A
 Üzem: Üzem 1
 Üzemcsoport: Delta-3N Demo
 Utolsó mérés időpontja: 2007-05-15 12:27
 Gép állapota: RENDBEN

Nagyítás új ablakban: **mérőpont**

Műszaki hely: Fuvo-1A
 Jelentés készítője: 2/6/2008 12:25 PM
 Mintavétel: 1/31/2007 12:21 PM 1

Hiba-tényező = 381.
 WARNING: SIGNIFICANT MAX LEVEL

Maximum szint 27 (15404%) mm/s nél

JAVASLATOK:

KÖTELEZŐ: VÉGEZZÉK EL A HAJTÓ KIVÁNATOS: FOKOZOTTAN FELÜGYELJÉK

DIAGNÓZIS:

EXTRÉM HAJTÓMŰ BEMENŐ TENGI 27 (15404%) mm/s nél 1.00xM on 3R 12 (6594%) mm/s nél 1.00xM on 3T 3.8 (2574%) mm/s nél 2.00xM on 3R 1.8 (2419%) mm/s nél 2.00xM on 3A

Kompresszor-1

Műrtusz munkairányító rendszer v3.0.210.3 - Komplex munka részletes adatai [Komplex munka részletes adatai]

Fájl | Nézetek | Térkép | Bejelentés | Szerelőcsoport | Munka | Adminisztráció | MűLite | MIRAlfa | Ablakok | Sütő

Adatok | Összesítés | Történet | Eseménynapló | Költségek

Típus: L-Létesítmény | Jelleg: Karbantartás | Státusz:

Kezelési szint: Normál kezelési szint | Munkaszám: L2008-05259 | PM rendelés: 00002

Érvényes: 2008.01.19 00:00 - 2008.03.31 00:00 | PST száml:

Végrehajtás: 2008.02.04 08:02 - 2008.02.04 08:02 | CD rendelés:

Üzemmiérték: Pesti Üzemmiérték | Kivitelező: Idegen

Telep: KÖBÁNYAI TELEP - 1105 Budapest, X. Ihsász u. 29.

Település: Hrsz: Keresztnév:

Utca: Házzám:

Cím kiegészítés:

Megjegyzés: Szerződő partner: VTO felelős: Farkas János

Jell. norm. k./szakma: gépészet | Igénylő kth: SZ030

Jell. norm./munka: GE_karbantartás | Felelős kth: SZ034

Jelentő sürgősség: 5 - Normál | Felelős: Farkas János (00093532)

MIR objektum: emelő gépek (MSLINK: 1450000366) | Hozzárendel | Adatlapp



Gépek

Statistikák

Adatok | Jelentések | Mérési adatok | Hiba-trend | Gép-trend | Gép-stat

2007-04-13 09:04:59 - Szakértői eredmény
 2007-03-09 13:48:53 - Szakértői eredmény
 2007-02-13 10:11:06 - Szakértői eredmény
 2007-01-16 12:30:57 - Szakértői eredmény
 2006-12-11 10:30:49 - Szakértői eredmény
 2006-11-08 14:13:12 - Szakértői eredmény

GYORS JELENTÉS

JAVASLATOK

A BERENDEZÉS REZGÉS-DIAGNOSZTIKAI SZEMPONTBÓL RENDBEN ÜZEMEL

DIAGNÓZIS

KISMÉRTÉKŰ TURBINA LAPÁT SERÜLÉS VAGY FORGÓRÉSZ HÉZÁS

reszletes jelentés beírása

Kompresszor-1
 Jelentés készítője: 2/6/2008 12:31 PM
 Mintavétel: 4/13/2007 09:04 AM 1+T = 8817 6min Átlagok: 2

Hiba-tényező = 215.
 Maximum szint 0.96 (879%) mm/s nél 13.4x on 2A

JAVASLATOK:

A BERENDEZÉS REZGÉS-DIAGNOSZTIKAI SZEMPONTBÓL RENDBEN ÜZEMEL

DIAGNÓZIS:

KISMÉRTÉKŰ TURBINA LAPÁT SERÜLÉS VAGY FORGÓRÉSZ HÉZÁS

PROBLÉMA
 0.54 (491%) mm/s nél 13.0xT on 2A Alacsony tartományban
 0.39 (229%) mm/s nél 26.0xT on 2A Magas tartományban
 0.17 (285%) mm/s nél 13.0xT on 2R Alacsony tartományban

PROBLÉMA

s tartományban
 as tartományban
 as tartományban
 gas tart
 as tart
 is tart
 s tart
 rtor
 rtor

PROBLÉMA

S2:T=0.0°C



Bemutakozás

- Nevem: Dr. Nagy István
- Foglalkozásom: Delta-3N Kft. Ügyvezetője
- Zodiákus csillagjegyem: vízöntő – tehát félig-meddig vízügyes szakmabeli vagyok,
- Amúgy: nukleáris mérnök-fizikus,
a műszaki tudományok kandidátusa,
főiskolai tanár





Delta-3N Kft.

- Cégalapítás: 1991.
- Jelenlegi tevékenységének kezdete: 1995
- Működési terület: Mérnökinformatika, Karbantartási tanácsadás CM/CBM, RBM
- Állapotfüggő karbantartás:
 - Rezgésdiagnosztika (on-line, off-line rendszerek építése)
 - Gépvédelmi rendszerek
 - Kiegyensúlyozás
 - Tengelybeállítás
 - Termovíziós rendszerek és vizsgálatok
 - Ultrahangos hibadetektálás
 - Diagnosztikai oktatás





Alkalmazott technológiák Képviselt külföldi cégek

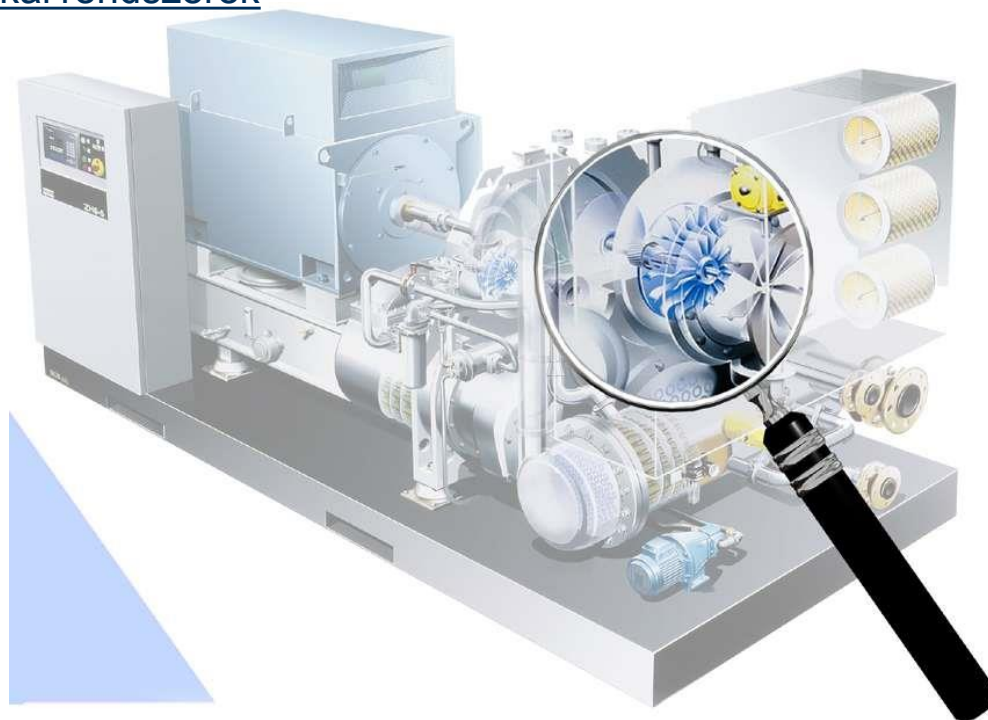
- Azima DLI Inc., USA
 - Automatikus Rezgésdiagnosztikai Szakértői Rendszer (26 év)
 - Off-line és On-line rendszerek
 - Kiegyensúlyozás
- Shinkawa, Japán
 - Gépvédelemi rendszerek, Rezgésfelügyelő on-line rendszerek,
 - Tengelyelmozdulás érzékelők (Proximity Probes)
- Connection Technology Center Inc. (CTC), USA
 - Rezgésdiagnosztikai hardver gyártása
 - Élettartam garancia
- FLUKE Inc. USA
 - Termokamerák
- Wuhan Guide Infrared Technology Co. Ltd., Kína
 - Termokamerák
- CTRL Systems Inc., USA
 - Ultrahangos hibadetektáló





Referenciáink (rész lista):

- MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
 - On-line & off-line Rezgésdiagnosztikai rendszerek
- MOL Nyrt.
 - On-line & off-line Rezgésdiagnosztikai rendszerek
- Budapesti Erőmű Zrt.
- Székesfehérvári Fűtőerőmű
- Salgótarjáni Fűtőerőmű
- Dunaújvárosi Fűtőerőmű, stb.
- MVM GTER Zrt.
- EGIS Gyógyszeripari Zrt.
- Alcoa-Köfém Kft.
- Nitrogénművek Zrt.
- PEMŰ Zrt.
- Baumit Zrt.
- Duna-Dráva Cement Kft.
- WILLOSZER Kft.
- VILLPORT Kft.
- Duropack Zrt.
- Dunapack Zrt.
- Lindab Buttler Kft.
- Grief Hungary Kft.
- **Fővárosi Vízművek Zrt.**
- **Paksi Vízmű Kft.**





Tartalom



Korszerű, integrált diagnosztikai rendszer bevezetése

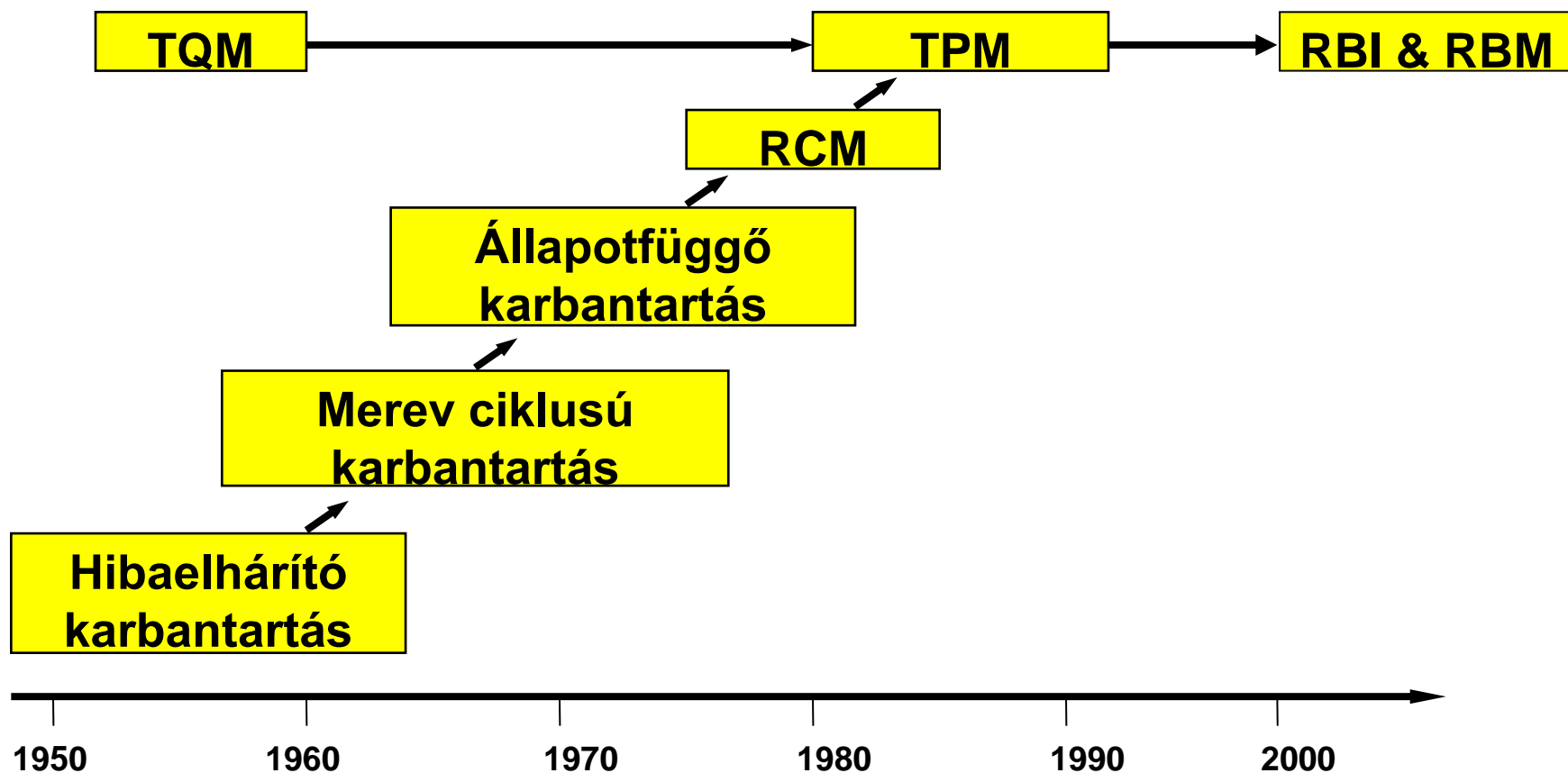
- a, az ExpertALERT szakértői rendszer és az alkalmazott diagnosztikai eljárások
- b, mérések eredményeinek közös (webes) felületen való megjelenítése
- c, forgógép állapotadatok, komplex eszközgazdálkodás feltételeinek megteremtése
- d, kockázatelemzés

Hatékony forrásallokáció és költségcsökkentés különféle karbantartási módszerek együttes alkalmazásával



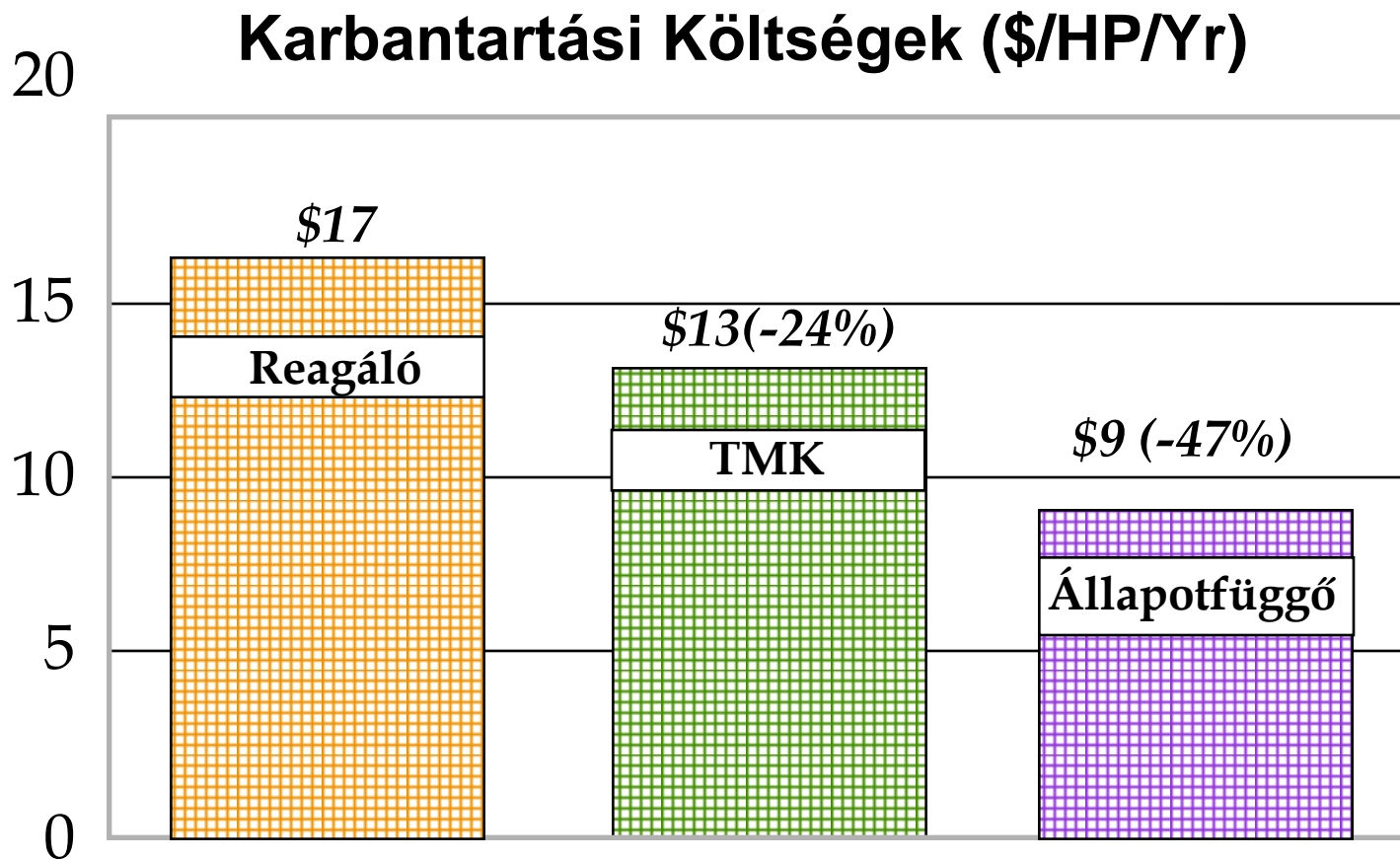


Karbantartási Stratégiák Fejlődése





Karbantartási Stratégiák



Forrás: Electric Power Research Institute (EPRI)





Miért van szükség diagnosztikára és állapotfüggő karbantartásra?

- Először is: gazdasági okokból,
- Egyes gépeink idősök, már nem korszerűek,
- Gépeink túlterheltek néha,
- Nem mindig az optimális munkaponton üzemelnek,
- Dokumentációs munkánk nehézkes.

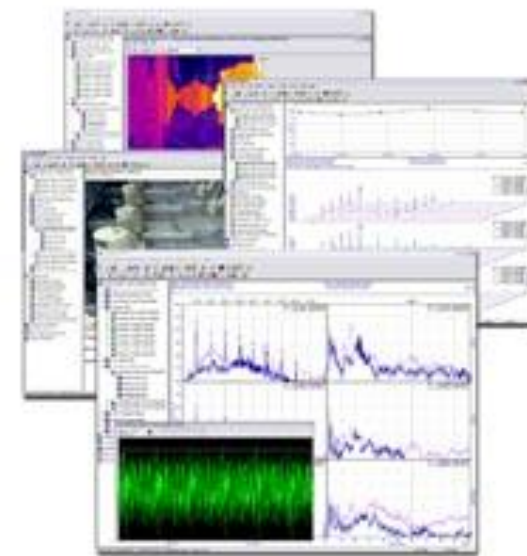




Automatikus Rezgésdiagnosztikai Szakértői (MI) Rendszer

Machine Condition Assessment - Software

- Adatbázis építési varázsló
- 3Ds rezgésjelek feldolgozása,
- Szabály bázisú MI (mesterséges intelligencia) szoftver
- Rezgési adatok automatikus és hagyományos kézi elemzése
 - RMS amplitúdó, Időjel, Spektrumok,
 - Demoduláció & Fázis
- Adat & Hiba Trend-elemzés
- **Komplett gépállapot diagnosztika**
 - **Specifikus géphiba**
 - **Hibanagyság / prognózis**
 - **Javaslat karbantartásra**
- Jelentés & Dokumentáció



ExpertALERT™





Azima DLI

- Alapítva **1966**-ban Seattle-ben, mérnök-tanácsadó cég (Diehl&Lundgaard Inc.)
- **1975** - U.S. Navy contract
- **1991** - Contract with Military Sealift Command
- 44 éves tapasztalat a forgógépek rezgéseinek mérése, analízise & dokumentálása területén
 - Machine Condition Assessment Software: ExpertALERT
 - Helyszíni rezgésmérési szolgáltatás
 - Hordozható & Online Rezgés Monitoring Rendszer
 - Helyszíni, Tantermi & CD-alapú Tréning
 - Távoli, web-alapú Rezgés Analízis Szolgáltatás

Meet our toughest customer.

DLI Watchman® vibration analysis products are preferred by the toughest customers in manufacturing, power, utilities, and the military.

DLI ENGINEERING
delivering machine intelligence
www.DLIengineering.com

DLI Watchman DC2
The only Windows 2000
4-channel mobile
analysis system

Circle 236 or visit www.MTfreeinfo.com





Az ExpertALERT főbb jellemzői

- **Automatikus diagnózis és karbantartási javaslat elkészítése**
- Több, mint 4500 szabály, 960 géphiba automatikus azonosítása
- A gépek komplex kezelése
- Komponens alapú megközelítés, alkatrész szintű hibadiagnosztika
- Nyitott adatbázis struktúra
- A hibák súlyosságának meghatározása a gép saját állapotához történik (átlagok), nem szabvány szerint
- Utólagos feldolgozás: Spektrum, Hiba trend, RMS trend, Vizesés diagram és Orbit-görbe megjelenítése, továbbítása
- Széleskörű gépállapot és üzemeltetési jellemzők diagnosztikai célú feldolgozása (futásidő, hőmérséklet, nyomás, áramfelvétel, stb.)





Diagnosztikai Jelentés (ExpertALERT)

DCX - Diagnostic Data Collector/Analyzer

File Edit View Data collection Reports Expert Utilities Help

Report Comments Trend Screening sheet Report Editor

XYZ Plant 2 (Database Configuration with...)

- Auxiliary Machinery Room
- Basement
- Building 101
 - Air Compressor #1
 - Primary Chilled Water Pump #3
 - MAKEUP WATER PUMP #1
 - MOTOR, BEARING 1
 - PUMP, BEARING 3
 - Air Compressor #2
 - Air Compressor #3
 - Air Compressor #4
 - CIRC WATER PUMP #1
 - CIRC WATER PUMP #2
 - MAIN FEED PUMP #1
 - MAKEUP WATER PUMP #2
 - Primary Chilled Water Pump #1
 - Primary Chilled Water Pump #2
 - Test Machine #1
 - Test Machine #2
- Building 201
- Grinding Area
- Roof

MASTER LISTS

Date	Type
7/22/03 7:03:59 AM	Expert system result
11/20/02 4:50:09 PM	Reviewed Expert sys
11/20/02 4:50:09 PM	Expert system result

MAKEUP WATER PUMP #1

Report generated on: 7/23/03 03:05 PM
Acquired: 7/22/03 08:03 AM 1xM = 3515 RPM Averages: 1

Figure of Merit = 505.

Maximum level: 0.4423 (+0.4298) in/s at 0.51xM on 1A in low range

RECOMMENDATIONS:

DESIRABLE: MONITOR MOTOR BEARINGS FOR INCREASED VIBRATION

DIAGNOSES:

MODERATE MOTOR BEARING WEAR

0.1399 (+0.1364) in/s at 3.08xM on 1A in low range
0.1399 (+0.1364) in/s at 3.08xM on 1V in low range
0.1399 (+0.1364) in/s at 3.08xM on 1H in low range
0.014 (+0.0136) in/s at 11.8xM on 1A in high range
0.014 (+0.012) in/s at 11.8xM on 1V in high range
0.014 (+0.0133) in/s at 11.8xM on 1H in high range

POSITION LEGEND:

POSITION 1 IS: MOTOR, BEARING 1
POSITION 3 IS: PUMP, BEARING 3

**Karbantartási
Tanács**

**Diagnózis, és
Részletes
Rezgésdiagnosz-
tikai Információ**



Az Elemzések Megbízhatósága

- A hiba kizárásának megbízhatósága: 99%
- A hiba fajtájának meghatározása: 96%
- A hiba nagyságának meghatározása: 89%

Ez megfelelő statisztika esetén igaz:
az átlag-file (referencia adatbázis) 24
független mérés átlag+szórás értéke





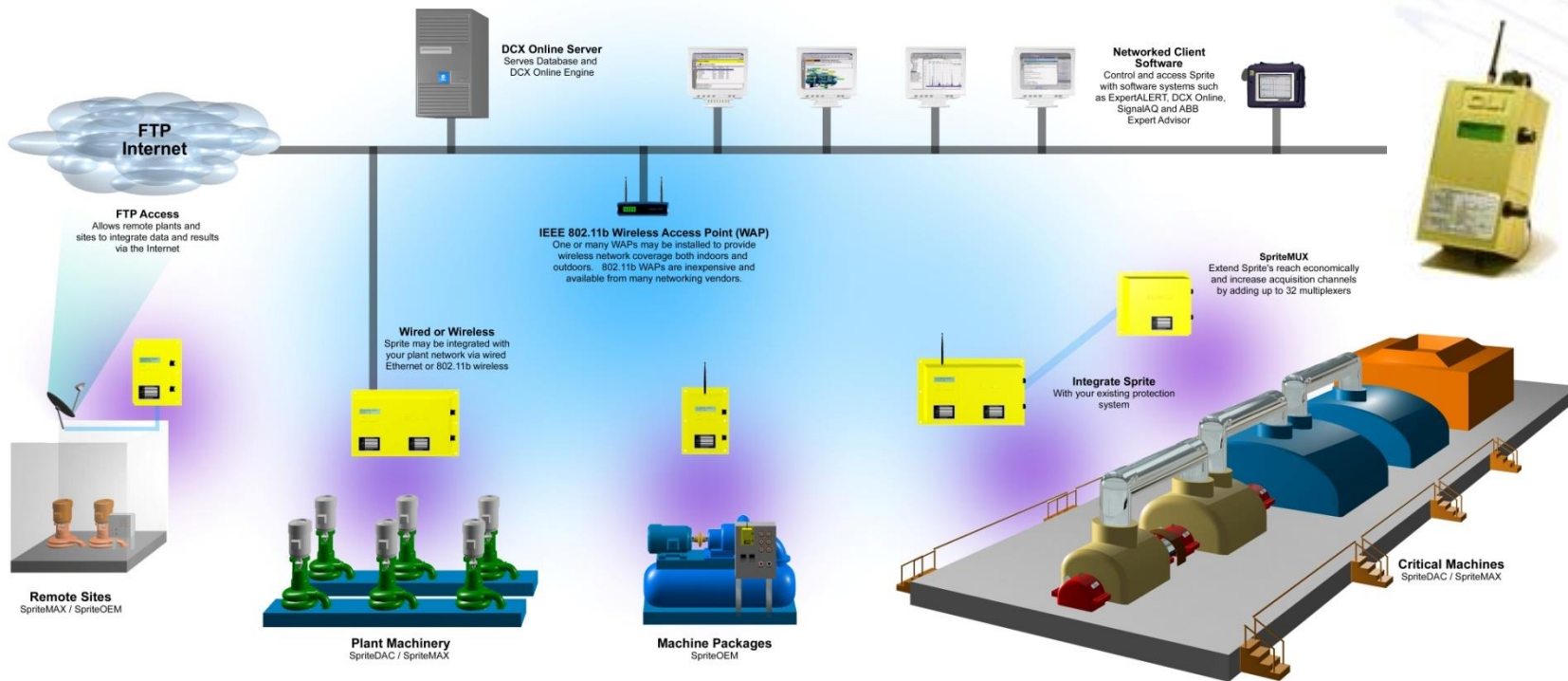
Off-line rendszerek, DLI rezgésmérő műszerek

- 3Ds rezgésjelek
- Triaxiális érzékelők
- Vonalkód vezérlés
- Útvonal alapú mérés
- Intrinsically Safe / RB
- DCA-31 B/IS mérésadatgyűjtő
- DCX Diagnosztikai analizátor
- DCA-60 Diagnosztikai analizátor





SpriteMAX - Online Rendszer



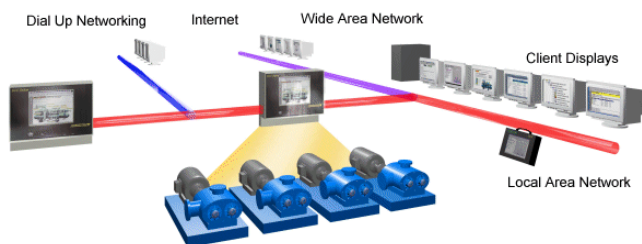
Kapcsolat már meglévő Ellenőrző és irányító rendszerekhez OPC serveren keresztül

***Fontos a megbízható számítógép hálózat**





Mérnök-informatika: CM rendszerek, CBM információ ellátása



**Lét-
fontos
gépek**

**Online Védelem &
Diagnosztika**

**Off-line
Diagnosztika**

Kritikus gépek

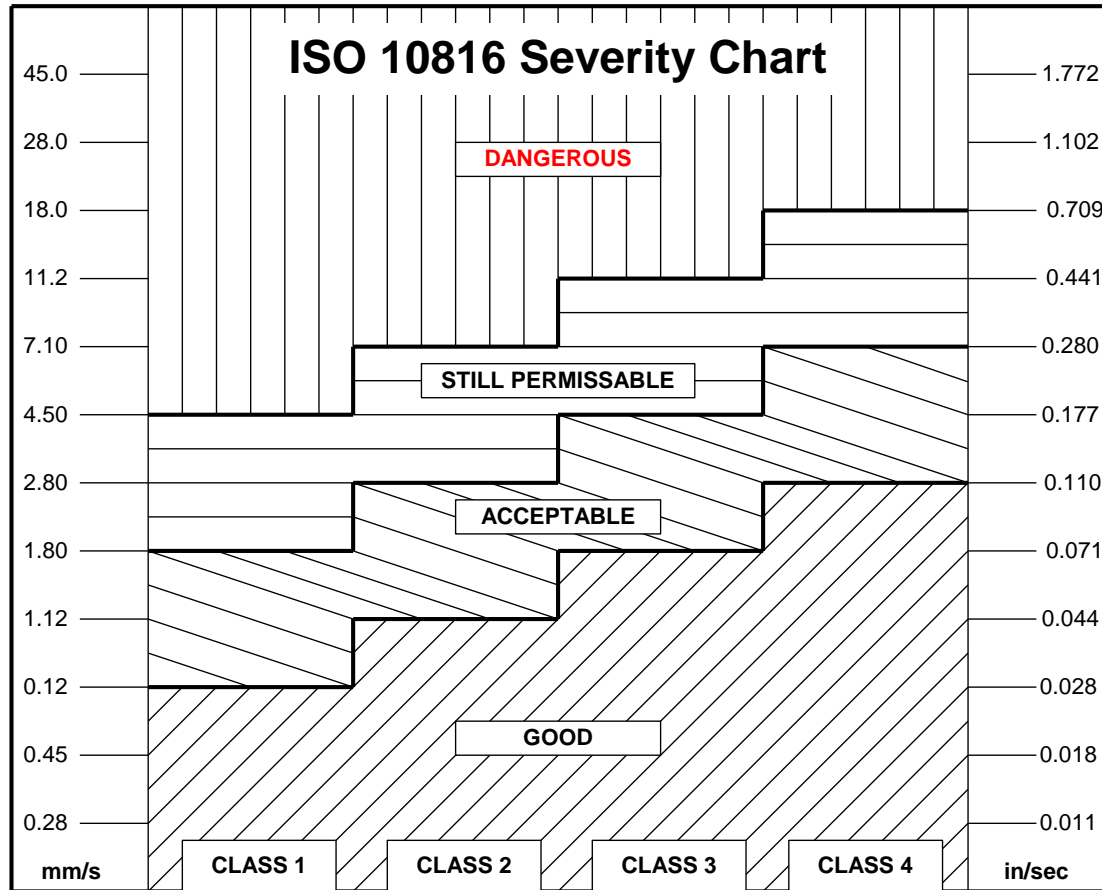
**Hordozható
műszerek
&
periodikus
mérések**





ISO STANDARD 10816

V RMS 10 – 3200 Hz



CLASS 1 - Small machines, especially production electrical motors up to 15kW

CLASS 2 - Medium sized machines, especially electrical motors >15Kw to 75KW without special foundations

CLASS 3 - Large machines on heavy foundations

CLASS 4 - Largest machines and turbo machines with special foundations

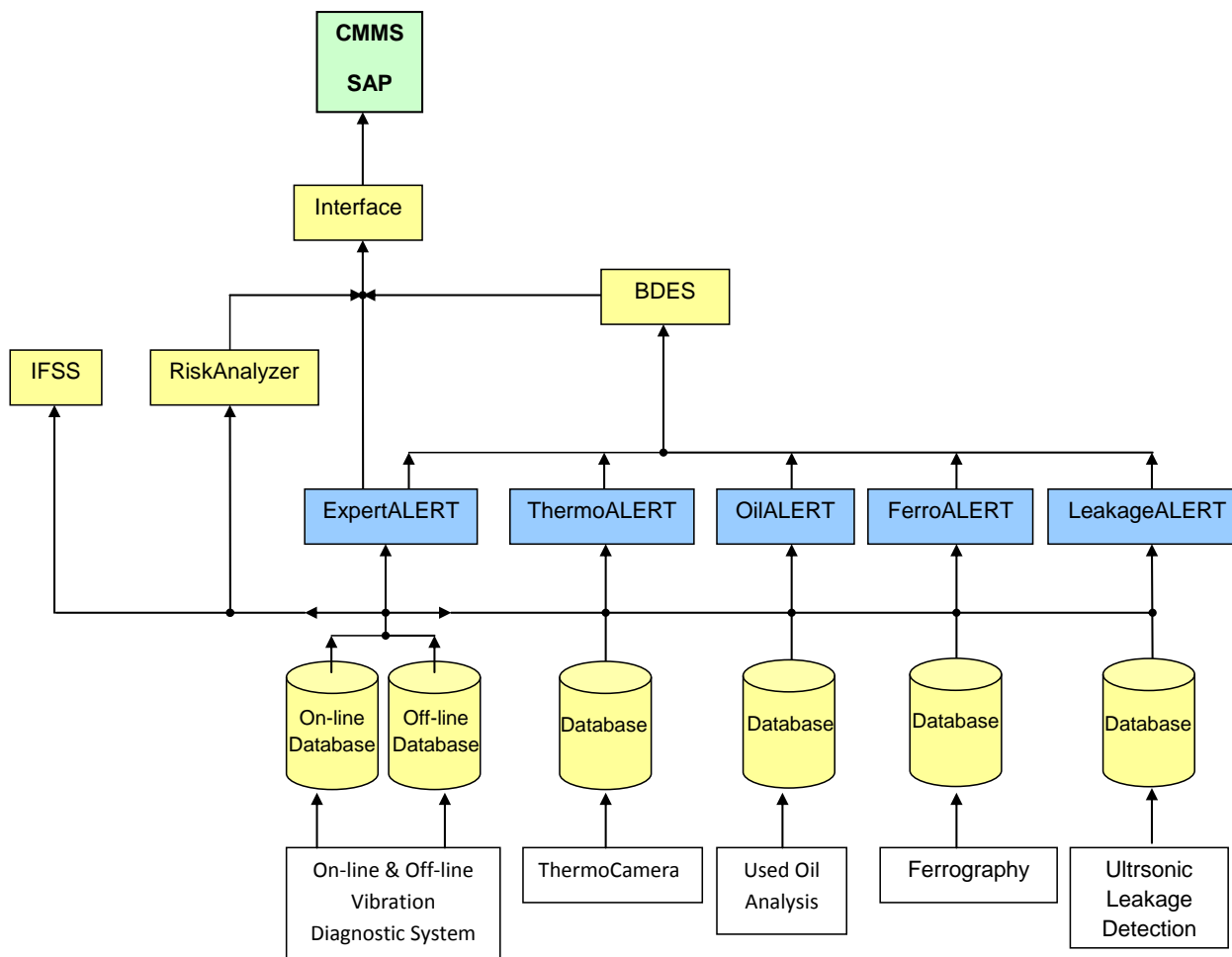




Delta-3N Kft.

Állapotfelügyelő rendszerek Diagnosztikai Információk Integrálása

Integrated Asset Management System



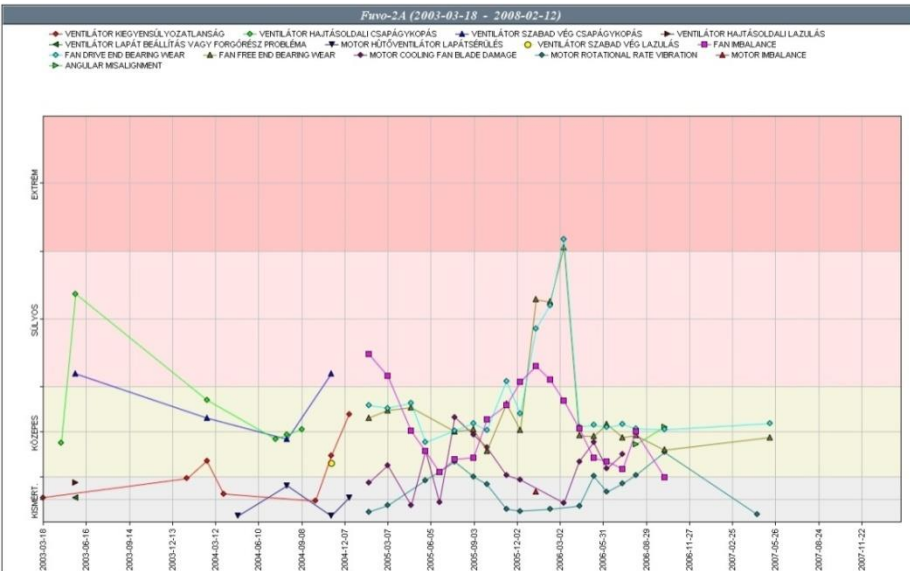
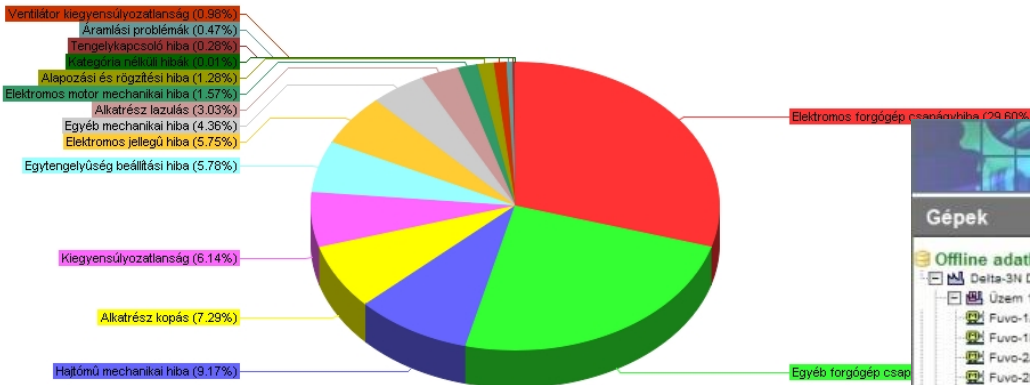


IFSS - géphiba statisztika

BDES - integráció

Hiba típusok megoszlása

- Elektromos forgógép csapágyhiba
- Egyéb forgógép csapágy hiba
- Hajtómű mechanikai hiba
- Alkatrész kopás
- Kiegyensúlyozatlanság
- Egytengelyűség beállítási hiba
- Elektromos jellegű hiba
- Egyéb mechanikai hiba
- Alkatrész lazulás
- Elektromos motor mechanikai hiba
- Ventilátor kiegyensúlyozatlanság
- Áramlási problémák
- Tengelykapcsoló hiba
- Kategória nélküli hibák
- Alapozási és rögzítési hiba



- Szivattyú-06B
- Szivattyú-06A
- Szivattyú-06B
- Szivattyú-07A
- Szivattyú-07B
- Szivattyú-08
- Szivattyú-08
- Szivattyú-09A
- Szivattyú-09B
- Szivattyú-10A
- Szivattyú-10B
- Szivattyú-11A
- Szivattyú-11B
- Szivattyú-12A
- Szivattyú-12B
- Szivattyú-13A
- Szivattyú-13B
- Szivattyú-13C
- Szivattyú-14A
- Szivattyú-14B
- Turbina
- Ventilátor-03A
- Ventilátor-03B
- Ventilátor-04A
- Ventilátor-04B
- Ventilátor-05A
- Ventilátor-05B

Műszaki hely: Szivattyú-01A
 Jelentés időpontja: 2007-11-19 09:22
 Feltöltés időpontja: 2007-11-23 09:20
 Gép állapota a jelentés időpontjában: KÖZEPES
 Jelentés készítője: admin

DIAGNÓZIS:
 KÖZEPES: SZIVATTYÚ SZABAD VÉG GÖRDÜLŐCSAPÁGYKOPÁS (megerősített)

MÉRÉSI POZÍCIÓK:
 Motor jobb oldal

Board of Diagnostic Expert Systems

Gépek

Offline adatbázis

- Delta-3N Demo
 - Üzem 1
 - Fuvo-1A
 - Fuvo-1B
 - Fuvo-2A
 - Fuvo-2B
 - Szivattyú-1A
 - Szivattyú-2A
 - Szivattyú-2B
 - Szivattyú-3A
 - Szivattyú-3B
 - Szivattyú-3C
 - Szivattyú-4A
 - Szivattyú-4B
 - Szivattyú-5
 - Szivattyú-6A
 - Szivattyú-6B
 - Szivattyú-7
 - Szivattyú-8A
 - Szivattyú-8B
 - Üzem 2
 - Üzem 3
 - Üzem 4
 - Üzem 5
 - Üzem 6

Üzem 1

Gép	KB	Expert ALERT	Thermo ALERT	Leakage ALERT	Oil ALERT	Ferro ALERT	Megjegy.
Fuvo-1A	A1	5	1	1	1	3	
Fuvo-1B	A4	3	3	1	1	3	
Fuvo-2A	A4	3	3	1	3	3	
Fuvo-2B	A5	1	3	3	1	1	
Szivattyú-1A	D5	1	1	1	3	3	
Szivattyú-1B	D4	3	3	5	5	5	
Szivattyú-2A	C5	2	1	1	3		
Szivattyú-2B	C4	3	3	1	1	1	
Szivattyú-3A	B5	2	1		1	1	
Szivattyú-3B	B5	1			1	1	
Szivattyú-3C	B5	2	1		1	1	
Szivattyú-4A	D5	2	3		1	1	
Szivattyú-4B	D3	4	3		1	1	
Szivattyú-5	E5	2	3		1	1	
Szivattyú-6A	D5	2	3		1	1	
Szivattyú-6B	D4	3	3		5	1	
Szivattyú-7	E4	3			1	3	
Szivattyú-8A	D5	1	1		1	1	
Szivattyú-8B	D5	1	1		1	1	



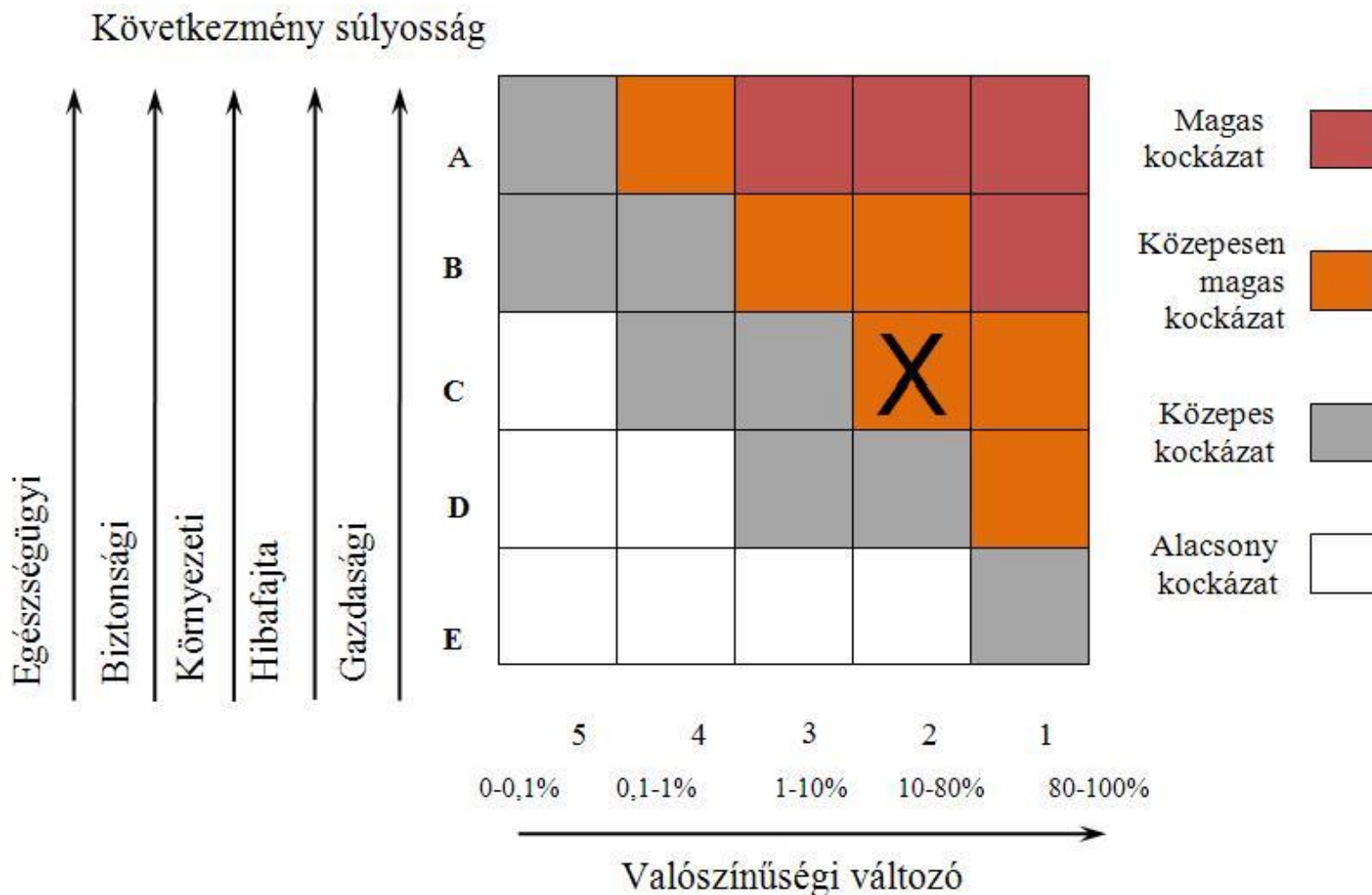
Mi az a kockázat?

- : „A **kockázat** ismert negatív hatású, bizonytalan bekövetkezésű jövőbeli esemény. ... *Negatív hatás* (kellemetlenség, rossz, baj, kár, katasztrófa) a kitűzött célok megghiúsulása, valamint a tervezett erőforrások, illetve időtartam túllépése.





A kockázati mátrix



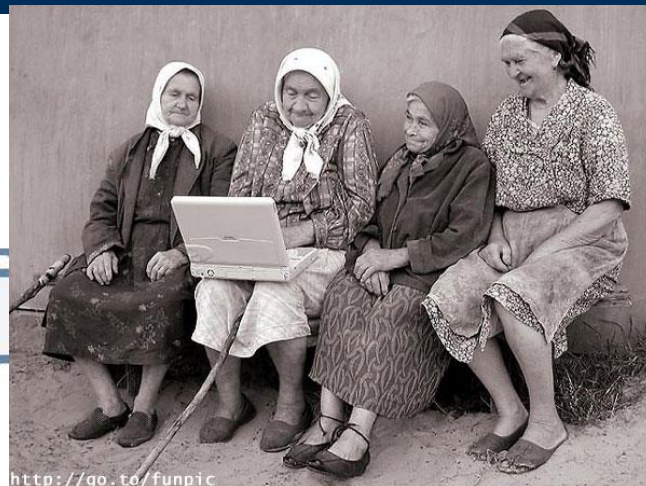


Mérés – Analízis Információelosztás



Secure Replication
Server

Internet



Információ: a megfelelő időben a megfelelő embereknek

- Automatikus e-mail küldés,
- Automatikus weboldal generálás minden géphez



Boiler Circulating Water Pump/Motor 1B

RECOMMENDATIONS:

IMPORTANT: BALANCE MOTOR

DIAGNOSES:

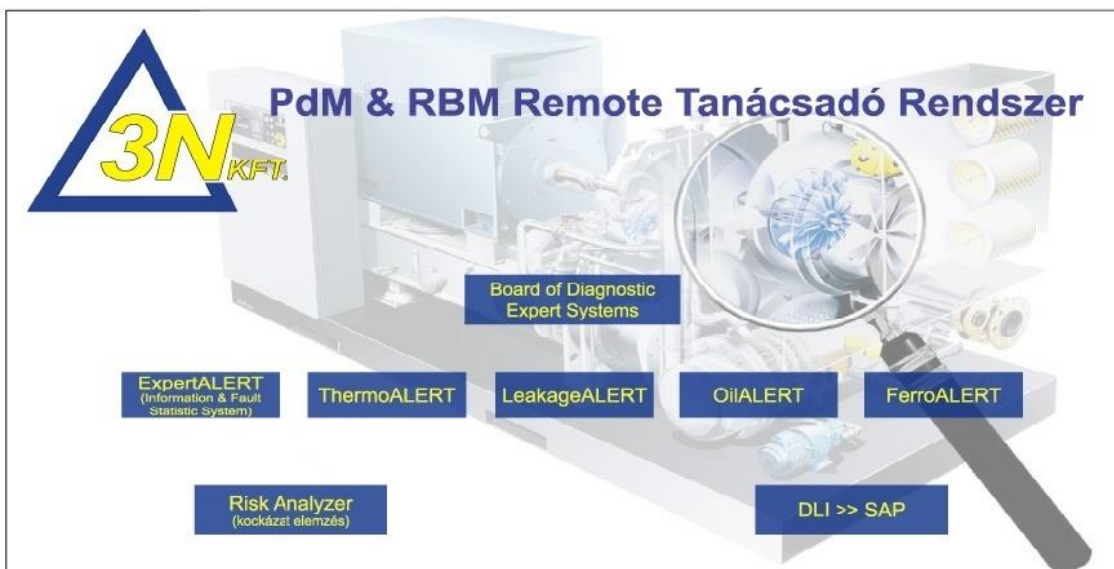
SERIOUS MOTOR IMBALANCE





Távoli Állapotfüggő- és Kockázat Alapú Karbantartási Tanácsadás

<http://ugyfelkapu.delta3n.hu>



Delta-3N Kft. 7030 Paks Jedlik Á. u. 2. +36 75 510 115 www.delta3n.hu info@delta3n.hu

**Felhasználó név:
vendeg1
Jelszó: vendeg1**

Felhasználói kézikönyvek:

- Board of diagnostic Expert Systems
- Information & Fault Statistic System
- ThermoALERT
- LeakageALERT
- OilALERT
- FerroALERT
- Risk Analyzer
- DLI >> SAP

Elérhetőségek:

- Fejlesztő cég képviselője: Dr. Nagy István (drnagy@delta3n.hu)





Tartalom



Tóth Zsolt – Fővárosi Vízművek Zrt.

Diagnosztika - tény alapú döntéshozatal a tervezés és a teljes karbantartási folyamat során

- a, rezgésdiagnosztika - karbantartási költségcsökkentés forgógépeknél,
- b, hidraulikai mérések - energiaköltség megtakarítás,
- c, hőkamerás vizsgálatok – karbantartási költségcsökkentés hibamegelőzés

Rezgésdiagnosztikai és termovíziós vizsgálatok eredményeinek bemutatása néhány konkrét példán keresztül





- Állapotalapú karbantartás-tervezés bevezetése (pontosabb, hatékonyabb tervezés)
- Rezgésdiagnosztikai mérések korszerűsítése és szakértői rendszer bevezetése (régén és ma)
- Komplex informatikai rendszer (Integrált Diagnosztikai Oldal)

A túlkarbantartásról:

A stabilan üzemelő berendezés megbontása az esetek többségében ártalmas!

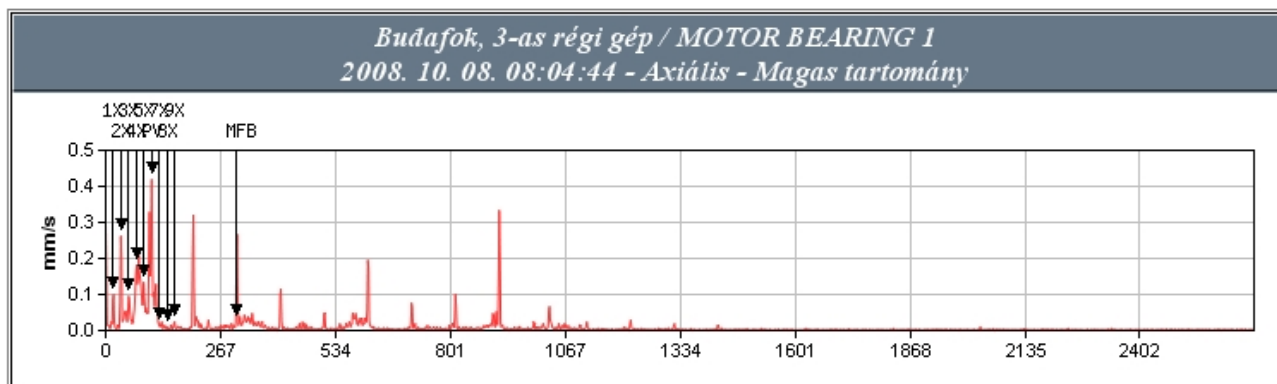




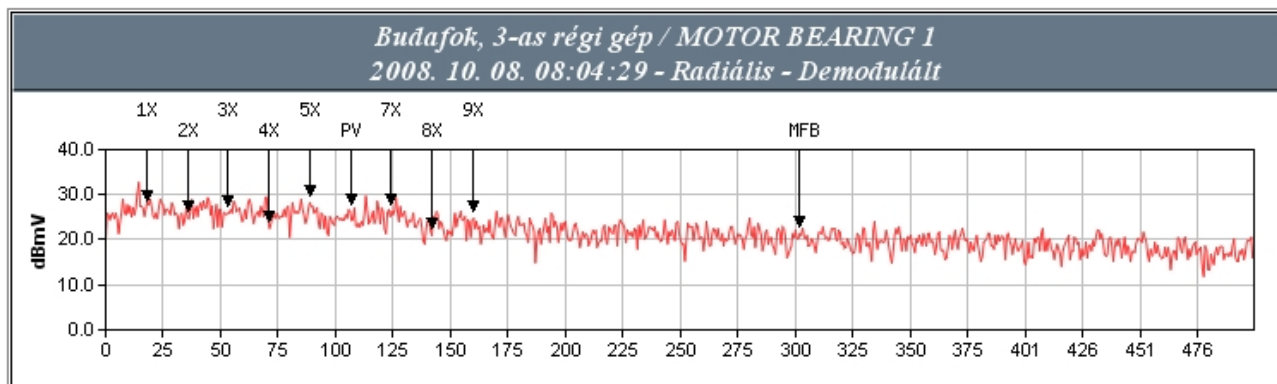
Rezgésdiagnosztika



DCA 50-es mérőműszer (forgógép állapot meghatározás)



Nagyítás új ablakban



Nagyítás új ablakban



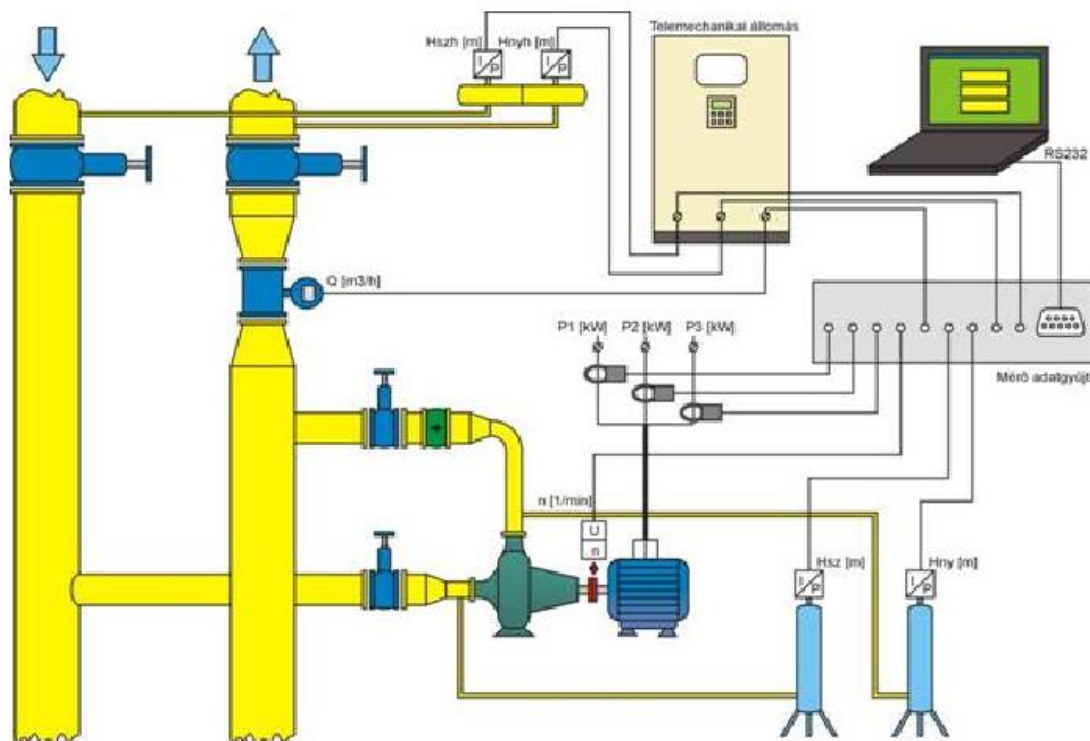


Hidraulikai mérések



Hidraulikai mérőbörönd

(munkapont beállítás; energia ktg csökkenés)





Hőkamerás vizsgálatok



Hőkamera

(berendezés-állapot meghatározás; hiba megelőzés)





Példa

1.

- Ráckevei Levegőszárító szivattyú





Példa

1.

GYÁR: Déli Üzemműkörség
GÉP: Ráckeve, Levegőszárító 1-es gép
KÖRZET: Ráckeve, Levegőszárító hűtővíz
MÉRŐPONT: MOTOR BEARING 1 [1]
Num avg 0
GÉPCSOPORT: 24





Példa

1.





Példa

2.

- Csőrezgés mérés a káposztásmegyeri gépházban UV készülék beépítése után

Amiért mértük:

- Ventilátor szerű hang, alapvetően két gépes üzemben, mely az épület egyéb részein felerősödött
- A csőrendszer erős morajlása

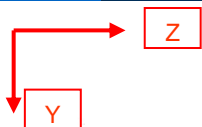
2009.01.01 01:16:32





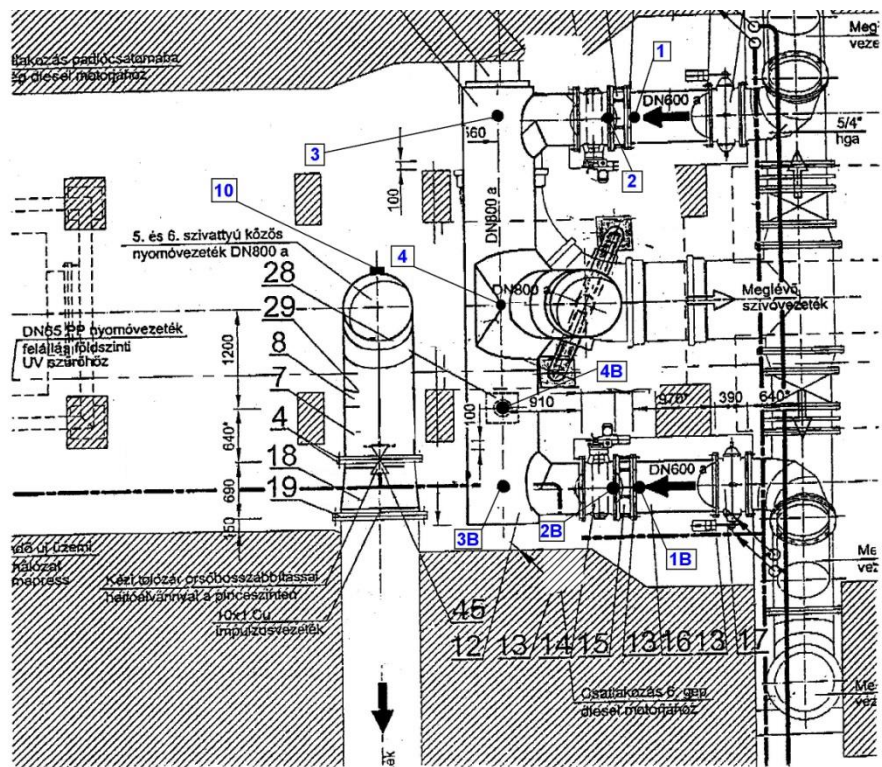
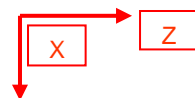
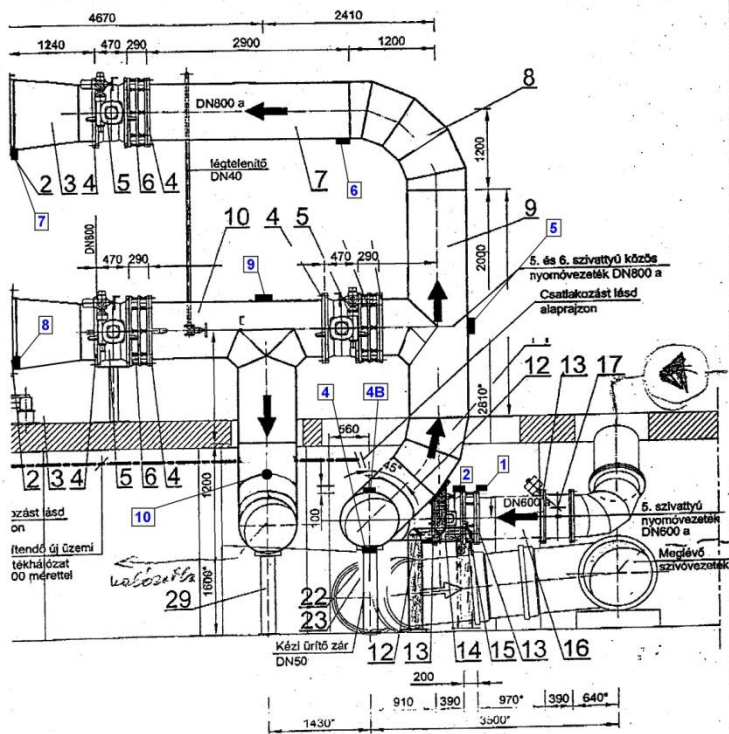
Példa

2.



From unknown Page: 1/3 Date: 2008. 07. 23. 13:58:00

A METSZET





Példa

2.

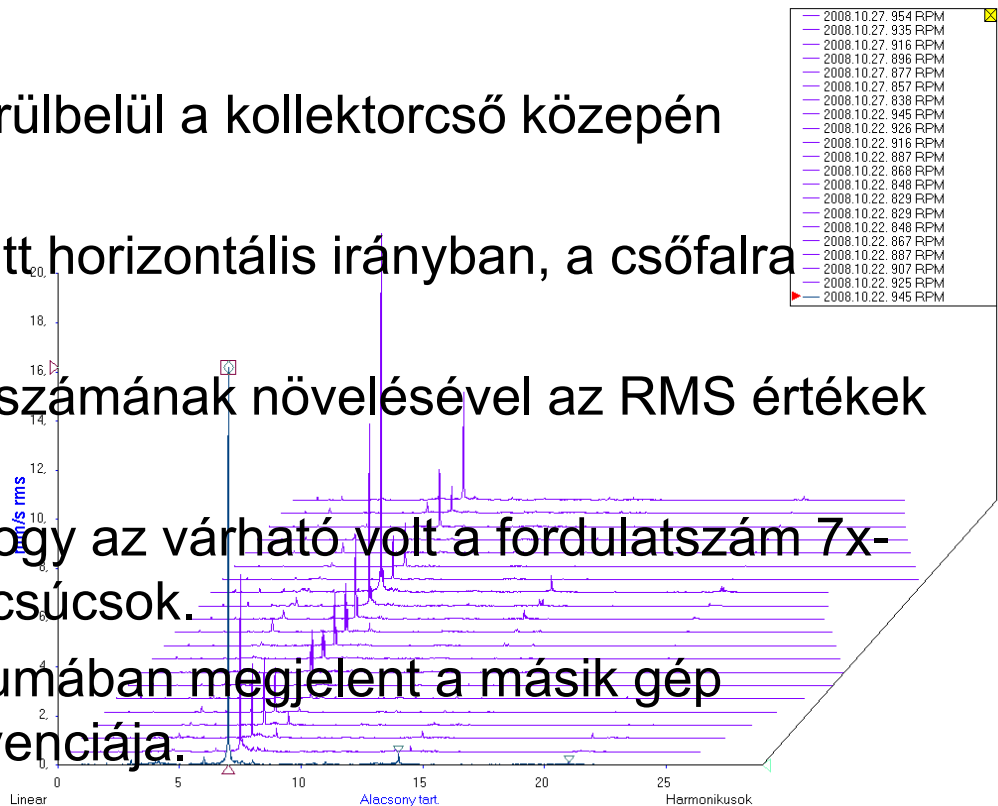
GYÁR: Északi Üzemtermékség
GÉP: Csővezeték, Krmégyer I. gh.
6615,0 l/min, 7,00X, 16,17391 mm/s, 2008.10.22. 10:41 Z

KÖRZET: Káposztásmegyér, Hl. gépház
MÉRŐPONT: 4-es pont (kollektor közepe) [4]

Num avg 0
GÉPCSOPORT: 0

Amit találtunk:

- A kritikus értékek körülbelül a kollektorcső közepén jelentkeztek.
- A legnagyobb RMS itt horizontális irányban, a csőfalra merőleges volt.
- A szivattyúk fordulatszámának növelésével az RMS értékek megnöttek.
- A spektrumokon, ahogy az várható volt a fordulatszám 7x-esén jelentkeztek a csúcsok.
- Az egyik gép spektrumában megjelent a másik gép lapátelhaladási frekvenciája.



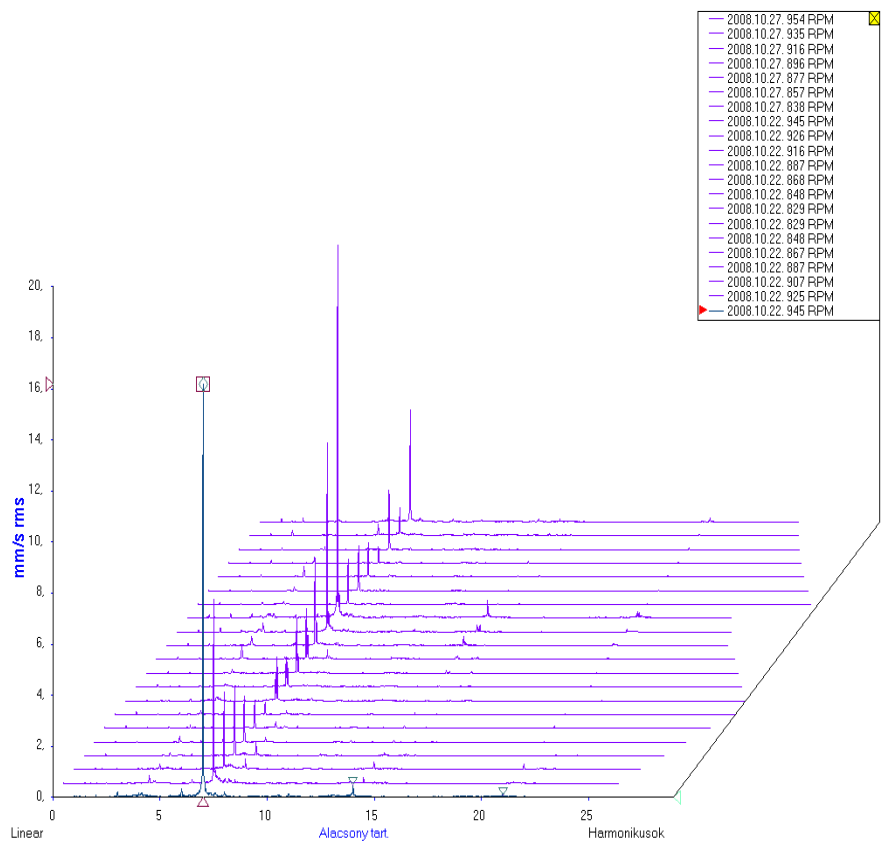


2.

GYÁR: Északi Üzememlékség
 GÉP: Csövezeték, Kmegeyer I. gh.
 6615,0 l/min, 7,00X, 16,17391 mm/s, 2008.10.22. 10:41 Z

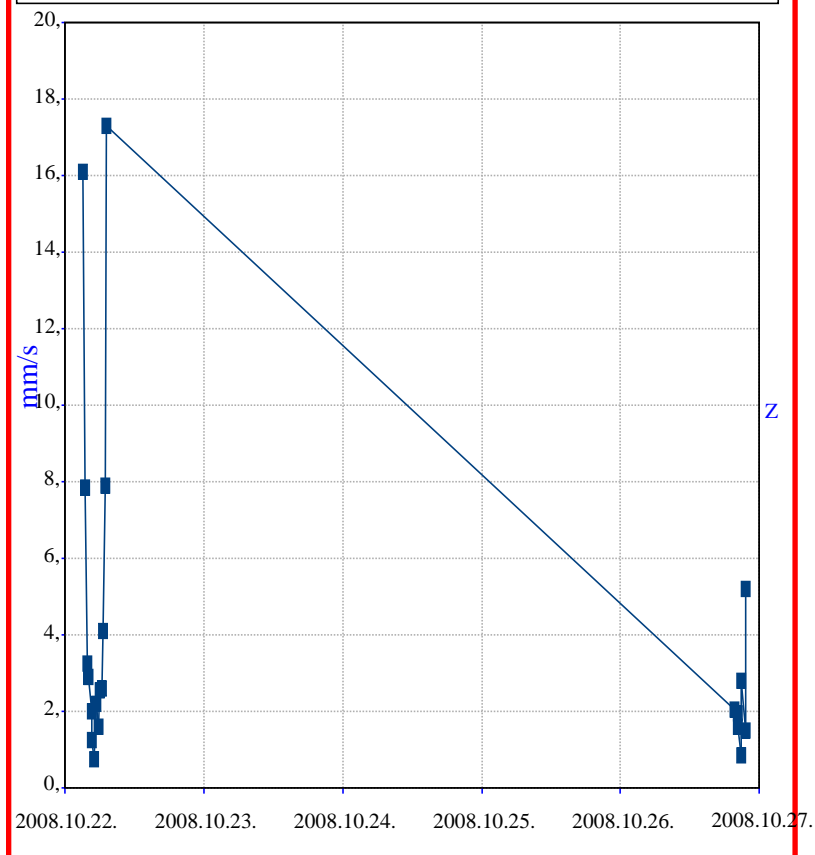
KÖRZET: Káposztásmegyer, Hl. gépház
 MÉRŐPONT: 4-es pont (kollektor közepé) [4]

Num avg 0
 GÉPCSOPORT: 0



GYÁR: Északi Üzememlékség
 GÉP: Csövezeték, Kmegeyer I. gh.
 6615,0 l/min, 7,00X, 16,17391 mm/s, 2008.10.22. 10:41 Z

KÖRZET: Káposztásmegyer, I-II. gépház
 MÉRŐPONT: 4-es pont (kollektor közepé) [4]

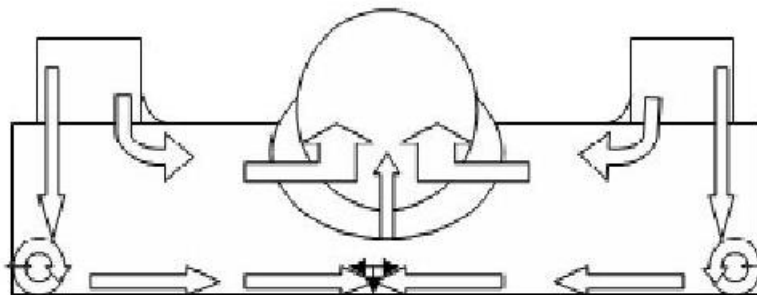




Példa

2.

- A mérésekből levont következtetések:
 - Áramlási problémák jelenléte a csővezeték rendszerben;
 - Ezek helyi leválások és örvénylések keletkezését segítették elő, elsősorban a gyűjtőcsőben;
 - A két gép „egymás ellen” dolgozott;
 - Fordulatszám szinkron problémák a két gépegységen;





Példa

2.

- A megoldás:
 - A gépek fordulatszámának időleges korlátozása;
 - Terelőidomok beépítése a gyűjtőcsőbe.





Integrált diagnosztikai módszereken
alapuló Karbantartási Tanácsadó
Rendszer fejlesztése a Fővárosi
Vízműveknél

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!



Információ



Tóth Zsolt
Fővárosi Vízművek Zrt.

06 30 525 9213
Zsolt.Toth@vizmuvek.hu

Dr. Nagy István
Delta-3N Kft.

06 30 696 0481
drnagy@delta3n.hu

