

KARBANTARTÁST ÉS ÜZEMVITELT TÁMOGATÓ INFORMÁCIÓS RENDSZEREK

Fejlesztési megoldások és a bevezetés tapasztalatai

Seregi András*

ABSZTRAKT

Egy modern hatékonyan működő karbantartási rendszer fő célja a berendezések rendelkezésre állásának maximalizálása. A rendelkezésre állás egy berendezés vonatkozásában azt jelenti, hogy a berendezés egy meghatározott időpontban vagy időintervallumban megfelelő módon üzemel és ellátja a szükséges funkciókat. A rendelkezésre állás növelésével nő a berendezés termelékenysége és ez által növekszik a vállalat profitja:

- Csökken a berendezések meghibásodási aránya, állásideje
- Hatékonyabban lehet kihasználni a műszaki és humán erőforrásokat
- Csökkennek a karbantartási költségek

Cikkünkben olyan integrált üzemvitelt és karbantartást támogató szakértői rendszereket mutatunk be, amelyek megoldást nyújtanak a fentebb vázolt feladatokra.

BEVEZETŐ

Az utóbbi időben különböző szemléletű karbantartási stratégiák lettek kidolgozva. Ezek a stratégiák általában a preventív, korrektív, állapot-függő, megbízhatóság-központú és kockázat-alapú karbantartási technikákat kombinálják. A megfelelő üzemeltetési és karbantartási stratégia meghatározása rendkívül összetett feladat, ami elképzelhetetlen adekvát informatikai háttér létrehozása nélkül.

A vállalat üzemeltetési és karbantartási tevékenysége egy sor stratégiai döntések eredményeképpen keletkezik. A megfelelő döntésekhez viszont megbízható információs háttérre van szükség. Csak így lehet műszakilag megalapozott, gazdaságos, megbízható üzemvitelt tervezni. Szükség van egy kardinális szemléletváltásra – a hagyományos értelemben vett „üzemviteli karbantartást” fel kell hogy váltsa a stratégiai karbantartás. A kritikus berendezésekre kell fókuszálni a karbantartást – azaz a létesítmények azon 20%-ra kell koncentrálni, melyek a problémák 80%-t okozzák.

Különböző profilú ipariágak példáján illusztráljuk a rendszerfejlesztés alapelveit illetve az informatikai rendszerek bevezetése során szerzett tapasztalatokat. Így például a vonalas létesítmények esetében elsődleges szempont a térinformatikai funkcionalitás, statikus berendezések karbantartásánál az RBI (Risk Based Inspection) alapú inspekción tervezés dominál, ezzel szemben a forgógépek esetében az RCM (Reliability Centered Maintenance) alapú karbantartás kerül előtérbe.

*kutatófejlesztési osztályvezető, piLINE Számítástechnikai Kft., Budapest

NYOMVONALI INFORMÁCIÓS RENDSZER

1996-ban kezdtük el fejleszteni a MOL nagynyomású gázvezeték hálózatának nyilvántartási rendszerét a NYIR-t. A NYIR egy GIS (Geographic Information System) rendszer, ahol minden információ geodéziai koordináthoz vagy vezeték szelvényhez van kötve. Ha, például elrendelünk egy vizsgálatot, feltárást vagy javítást, akkor pontosan tudnunk kell hogy hol helyezkedik el a kérdéses helyszín, milyen utakon lehet megközelíteni ezt a haviárium helyszínt, milyen ingatlanokat, szolgalmi jogokat érint a karbantartási tevékenység (1. ábra).



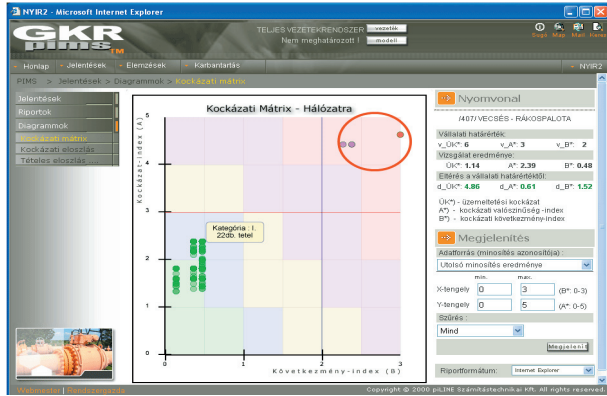
1. ábra. Nyomvonalai Információs Rendszer

A teljes rendszer adatbázisának feltöltése 2000-re fejeződött be. Ez több mint 5000 km csővezeték komplex műszaki adatnyilvántartása, ami csőszálanként tartalmazza a geodéziai, gépészeti, diagnosztikai adatok halmazát. Átlagosan 10-12 méteres csőszálakkal számolva ez kb. 7-8 ezer adattétel egy-egy szakterület vonatkozásában vezetékenként, és még ehhez jönnek a szerelvények illetve a gázátadó állomások gépkönyvei. Erre az óriási adatnyilvántartásra épül a kockázat alapú vezetékminősítő rendszer.

A vezetékminősítés egy kockázatalapú pontrendszer. Vizsgálat alá veszünk minden kockázatonnövelő tényezőt (azaz mérlegeljük a meghibásodás valószínűségét) illetve megbecsüljük az esetleges meghibásodással járó következményeket. A minősítéshez szükséges adatokat közvetlenül a műszaki adatbázisból töltjük be – ezek úgynevezett szakterületi modulokban vannak csoportosítva – úgy mint geodézia, gépészet, katódvédelem, diagnosztika, szolgalmi jog, stb.

A csővezetékrendszer specifikumából adódóan a legfontosabb és a legmegbízhatóbb információt a minősítés során az intelligens csőgörényezés szolgáltatja. A csőgörény egy komplex adatgyűjtő műszer, amit behelyeznek a csőbe és a szállított közeggel, a gázzal hajtának meg. A műszer méri a

csőfal mágneses fluxusát és ebből határozza meg a fémfogyási helyeket. A görény észleli a belső és külső korróziót, de kimutatja a zárványokat és a varrathibákat is. A görényezés alapján milliméter pontossággal lehet meghatározni a maradék falvastagságot és a ERF (Estimated Repair Factor) értéket, azaz a becsült javítási tényezőt (elsősorban az ERF befolyásolja a vezeték kockázati minőségét). A kockázatelemzés eredménye a kockázati mátrixon jelenik meg (2. ábra).

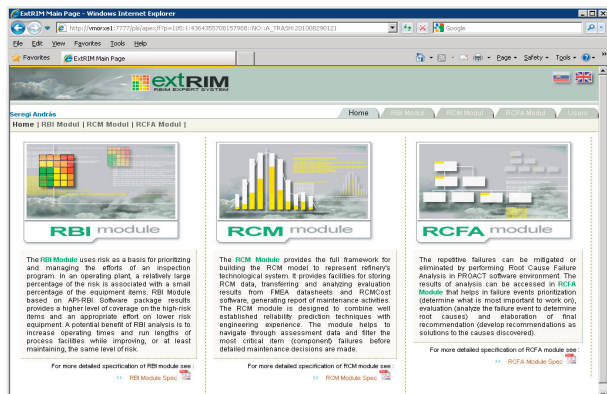


2. ábra: Kockázati mátrix

A kockázati érték alapján sorba rendezzük a vezetékzakszainkat és egyenként áttekintjük a kockázatonövelő szempontokat. Minden tényező vonatkozásában a rendszer felajánlja a lehetséges kockázatsökkentő intézkedéseket így komplex karbantartási terveket tudunk szimulálni. A szimulációt addig kombináljuk, amíg el nem érjük a kívánt eredményt. Az intézkedési terv jóváhagyása után karbantartási munkalapokat lehet generálni a konkrét tevékenységek elvégzésére.

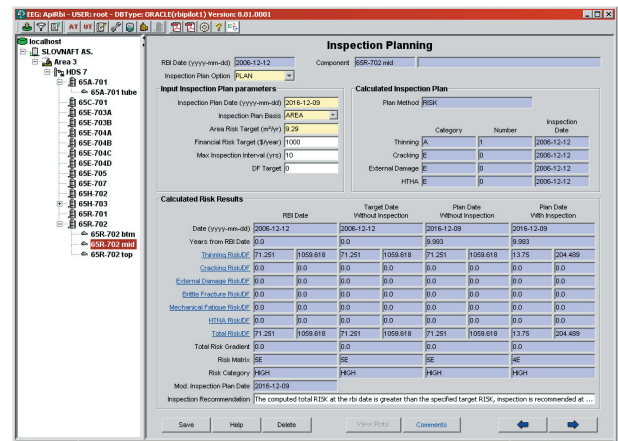
STATIKUS BERENDEZÉSEK INSPEKCIÓJA

A következő példánk a Pozsonyi finomító számára készült szakértői keretrendszer – az extrIM (Expert System for Risk Based Inspection and Maintenance Plannig). A rendszert 2006-ban kezdtük el fejleszteni és tavaly adtuk át a feltöltött adatbázissal együtt. A rendszer kizárólag a statikus berendezéseket kezeli és alapvetően a kockázat alapú inspekcióntervezés feladatait támogatja. Ezen felül van a rendszerben RCM alapú karbantartás tervező modul is, de statikus berendezésekről lévén szó ez a modul nincs hatékonyan kihasználva (3. ábra).



3. ábra. extrIM Rendszer

Az extrIM rendszer fejlesztése sok szempontból egyedi volt. Meg volt kötve például, hogy az RBI elemzést az API 580/581 szabvány szerint kell elvégezni, méghozzá kvalitatív és kvantitatív szinten. Ebből automatikusan az következett, hogy külső szoftvert kellett beépíteni a rendszerbe ami nemzetközi API tanúsítvánnyal rendelkezik és kvantitatív számításokat képes végezni. Nem sok hasonló szoftver van a piacon, végül az amerikai Equity Engineering Group termékére az API-RBI szoftverre esett a választásunk. A kvantitatív elemzéshez egy berendezés vonatkozásban kb. 500 attribútumot kell betölteni a rendszerbe: tervezési adatok, anyagszabvány, méretek, üzemeltetési paraméterek, stb. és ehhez jön még a károsodási mechanizmusok specifikálása. A bemeneti adatok 90%-ka kötelező jellegű, azaz ha nincs megadva a szükséges információ, akkor nem tud kockázatot értékelni a program. Ha sikerült leküzdeni az adatgyűjtés és adatbevitel nehézségeit, akkor a szoftver jó eséllyel kiszámolja a kockázati értéket és inspekciónt javasolt. Ezeket az eredményeket automatikusan beimportáljuk a keretrendszerbe. A keretrendszer felületén a szakértő jobban át tudja tekinteni a döntés előkészítéshez szükséges információkat: itt egy helyen hozzáférhet a törzsdatokhoz, kockázatelemzéshez, technológiai ábrákhoz. Ezen információk alapján a szakértő véglegesíti a karbantartási terveket. A terveket általában egy üzemi munkacsoport véleményezi és hagyja jóvá (4. ábra).

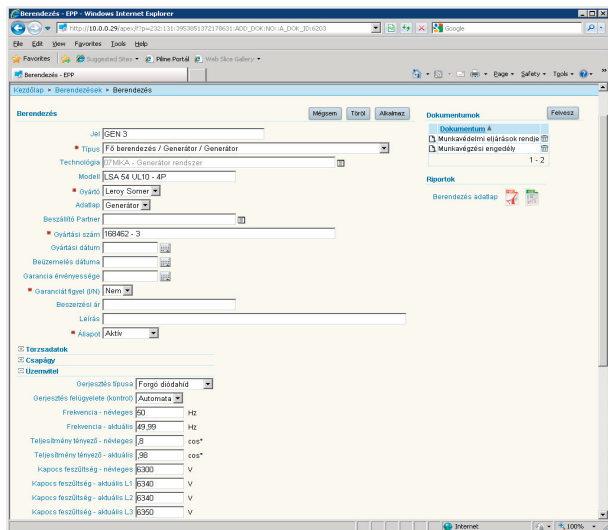


4. ábra. Inspekción tervezés

KARBANTARTÁS ÉS ÜZEMVITEL AZ ENERGIASZOLGÁLTATÁSBAN

Végül a legutóbbi fejlesztésünkben szeretnénk bemutatni néhány funkciót. Ezt a rendszert a Sinergy Energiaszolgáltatási divíziója rendelte meg. A fejlesztés még jelenleg is tart. Várhatóan a következő év elejétől kezdve a teljes üzemvitel és karbantartás menedzselése már ezen a rendszeren fog történni a vállalat 12 telephelyén (5. ábra). A teljesség igénye nélkül néhány főbb funkció / szolgáltatás, amit a rendszernek biztosítania kell:

- Technológiai egységek, berendezések komplex műszaki adatbázisa
- Személyi állomány, partnerek, szerződések, raktárkészlet naprakész nyilvántartása
- Időszakos és üzemóra alapú preventív karbantartás tervezés

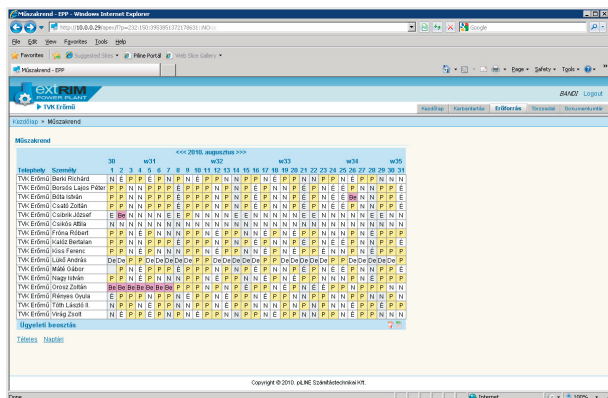


5. ábra. extRIM Power Plant – Törzsadatok

- Műszakbeosztás, erőforrás tervezés, munkarendelés és munkaengedélyeztetés
- Diagnosztikai vizsgálatok és mérések kezelése, műszaki állapotfelügyelet
- Eseménynaplózás, üzemi paraméterek és állásidő figyelés, rendkívüli hibaelhárítási intézkedések kezelése
- Külső adatgyűjtő rendszerek, adatbázisok, SAP integrálása
- Karbantartási stratégiák meghatározása és optimalizálása RBI/RCM/RCFA elemzések alapján
- Időszakos adatszolgáltatás, statisztikai kimutatások, hatékonyságelemzés

A teljes műszaki adatnyilvántartás a telephelyekhez kötött technológiai fastruktúrára épül. A technológiai szintek azonosítására az erőműveknél alkalmazott KKS kódrendszer szolgál. Ez a kódrendszer lehetővé teszi a technológiák / berendezések gyors keresését, és bonyolult csoportosítású adatlekérdezések futtatását.

A műszaktervezést igyekeztünk sok automata / félautomata funkcióval segíteni illetve olyan tételes és naptári nézeteket generálni amelyek segítik a gyors áttekintést termódosítást (6. ábra).

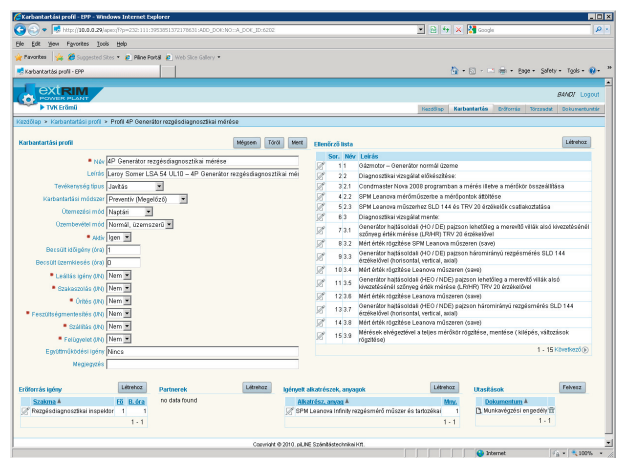


6. ábra. Műszakrend naptári nézetben

Gyakorlatilag egy mozdulattal lehet személyre szóló vagy telephelyi állományra vonatkozó műszakbeosztási terveket képezni. A tervező felületen meghatározhatunk saját műszakolási mintákat és szabályokat, amelyek alapján automatikusan generálódnak a következő havi vagy akár éves műszakrend. A tervezés során a rendszer figyeli a kötelező normatív órák betartását (munkaórák túllépése, túlórák száma)

Hasonló módon van kialakítva a karbantartás tervezési modul is. Itt is van tételes és naptári nézet. Különböző szűrési feltételek megadásával lehet kikeresni a szükséges tevékenységeket

Szinkódolással jelöljük a karbantartási tevékenység státuszát (pld. jóváhagyott, lezárt vagy túlhaladott állapot). A tervezés automatizmusát itt a karbantartási profil biztosítja – a tipizálható időszakos preventív tevékenységeket egy karbantartási profillal írjuk le (7. ábra).



7. ábra. Karbantartási profil

A profil meghatározza a tevékenységhez tartozó speciális követelményeket, erőforrás igényt, külső partner szolgáltatásait, szükséges alkatrészeket, anyagokat, kapcsolódó műszaki utasításokat.

Minden profilhoz tartozik egy ellenőrző lista is. A profilokból karbantartási csomagokat hozunk létre úgy, hogy meghatározzuk milyen berendezésekre milyen időszakkal kell alkalmazni azokat. A csomagok alapján automatikusan tudunk karbantartásokat generálni tetszőleges időintervallumra.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalásként felsoroljuk azokat a szempontokat, melyek véleményünk szerint kulcsfontosságúak egy üzemeltelt / karbantartást támogató informatikai rendszer létrehozásánál és bevezetésénél:

- Felhasználói követelmények precíz specifikálása
- Jogosultsági kérdések és a meglévő IT környezet korai felmérése, egyeztetése
- Műszaki nyilvántartás elsődleges szerepe
- Rendszerfunkciók beágyazása a vállalat folyamatirányításába
- Oktatás szerepe



www.delta3n.hu

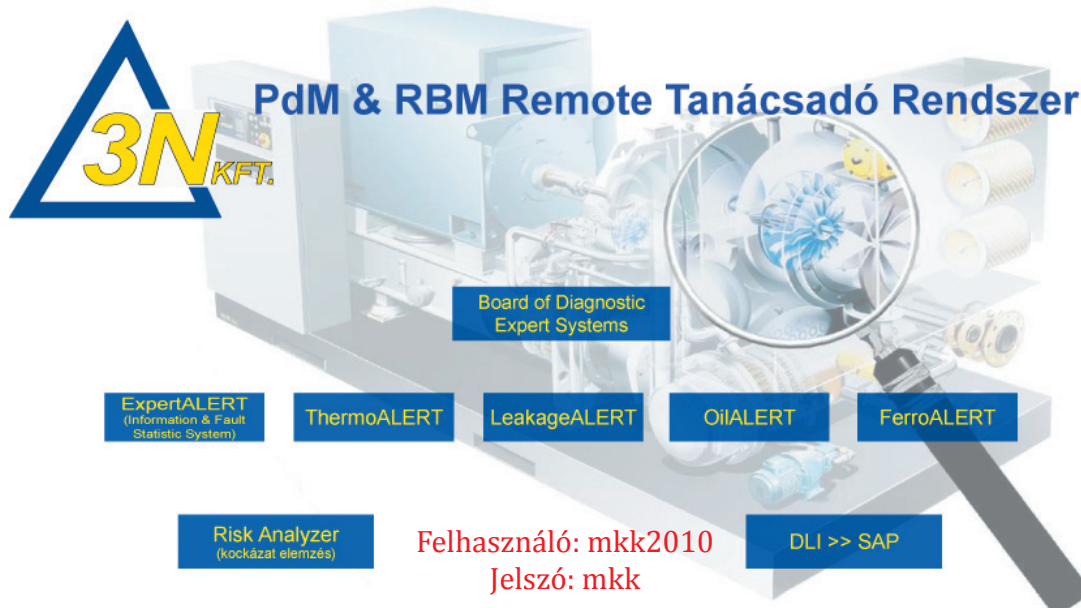
PdM-RBM Reliability Service TM

A Delta-3N Kft. a PdM & RBM Remote - Karbantartási Tanácsadó Szolgáltatásai keretében segítséget nyújt az Állapotfüggő Karbantartási Programokhoz (PdM - Predictive Maintenance) és a Kockázat alapú Karbantartás (RBM – Risk Based Maintenance) bevezetéséhez, gyakorlatához. A fenti koncepciók szerinti karbantartás-szervezés megbízható információkat igényel a gépek állapotáról, valamint aktuális kockázati besorolásáról. Cégünk kulcsrakész megoldásokat ajánl, melynek középpontjában a forgógépek távoli off-line és on-line monitorozása áll.

Az alapszolgáltatás keretében szakembereink elhelyezik a szükséges vonalkódokat és mérőtuskókat a 3D-s rezgésvizsgálathoz, felépítik az adatbázisokat, elvégzik a méréseket, karbantartják a referencia adatbázist, a rendszeres archiválást, elemzik a méréseket.

Az alapszolgáltatás különböző módokkal bővíthető, statisztikai vizsgálatoktól a komplex állapotdiagnosztikai szolgáltatásokig.

A Delta-3N Kft. gyakorlott mérnökei segítik az ügyfelek állapotfelügyeleten alapuló karbantartási programjainak szakszerű bevezetését, működtetését és az eredmények mielőbbi hasznosítását. Ezek a gépfelügyeleti programok biztosítják a ráfordítások gyors megtérülését és a jelentős költségmegtakarítást.



...műszaki diagnosztika felsőfokon!

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