

Keywords: enterprise asset management, paper industry, computerizing

Vállalati eszközmenedzselés (EAM) számítógépes támogatása a papíriparban

II. rész

Somogyi Péter
(Dunapack Rt. Csomagolópapírgyára)

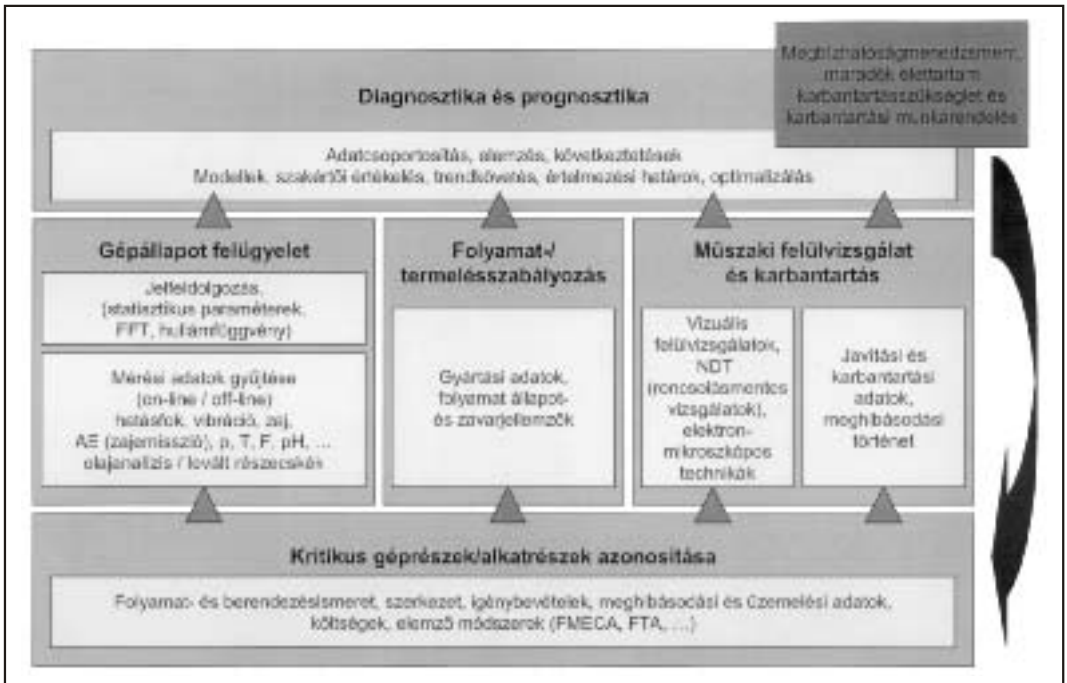
Eszköz-/állapotfelügyeleti rendszerek

Az új vállalati eszköz-/állapotfelügyeleti rendszerek (AH/CM = Asset Health/Condition monitoring) a rendelkezésre álló állapotfelügyeleti indikátorok széles adatbázisát bonyolult multi-paraméteres riasztási technikával ötvözik (pl. ICAS/HDS=Hybrid Decision Support System), ami az állapotfüggő karbantartás (CBM=Condition Based Monitoring) előfeltétele. A gépállapotfelügyelet, a termelési folyamat szabályozása,

valamint a műszaki felülvizsgálati és karbantartási rendszer a megbízhatósági ill. élettartam-menedzsment alappillérei (6.ábra: VTT)

A gyártási folyamatadatok (felülettömeg, vastagság, hamutartalom stb.) eseményvezérelt, ill. idősoros bemutatásából (TSA=Time Synchronous Averaging) következtetések vonhatók le a gépalapokra (présszakasz, osztályozók, szivattyúk, számítógépes szabályozóelemek stb.)

A hagyományos *inspekciós és monitoring technikák* (szemrevételezéses, ill. érzékelésen



6. ábra. Az élettartam-menedzsment módszerei (VTT)

alapuló vizsgálatok, zaj- ill. melegedésvizsgálatok, egyes géprészek, azok elektromos, elektronikus, hidraulikus és pneumatikus köreinek funkcióellenőrzése, a forgó ill. alternáló géprészek működését biztosító kenő-/olajozó-/zsírozó rendszerek felügyelete mellett, – a mérés- és szenzortechnika, az elektronika fejlődésével –, újabb állapotdiagnosztikai eljárások terjedtek el: a vibrációanalízis (amelynek fő területe a csapágy-, tengely-, tengelykapcsoló-, hajtómű, meghibásodások korai előrejelzése, de kimutatja a kiegyensúlyozatlanságot, ferdetengelyűséget, laza szerelést, kavitációt is), a kenőolajanalízis, a termográfia (infravörös sugárzás), az optikai ellenőrzés (papírpálya-, szita/nemez futás-, vágási él felügyelet) stroboszkóp ill. videotechnika felhasználásával, korrózióvizsgálat, ultrahangos szivárgásvizsgálat, motor áramköranalízis stb.

A *vibrációs mérések* végrehajtása a géprészek vagy géptípusok (pl. szivattyúk, ventilátorok, szárítók, tengelyek, prészakasz hajtások és görgők, szita visszafutó görgők, nemezgörgők, tekercsvágó, szárítószakasz hajtás- és feszítéssoldali görgői, hajtóművek stb.) ill. a megközelíthetőség (gépszint, pince) szerint összeállított havi-, heti bontású bemérési programon alapul. Amennyiben a mérési értékek (orbitális vagy poláris elmozdulás, sebesség ill. gyorsulás) szignifikánsan változnak, frekvenciaspektrum-elemzéssel kell behatárolni a kiváltó okot, közeli frekvenciakomponensek esetén (ilyen fordul elő pl. az egyes prés hengerek rezgésszintjei között) frekvencia-analizátort vesznek igénybe, amely kiszűri az egyéb, pl. a gépsebesség változásból adódó torzításokat. A korszerű, tribológiai alapokon nyugvó *jelfeldolgozó technikák* és *analitikai programok* (a korai felismerésre alkalmas magasfrekvenciájú gyorsulási burkológörbék, spektrum energia-kibocsátás, cepstrum, kurtosis diagnosztika) néhány műszergyártóhoz és szoftverfejlesztőhöz kapcsolódnak (pl. SKF, CSI, Prüftechnik, FAG, IRD, Oros, Brüel & Kjær).

A *folymatos állapotfelügyelet* a hagyományos, szemleszerű, a megfigyelési helyek körbejárásával végzett adatgyűjtés kiterjesztése, moduláris rendszerbe foglalása. A gépre számos folyamatos működésű érzékelőt szerelnek fel, amelyet folyamatszabályozó egységhez (DCS¹³, PLC¹⁴) ill. központi elhelyezkedésű számítógéphez kábeleznek. Ismert infravörös ill. rádiófrekvenciás kábelnélküli adattovábbítási megoldás is (pl. SKF, CSI). A számítógépes program (pl. a HART¹⁵ távadatviteli protokoll vagy Foun-

dationTM adatbusz segítségével) szekvenciálisan gyűjti az adatokat, majd különböző átalakítások és ellenőrzések után meghatározza, létrejött-e riasztási állapot (aminek ellenőrzésére 2D, 3D karakterisztikák is alkalmazhatók). Az állapotfelügyeleti és folyamatadatok nyitott hálózati adatbázisban való elhelyezését új ipari szabványok segítik elő (OSA-CMB, MIMOSA¹⁶). Néhány jellegzetes felügyeleti és szakértői rendszert mutatunk be a továbbiakban:

Az **SKF Condition Monitoring** csoportja által kialakított Multilog Local Monitoring System-et helyezték üzembe a KNP maastrichti papírgyárában, amely 15 helyi, programozható gép-felügyeleti egységből (Local Monitoring Unit) áll. Az adatgyűjtés és elemzés a PRISM² szoftver segítségével történik. Egy újabb változat, a PRISM⁴ már szakértői rendszerbe foglalva működik a Sappi Gratkornnál (egyedül a PM11-en 600 szenzor, 19 LMU, alkalmazás: a prés- és az SKF CARB toroid csapágyas szárítószakaszon, párhuzamosan a Lubri Scan Oil Analysis Software-rel.).

A Metso Automation **Sensodec 6S for Paper** állapotfelügyeleti rendszerének középpontjában a funkciófüggő gépállapot és futáselemzés áll. A rendszer többszáz magasfrekvenciájú folyamatpulzációt és mechanikai rezgést elemez, beleértve a csapágyakat, tengelyeket, motorokat és más mozgó hajtáselemet. A futáselemző rendszer összeveti a rezgések, a folyamatpulzáció és a termékminőség-paraméterek on-line mérési értékeit, és a gép instabilitásának okait helyileg határozza meg (közelítő szakasz, lapképzés, présszakasz, enyvezőprés vagy kalander). A futáselemzéshez kapcsolódóan a lapképző és a présszakaszon víztelenedés elemzést is végez. Sebességfüggő rezgésanalizátorral (JTFA= Joint Time Frequency Analysis) a felfutás rezgésmentes útja kereshető meg.

A Sensodec 6S összehasonlítja és értékeli a különböző típusú présnemez, lapképzőszita, henger, krepplőkés vagy más papírgépi elemek teljesítményét és életciklusuk figyelembevételével segítséget ad teljesítményük optimalizálásához.

Kenésfelügyeleti- és -szabályozási rendszer jelzi, ha a megfigyelt géprésznél a nyomás-szint abnormálisan magas, veszélyesen alacsony vagy a szenzorrall nincs kapcsolat. A megfigyelés alapján a kenőanyag, a kenési jellemzők vagy olajsűrők változtathatók. A felügyelet kiterjed a tömitővíz rendszerekre is.

A **Neles Fieldbrowser™ (+Valve Manager™)** rendszer a számítógépes szabályozás mezőegységeinek felügyeletét látja el. Az egységeket mátrix-formában bemutató felügyeleti rendszer trend diagnosztika (mozgatósi út, terhelési tényező, szelepút változása), számláló vagy hibaüzenet adatok alapján figyelmeztet, vagy riaszt.

Az **FPRI** (Finnish Pulp and Paper Research Institute) még a 90-es évek elején fejlesztette ki **Wedge** KB-diagnosztikai rendszerét (eredetileg a nedves szakasz diagnosztikai eszközeként a nyomáspulzáció és a termékminőség közötti kapcsolat vizsgálatára készült (= Wet End Diagnostics GENius). Az általános célú Wedge programcsomag, a papírgépi folyamatmodellre épül, amely a vezérlési-, a folyamatváltozók ill. a zavartényezők (külső zajok, pl. környezeti-, gépállapotváltozás) és a termékminőségi paraméterek között összefüggéseket strukturáltan tartalmazza, és a folyamatváltozások összetevőinek, ill. az ok-okozati összefüggések megkeresésére alkalmas. Matematikai analízis eszközök (nem periodikus, lineáris változásokhoz MAR= Multichannel Autoregressive Model, nem lineáris összefüggések vizsgálatához SPC= Statistical Process Analysis, periodikus hatások spektrum- és trendelemzéséhez FFT= Fast Fourier Transformation, Time Averaging Routine) segítségével értékeli az egyes folyamatlelmek közötti kapcsolatokat. A KCL-Wedge-et folyamatos állapotfelügyeletre használják. Normálistól eltérő állapot esetén automatikusan riaszt és kezdeményezi a diagnosztikai vizsgálatot.

Munkatervezés, munkaidőbecslés

A *munkatervezés* a munkamegbízás hatékony és gazdaságos teljesítéséhez szükséges helyes eljárások, módszerek, anyagok, alkatrészek, mérőeszközök, szerszámok és készülékek, kisgépek, emelő- és szállító eszközök, ill. egyéb berendezések, valamint a személyzet meghatározását jelenti. A munkatervezés jelentőségét az adja, hogy a termelékenység növelésének egyik útja a munkamódszer-javítás, amely a munkatanulmányozáson, munkatervezésen, munkamérésen, értékelésen és a szükséges visszacsatoláson alapul, és kiterjed a feladatintegrációra, a felesleges munkák kiküszöbölésére, speciális eljárások és eszközök keresésére, a karbantartási ciklusok optimalizálására stb.

A karbantartási munka termelékenységének mérőszáma a munkatervezés oldaláról közelítve az effektív munkavégzés (hands-on), a munkafeladattal eltöltött idő. (Multimoment-időfelvételzéssel ellenőrizhető.)

Mardon e mérőszám alapján a munkatervezésre négy termelékenységi osztályt alakított ki:

Effektív munkavégzés	A munkaprogramozás jellemzői
20-30% (alacsonytól átlagosig)	(1) Sürgősségi munkaterhelés, alacsony tervszerűség, gépkezelők kritikus viszonya a karbantartáshoz, ellenőrzés nélküli anyagok, alig számon kért munkaszabályok, magas túlóráköltségek, karbantartók és vezetők közötti feszültség
30-40% (átlagostól jóig)	(2) Erős vezetés, kézzelfogható munkaetika, igen könnyen elérhető anyagok, a sürgősségi munkák jól kontrolláltak, a karbantartási munkákat ritkán kell megszakítani
40-50% (jótól kiválóig)	(3). A (2)-n felül jó munkarendelési rendszer, összefogott szervezet, jó együttműködés a gépkezelőkkel, írásbeli tervezés és a program fegyelmeztet betartása, jó karbantartó személyzet és karbantartási vezetők
50% felett (felsőfokú)	(4). A (2)-n és (3)-n felül korszerű anyagkivételzési rendszer, karbantartási program részletes kidolgozása, korszerű módszerek a sürgősségi munkákhoz, mesterséges munkakorlátozások kiküszöbölése.

A karbantartási munka hatékonyságát végső soron a rendelkezésre-állási fokra gyakorolt hatása fejezi ki. Éppen ez az, ami a karbantartási munka tervszerűségével együtt növelhető, a gazdasági optimum (karbantartási költség vs. leállási veszteségek) figyelembe vételével.

Nem minden munkaféleség igényel egyedi, előzetes tervezést: a rutinjellegű, ismétlődő, a sürgősségi ill. az apróbb vagy könnyű munkák végrehajtásánál különösebb munkatervezésre nincs szükség, vagy esetleg nincs is idő. A költséges javításoknál, a nagyvolumenű, nagy időráfordítású (több személy, több műszak, külső személy-

zet igénybevétele, speciális eszköz/berendezés igény), valamint a kritikus úttal jellemezhető munkáknál (szűk keresztmetszetet képező, ill. kötött sorrendű javításoknál, kritikus berendezéseknél, új vagy gyakorlatlan személyzet esetén) viszont a munkatervezés feltétlenül indokolt.

A tervezés eszköze lehet a CMMS rendszer, vagy legalábbis erőteljes számítógépes támogatást nyújtó adatbázis- ill. táblázatkezelő programok, munkabecslési segédletek. (Ideális esetben ez utóbbiak papírgyári, történeti adatokon nyugszanak.)

A munkabecslési (idő-, anyag-, költségkalkulációs) módszerek között említhetők a szakipari normatáblázatok, a munkatervező saját munkavégzési tapasztalatai, a történeti adatokból képzett átlag, ill. az üzem munkatervmunkavégzési módszertani alapokon nyugvó karbantartási normarendszere.

Az ennek kialakítása során alkalmazott módszerek: ismétlődő munkáknál statisztikai kiértékelésű *egyedi vagy csoportos időfelvételek*, nem ismétlődő vagy első ízben előforduló munkáknál *mozdulattanulmányozás, összehasonlítás és becslés, folyamatszakasok idői meghatározása korrelációs összefüggések alapján, számított folyamat (technológiai) idők*.

Az időmegállapítási eljárásokban közös, hogy a munkafolyamatot, a munkavégzés feltételeit részletesen le kell írni és a folyamatot szakaszokra bontva a pontossági követelményeket kielégítő időmegállapítási módszert kell alkalmazni. A folyamatszakasok részeit összegezzük, az üzemi körülményektől függő járulékos tényezővel és az esetleges pihenési pótlékkal felpótlékoljuk.

A munkaidőbecslést, a gazdaságos mozdulatkivitelezés elveinek alkalmazását, a *mozdulatelemzés alapeljárásaiból* (MTM, Work Factor) lezármaztatott, szoftver-támogatású standardok gyorsítják fel (MTM-UAS/MEK, MOST), amelyek a mozdulatsorozatokat moduláris ill. szekvenciális formában állítják elő. Egyszerűsítik a *szerszámmal történő munkavégzés* elemzését, és – az elvárt megbízhatósági tartományon belül maradván – jobban illeszkednek a nem-ismétlődő (nem sorozatjellegű) karbantartási tevékenységekhez, a gyakran előre nem meghatározható folyamatú egyéni és csoportmunka alacsonyabb munkanívójához (kivitelezés-minőségéhez).

Az elterjedőben lévő **UMS** (Universal Maintenance Standards) rendszer két lényeges

technikát ölel fel: az időosztály eljárást és a munkatartalom összehasonlítást. Az UMS-könyvtár mozdulat, műveletelem, művelet, tipikus munkafolyamat (benchmark) és teljesítménykatalógus (táblázatkezelő program segítségével) szinteken kezeli az adatokat.

Eszközmenedzsment szoftverek

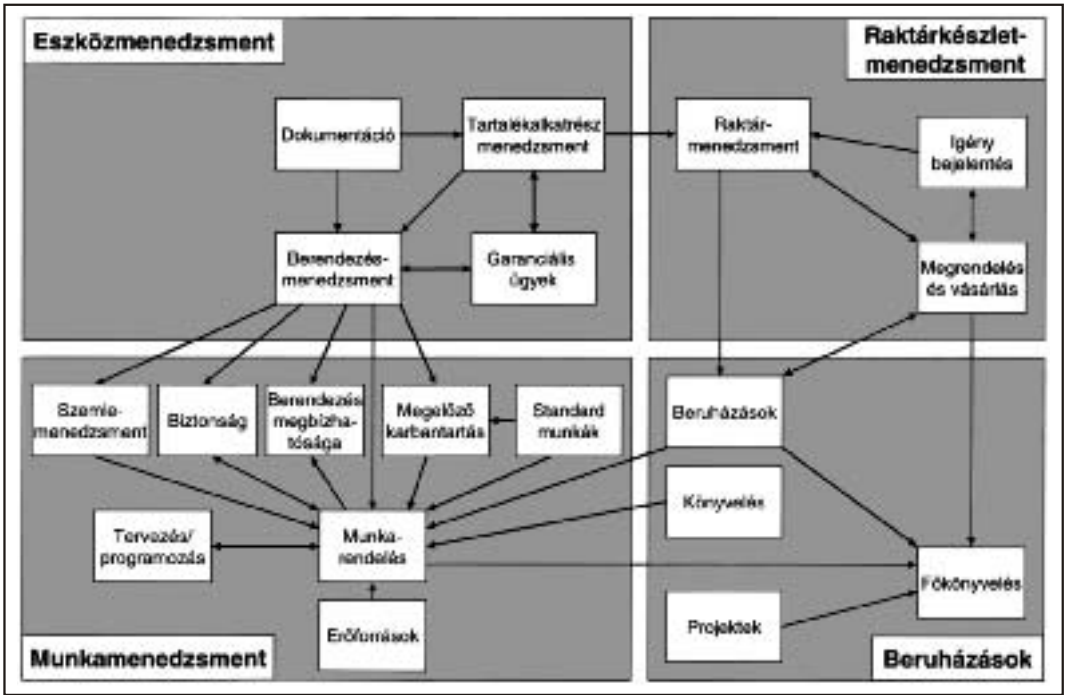
Több EAM-rendszerfejlesztő ajánl papíripari alkalmazást, így pl. a Weakfield Matrix Resource Management az IMPACTxp Maintenance Management rendszert (alkalmazás: BPB Paperboard, Nampak, St.Regis), Emerson (alkalmazás: USA/Caraustar/Sprague Mill), IFS/Frontec (korábban Idhammar)/API PRO (alkalmazás: Neusiedler AG, Kappa Packaging), Revere (Walker/Gores)/IMMPower, Rockwell (Entek)/IPS (PAM), ISS-Wonderware/Avantis AM (alkalmazás: LVL Mill, USA), másrészt Schröder felmérése szerint egyre több ERP rendszer foglal magában (standard) karbantartási programcsomagot (SAP, Maximo, Merit, Primas).

A számítógépes hálózaton futó programok felhasználója lehet a TMK-vezető, a gépészeti, elektromos és műszertechnikai (elektronikus) részlegek vezetője, a munkatervező, az anyagbeszerzés, a műszaki raktár, a műszakos vagy speciális (pl. rezgésmérő) karbantartók, a gyártástervezés (előkészítés), a gyártásirányítás vagy akár a beruházási/műszaki osztály is, a megfelelő felhasználói jogosultságok mellett.

Az **IMPACTxp** 17 standard modulból áll, ezek között található az alapkarbantartás, a futásidőprogram, a készletellenőrzés, a projektmenedzsment, az ellenőrző lista (checklist) készítése, a költséggazdálkodás, az állapotfelügyelet, a strukturált problémamegoldó program, a javítóalkatrész-készletek, a munkaengedélyezés és eljárások, valamint az egészségügyi és biztonsági előírások.

Az **IMMPOWER** Csehországban Korund név alatt futó programcsomagja négy szekcióból (Asset Management, Stock Management, Work Management és Investments) és az ezekhez tartozó összesen 24 modulból áll (**7.ábra**: IMMPOWER CZ).

A rendszert működtetéséhez szükséges modulok (adminisztrációs, referencia, biztonsági, Excel-konverter) mellett az eszközmenedzselés bázisát a *berendezés-menedzsment* modul adja. Folyamatosan változtatható specifikálással, általában az ún. beszélő kódszámolás szerint



7. ábra. Eszközmenedzselési programcsomag moduljai (IMMPOWER CZ)

csoportosítva tartalmazza a berendezéseket, a hozzájuk tartozó alkatrészeket, az előforduló standard munkákat, vázlatokat, rajzokat, elrendezési rajzokat, mérőeszközöket, mérési, felügyeleti, meghibásodási és költségadatokat. A leírásból kiolvasható a berendezés üzemi története. Az ún. *keresztreferencia* segítségével kapunk választ arra a kérdésre, hogy egy-egy alkatrésztípust mely berendezésekbe építettek be.

Az *alkatrész* modul katalógus-szerűen mutatja be az alkatrészeket, azok rajzát vagy vázlatát, ill. több szint esetén komponensekre való felbontásukat, a helyettesítési lehetőségeket, valamint a beszállítói kapcsolatoakat. Az IMPACTxp hasonló alegysége a szkennelt gráfok, ábrák, fotók, termográfok képi bemutatása mellett CAD file-ok feldolgozására alkalmas, így az alkatrészgyártás műhelyrajzainak elkészítéséhez is felhasználható. Az IMMPOWER-ben ezeket a lehetőségeket külön *dokumentum-kialakítási modul* (Design Documentation) biztosítja.

Garancia (jótállási) modul támogatja a berendezések, alkatrészek és üzemi eszközök garanciális nyilvántartásait és a javításokat.

A *standard munkák* modulja tartalmazza a rendszeresen előforduló munkák felsorolását, a részletes munkaleírást, a munkákhoz szükséges munkaerő- (képzetség, munkacsoportok, becsült munkaidő szerint) és alkatrészigényt, ill. egyéb erőforrásokat (szerszámok, gépek, üzemi anyagok, műhely- ill. külső szerződéses igény), az egyes munkaváltozatokat (különleges berendezéstípushoz, vagy megkülönböztetett helyen), az elvégzett standard munkák statisztikai adatait.

A *megelőző karbantartási* (Preventive Maintenance) modul tartalmazza a karbantartási jellegű (tisztítás, mosás, olajozás, vizsgálat ill. szemle) standard munkaterveket, beállítva az alkalmazási helyet és gyakoriságot, a megelőző karbantartás inspekciós műveleteit, szinkronizálja a különböző frekvenciájú standard munkákat, rögzíti a mérési értékeket, kézi úton vagy automatikusan (eseményorientáltan) kiadja a munkamegbízásokat.

A *munkamegbízás* modul (Work Orders Management) a karbantartási igényekből, standard munkamegbízásokból, sürgősségi igényekből ezek értékelése után megbízásokat generál. Kézi bevitellel vagy preferencia adatbázis alap-

ján automatikusan kijelöli a munkát végző dolgozókat, megállapítja az alkatrész- és erőforrás-igényt, elkészíti a munkatervet, előállítja a készenlébbe helyezés bizonylatait. Rögzíti a ténylegesen felhasznált munkaidőt, az anyagfelhasználást, a berendezéshez elszámolandó közvetlen és közvetett költségeket.

A *beszerzési* (Purchasing) modulban végezzük a raktári ill. az egyéb anyagok, alkatrészek, berendezések, speciális eszközök, külső szolgáltatások beszerzését. Ide futnak be az igénylések, rögzítésre kerül jóváhagyásuk – az *engedélyezési* (Authorization) modulban lefektetett, összeghatártól függő illetékességnek megfelelően –, az ajánlatkérés, a megrendelés, az anyagátvétel és a költségelszámolás. Figyelemmel kíséri a megrendelt tételek szállítását, átvételét, számlázását. Biztosítja ezek gyors rendelkezésre állását a karbantartás tervezés számára.

A *Készletmodul* (Inventory) gondoskodik a készletstratégia optimális végrehajtásáról (rendelési pont, gazdaságos rendelési mennyiség), követi a készletfogyást, elvégzi a leltározást, könyveli a mozgásokat. Biztosítja a raktár (tárolóhely) szerinti alkatrészkezelést. A nagyobb mennyiségben felhasznált anyagokat külön *alapanyag-modul* kezeli (Raw Materials).

Az *állapotfelügyeleti* (Inspection Management) modul támogatja a megelőző karbantartást, értékeli a berendezés mindenkor állapotát, és előrejelzi annak trendjeit. Bemutatja a felügyeleti, korróziós vizsgálati eredményeket, ezeket vizsgálati helyek és pontok szerint háromdimenziós adatbázisba foglalja. Segíti a vizsgálati tervek létrehozását, a végrehajtást és az eredmények elemzését. Tartalmazza a felügyeleti eljárásokat, műszaki szabványértékeket, tűréseket. Ide futnak be a mérési eredmények és egyéb leletek, szemlemegállapítások, rendkívüli események. Szakértői rendszere előrebecsüli a leállási helyzetet. Az *előjegyzési* (Notification) modulon keresztül kezdeményezi új karbantartási feladat elvégzését. A felvételnél figyelembe veszi az un. apa/fiú kapcsolatot, vagyis hogy a nagyobb munka részét képező kisebb feladat ne forduljon még egyszer elő (többszintű munkastrukturálás). Máskor egy meghibásodás egyszerre válthat ki többféle munkafeladatot.

A *tervezési/programozási* modul (Scheduling /Planning) rendeli hozzá a munkarendelésekhez a munkaerőállományt. Magában foglalja a tervezési területek definícióját, az ezekhez rendelt ter-

vezési időszakot, a dolgozói állományra vonatkozó adatokat, mint pl. a szakképzettség, munkavégzési preferenciák, ill. a létszám rendelkezésre állását, a munkamegbízások ütemezését a tervezési időszakban, a tényadatok rögzítését.

A karbantartási terv/program több összetevőből áll, a nagyobb munkák heti ütemezéséből az adott napra eső feladatból, a rutinszerű TMK-feladatokból (szemle, kenés, roncsolásmentes vizsgálatok). A fejlett programok automatikus lekérdezés alapján idő- és futás ill. teljesítményfüggő feladatkiírásra is képesek. Az IMPACTxp pl. az állapotfüggvények lineáris, mozgó átlagú vagy exponenciális simítású becslését állítja elő, és a kellő időpontra kitűzi a karbantartást.

A karbantartásvezető beilleszthet a napi programba korábban nem programozott munkákat, ill. végre kell hajtani előre nem látható sürgősségi feladatokat, amelyek miatt akár a már megkezdett munkákat is meg kell szakítani, emiatt a programozásnak megfelelően rugalmasnak kell lenni. Fejlett grafikus programozási eszközök mutatják be, ill. segítik optimalizálni az erőforrásokat (létszám, karbantartási eszközök, anyagok), és teszik lehetővé a munkahátralék nyomonkövetését. A drag & drop technikával többféle programozási forgatókönyv is előállítható.

A *tervszerű leállástervezési* (shutdown scheduling) modul a leállítás jellegétől és az igényelt tevékenységektől függően lehetőséget ad a leállás forgatókönyvszerű megtervezésére és előkészítésére. E modul egyesíti – a prioritásokat is figyelembe véve – a minden leállás során elvégzendő rutinmunkákat, az esedékes TMK-feladatokat, a felújításokat és átalakításokat, ill. a rendkívüli teendőket. A program az egyes aktivitásokat a megadott sorrendiség szerint – figyelembe véve a határidőket és az un. mérföldköveket –, *tevékenység-hálóba* rendezi, amely Microsoft Project vagy Excel kimenetek segítségével további átalakításra, optimalizálásra ad lehetőséget (CPM- vagy PERT-háló, Gantt-diagram), a rendelkezésre álló időkeretnek, műszakbeosztásnak és erőforrásoknak megfelelően. Biztosítja a leállási munkák előkészítését és követését, a haladás értékelését, és a szükséges módosítások keresztülvitelét. A logikailag megelőző munkák lezárása előtt nem engedni elkezdni a sorban következőket, szükség esetén átütemezi a tevékenységeket. Nagyobb rendszerek MS Access környezetben dolgozhatók fel.

Nagyobb (generál) felújítások, rekonstrukció lebonyolításához használható a *projekt menedzsment* modul, amely biztosítja a költségek felügyeletét (activity-based cost monitoring) és a készpénzforgalom (cash-flow) ellenőrzését a meghatározott projekt-szakaszban.

A *költség-gazdálkodási* (Budget Management) modul a költséghelyek, projektköltségek figyelését, az un. *számlázási* (Invoicing) modul a költségnem elszámolást biztosítja.

Külön *megbízhatósági* (Reliability Management) modul rendezi össze a berendezésekkel, részegységekkel kapcsolatos meghibásodási eseményeket, meghibásodási okokat és a javítási munkákat. Adatfeldolgozási-, statisztikai eszközökkel támogatja a berendezések megbízhatósági elemzését.

Végül a *karbantartási erőforrások* (Maintenance Resources) modul a létszámokon és az alkatrészeken kívüli un. másodlagos erőforrásokat foglalja magában (szerszámok, ciklikusan fogó anyagok, berendezés helyével, a szerződéses viszonyban foglalkoztatottakkal kapcsolatos adatok és feldolgozások), és különféle hozzárendeléseket, költségadatokat tartalmaz.

Az eszközmenedzselés folyamatjavítása

Néhány karbantartási tanácsadó cég (pl. Emerson, Ivara, Rockwell, IDCON) az EAM bevezetését és alkalmazását az ISO 9000:2000 követelménytárhoz tartozó *folyamatos javítás* (continuous improvement/-implementation) keretei közé illeszti (8. ábra: Emerson).

A tanácsadó szerephez jut az üzleti célok kitűzésében, az üzemi értékelés & benchmarking (munkafolyamat, menedzsment, munkakultúra, szakmai jártasságok, technológia) elvégzésében, a meghibásodások elleni védekezés (pl. RCM/RBM-rendszerek) tervezésében és a folyamatos javítás rendszerének gyakorlati kialakításában (teljesítménymértekek meghatározása, karbantartási folyamatoptimalizálás a rendelkezésre állás növelésével és a javítási idők csökkentésével, valamint a munkaerő igénybevétel hatékonyságának növelésével, karbantartási erőforrás- és technológiafejlesztés). Közreműködik a vezetői támogatások, ösztönzés megszervezésében. A segítségnyújtás magában foglalja a *személyes közreműködést, szakértői programok rendelkezésre bocsátását* (többen web-kapcsolattal), a bevezetéshez-betanításhoz *pótlólagos személyzet* biztosítását. A folyamatos javítást biz-



8. ábra. Eszköz-menedzselés folyamat-optimalizálása (Emerson)

tosítja az időközönkénti auditálás és a kapcsolódó korrekciós intézkedések is.

Szakirodalom:

1. *Bever, K.*: Integration key to asset optimization. Maintenance Technology Magazine, www.mt-online.com, 1999 sept. pp 1-8
2. *Brännström, K.*: Det viktiga underhållet! Svensk Papperstidning nr 13. 1983, pp 6-14
3. Competitive Reliability 1996-2000, TEKES, Helsinki, Technology Programme Report 5/2001
4. *Gartner*: Global Manufacturing Solutions, www.ra.rockwell.com
5. *Hund, J.*: Steigerung der Anlagen-Verfügbarkeit durch Prozessautomatisierung. Das Papier, 1991 6.szám pp.297-302
6. *Idhammar, Ch.*: Maintenance in the finishing room. TAPPI Proceedings, 1988 In: Finishing and Converting Conference pp. 3-7
7. *Idhammar, Ch.*: Operation+Maintenance = Production., Pulp & Paper, 2000 oct.
8. *Kotischke, H.*: Rechnergeführte Anlagenbetreuung. Das Papier, 1991, 10A, pp. V132-138
9. *Mardon, J.-Vyse, R.N.*: Operational effectiveness an unused resource. Part II. Pulp & Paper Canada 1983.10.sz. pp.65-76

10. *Mitchell, J.S.*: Understanding Producer Value, Maintenance Technology Magazine, 1999 May
11. *Ouvreoeil, T.*: Improving paper machine reliability through Root Cause Failure Analysis Paper Age, 2002 Sept, p.24-26
12. REFA- A munkatanulmányozás módszertana. 2.rész. Adatmegállapítás (Munkaelemzés). Struktúra-REFA Kft. Bp. 1996
13. *Schröder, S.*: Manufacturing Systems in the Swedish Paper Industry Information Technology News (Fadum publication), 2000 dec. pp.1-2
14. *Wahlberg, T.K.- Rylander, O.*: Computerized maintenance experience in the Fiskeby Co. Revue ATIP, 1987 jan. pp.11-17
15. *Wald, G.- Keunecke, L. (Betreuer)*: Anlagenwirtschaft-Instandhaltung maschineller Anlagen, IQ Universität Hannover, 1999 oct.

Jegyzetek

- ¹³DCS = Dedicated/Distributed Control System
¹⁴PLC = Programmable Logic Controller
¹⁵HART=Highway Adressable Remot Transducer
¹⁶OSA-CMB= Open System Alliance for Condition Based Maintenance, MIMOSA =Machinery Information Management Open Systems Alliance

Tájékoztató

az új szabványkiadványoktól

ISO/TC 6— „Cellulóz, papír, karton” Műszaki Bizottság

- | | |
|-----------------|---|
| ISO 4046-1:2002 | Papír, karton, cellulóz és kapcsolódó szakkifejezések. Szótár. 1. rész: Betűrendes tárgymutató
Paper, board, pulps and related term. Vocabulary. Part 1: Alphabetical index |
| ISO 4046-2:2002 | Papír, karton, cellulóz és kapcsolódó szakkifejezések. Szótár. 2. rész: A cellulózra vonatkozó szakkifejezések
Paper, board, pulps and related term. Vocabulary. Part 2: pulping terminology |
| ISO 4046-3:2002 | Papír, karton, cellulóz és kapcsolódó szakkifejezések. Szótár. 3. rész: A papírgyártás szakkifejezései |

ISO 4046-4:2002	Paper, board, pulps and related term. Vocabulary. Part 3: Paper-making terminology Papír, karton, cellulóz és kapcsolódó szakkifejezések. Szótár. 4. rész: Papír- és kartonosztályozások és továbbfeldolgozott termékek Paper, board, pulps and related term. Vocabulary. Part 4: Paper and board grades and converted products
ISO 4046-5:2002	Papír, karton, cellulóz és kapcsolódó szakkifejezések. Szótár. 5. rész: A cellulóz, a papír és a karton tulajdonságai Paper, board, pulps and related term. Vocabulary. Part 5: Properties of pulp, paper and board
ISO 5264-2:2002	Cellulóz. Laboratóriumi őrlés. 2. rész: PFI-malom őrlési módszer Pulps. Laboratory beating. Part 2: PFI mill method
ISO 12192:2002	Papír és karton. Nyomószilárdság. Gyűrűs nyomószilárdság mérési módszer Paper and board. Compressive strength. Ring crush method
ISO 13821:2002	Hullámlemez. Az élszilárdság meghatározása Viaszolt él módszer Corrugated fibreboard - Determination of edgewise crush resistance - Waxed edge method

CEN/TC 172 — „Cellulóz, papír, karton” Műszaki Bizottság

EN 1230-2:2001 /AC:2002	Élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő papír és karton. Érzékszervi vizsgálat 2. rész: Mellék íz Paper and board intended for contact with foodstuffs. Sensory analysis. Part 2: Off-flavour (tain)
EN 12281:2002	Nyomó- és irodai papír. A másolópapír követelményei a száraz festékfelvételi eljáráshoz Printing and business paper. Requirements for copy paper for dry toner imaging processes
EN 12283:2002	Nyomó- és irodai papír. A festék (toner) tapadás meghatározása Printing and business paper. Determination of toner adhesion
EN 14086:2002	Papír és karton. A fényesség meghatározása. 45°-nál párhuzamos sugárnyalábbal mérve, DIN módszer Paper and board. Measurement of specular gloss. 45° gloss with a parallel beam, DIN method
EN ISO 5264-2:2002	Cellulóz. Laboratóriumi őrlés. 2. rész: PFI őrlési módszer Pulps. Laboratory beating. Part 2: PFI mill method (ISO 5264-2:2002)

- EN ISO 8254-1:2003 Papír és karton. A fényesség mérése. 1.rész: 75°-nál konvergens sugárnyalábbal mérve, TAPPI módszer
Paper and board. Measurement of specular gloss. Part 1: 75° gloss with converging beam, TAPPI method (ISO 8254-1:1999)
- EN ISO 8254-2:2003 Papír és karton. A fényesség mérése. 2. rész: 75°-nál párhuzamos sugárnyalábbal mérve, DIN módszer
Paper and board. Measurement of specular gloss. Part 2: 75° gloss with a parallel beam, DIN method (ISO 8254-2:2003)

CEN/TC 261 (1.o) — „Csomagolás” Műszaki Bizottság

- EN ISO 2234:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Halmazolhatósági vizsgálat statikus terheléssel
Packaging Complete, filled transport packages and unit loads. Stacking tests using static load (ISO 2234:2000)
- EN ISO 2244:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Vízszintes ütközéses vizsgálat
Packaging Complete, filled transport packages and unit loads. Horizontal impact (ISO 2244:2000)
- EN ISO 2247:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Vibrációs vizsgálat alacsony, rögzített frekvencián
Packaging Complete, filled transport packages and unit loads. Vibration tests at fixed low frequency (ISO 2247:2000)
- EN ISO 2873:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Alacsony nyomású vizsgálat
Packaging Complete, filled transport packages and unit loads. Low pressure test (ISO 2873:2000)
- EN ISO 2875:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Vizes permetezés módszere
Packaging. Complete, filled transport packages and unit loads. Water-spray test (ISO 2875:2000)
- EN ISO 8318:2002 Csomagolás. Komplet, töltött szállítási csomagolások és egységgrakatok. Változó frekvenciás, szinuszos vibrációs vizsgálat
Packaging Complete, filled transport packages and unit loads. Sinusoidal variation test using a variable frequency (ISO 8318:2000)
- EN 13010:2003 Csomagolás. Egységcsomagolás. Méretek és követelmények, „pegboard display” csomagoláshoz

Packaging. Unit packaging. Dimensions and requirements for pegboard display

CEN/TC 261 (2.0) - „Csomagolás” Műszaki Bizottság

- EN 13593:2003 Csomagolás. Papírszakok háztartási hulladékok gyűjtésére. Típusok, követelmények és vizsgálati módszerek
Packaging. Paper sacks for household waste collection. Types, requirements and test methods
- EN 14047:2002 Csomagolás. Csomagoló anyagok maximális aerob biodegradálhatóságának meghatározása vizes közegben. A kibocsátott széndioxid analízisének módszere
Packaging. Determination of the ultimate aerobic biodegradability of packaging materials in an aqueous medium. Method by analysis of evolved carbon dioxide
- EN 14048:2002 Csomagolás. Csomagoló anyagok maximális aerob biodegradálhatóságának meghatározása vizes közegben. Az oxigén igény mérésének módszere zárt respirométerben
Packaging. Determination of the ultimate aerobic biodegradability of packaging materials in an aqueous medium. Method by measuring the oxygen demand in a closed respirometer
- EN 14182:2002 Csomagolás. Terminológia. Alapfogalmak és meghatározások
Packaging. Terminology. Basis terms and definitions

Forrás: Szabványügyi Közlöny 11/2002 - 4/2003 szám

A szerkesztésért felelős: **Dr. Polyánszky Éva**
A szerkesztőség címe : 1027 Budapest, Fő utca 68. IV. em 416.
Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Kiadja: a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület
Telefon: 457-0633
Telefon/fax: 202-0256
E-mail: mail.pnyme@mtesz.hu
honlap: www.pnyme.hu
Felelős kiadó: **Fábián Endre** főtltkár
Szedés, tördelés, nyomás:
MODOK és Társa Kft., Kiskunhalas
Ügyvezető igazgató Modok Balázs
Terjeszti a PNYME
Előfizethető a PNYME titkárságán, közvetlenül vagy postautalványon

Egy szám ára: 250Ft + ÁFA
Előfizetési díj egy évre: 1500 Ft + ÁFA
Külföldön terjeszti a Baththyány Kultur-Press Kft.
1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.
E-mail: baththyany&kulturpress.hu
Hírdetések felvétele: a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület titkárságán
1027 Budapest, Fő utca 68, IV. em. 416.
Telefon: 457-0633
Telefon/fax: 202-0256
HU ISSN 0031-1448