

Kockázat alapú karbantartási stratégiák, európai törekvések: RIMAP

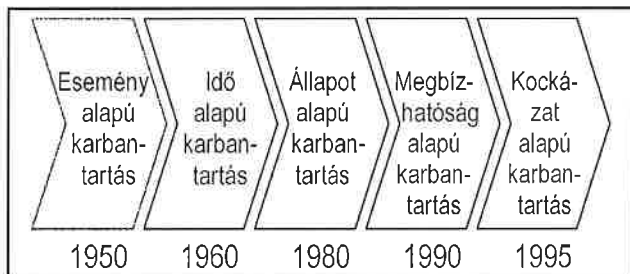
Tóth László*¹ – Szávai Szabolcs¹

Előzmények

A kockázat alapú felülvizsgálat és karbantartás (Risk Based Inspection and Maintenance – RBIM) fogalma évek óta ismert és használatos, de adaptálása az ipari gyakorlatba napjainkban még folyik a nyugati országokban is. A kockázat alapú módszerek ipari alkalmazása az Egyesült Államokból indult, az ehhez kapcsolódó első előírásokat, szabványokat is ott dolgozták ki a közelmúltban, illetve ez a munka napjainkban is folyik (ASME – American Society for Mechanical Engineers; API – American Petroleum Institute; EPRI – Electric Power Research Institute). Európában még nincsenek az RBIM-mel kapcsolatos műszaki előírások.

Az RBIM célja

A berendezések, gépek, készülékek, létesítmények karbantartása az egyik legfontosabb mérnöki tevékenység, amelynek stratégiáját az adott kor műszaki, diagnosztikai színvonala döntően meghatározza. Ha csupán az 1950-es évekig tekintünk vissza (1. ábra) azt mondhatjuk, hogy abban az időben a karbantartás-megelőzés tekintetében a döntő szempont az volt, hogy „ha elromlott valami – javítsuk ki”. Ennek az esemény alapú szemléletmódnak a létjogosultsága a II. világháborút követő hányagzódások körülményei között teljesen nyilvánvaló volt.



1. ábra. A karbantartási stratégiák fejlődése

A „terveződéskor” keretei között jelent meg az ún. idő alapú karbantartás stratégia, az olyan szemlélet, amelynek értelmében meghatározott periódusokban ellenőrzéseket, javításokat kell végezni, akár szükség van rá, akár nem a biztonságos üzemeltetés szempontjából. E szemléletmód előbb jelentős költségnövekedéssel járt (hisz a cseréket, javításokat, azok szükségességének mérlegelése nélkül végezték), majd a meghibásodás a kockázat számottevő növekedését eredményezte, hisz a karbantartási tevékenység „precízen elvégzett adminisztrációs tevékenységre szűkült”.

A mikroelektronika fejlődése jelentős változásokat indított meg a diagnosztikai vizsgálatok területén is az 1980-as években. E lehetőségek az állapot alapú karbantartási stratégia megjelenésében öltöttek testet, hisz a folyamatos állapot-felügyelet műszaki, technikai feltételei rendelkezésre álltak. Az ebben szerzett tapasztalatok eredményeképpen az 1990-es évek elején jelent meg a megbízhatóság alapú karbantartási stratégia az iparban, amely az állapot-felügyelet nyújtotta információkat a megbízhatóság becslésével kötötte össze és támpontot adott a rendszer megbízhatóságának értékelésére.

Kockázat alapú felülvizsgálat és karbantartás

A karbantartási stratégia belső fejlődésének következő lépése az volt, amikor figyelembe vették az esetleges meghibásodás következményét is. E szemléletmód terjedésének kezdete csupán 5-6 évre tekint vissza. A kockázat alapú felülvizsgálat és karbantartás (Risk Based

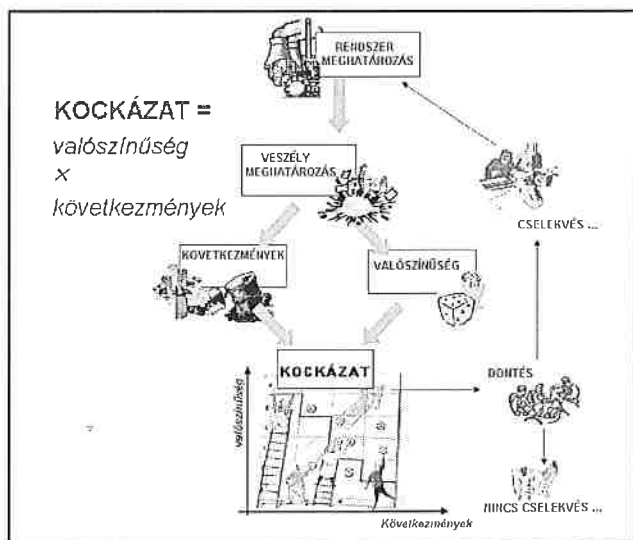
Inspection and Maintenance) bevezetése és elterjesztése azért kulcsfontosságú, mert a karbantartási, üzemeltetési stratégia az ipari termelésnek az egyik kulcskérdése mind a versenyképesség, mind a biztonság szempontjából.

Az ehhez kapcsolódó költségek jelentősek lehetnek, bizonyos szektorokban akár a termelési költség 40%-át is elérhetik. Az RBIM célja ezért a felülvizsgálati és karbantartási folyamatok hatékonyságának növelése a rendszerlemek állapotára és viselkedésére vonatkozó adatok elemzése alapján.

A módszer alkalmazása megteremti a feltételeit egy racionális és költséghatékony döntési mechanizmusnak, mivel:

- lehetővé válik a leginkább, illetve a legkevésbé kockázatos rendszerek, rendszerlemek meghatározása,
- kidolgozható a kockázatcsökkentés stratégiája,
- meghatározható, hogy hol, mikor, mit és hogyan kell vizsgálni,
- meghatározhatók a vizsgálati és monitoring eljárásokkal szembeni követelmények.

A módszer alapelve az, hogy az üzemelő berendezések, szerkezetek felülvizsgálati és karbantartási stratégiájának kidolgozásánál figyelembe veszik az egyes szerkezeti elemek károsodásának kockázatát, mint a károsodás valószínűségének és a következmény mértékének a kombinációját (2. ábra). Ez igényli egyrészt a korszerű károsodásméleti ismereteket, másrészt a valószínűség számítási módszereinek alkalmazását. A módszer segítségével kidolgozható egy olyan optimális stratégia, amely a kockázat minimalizálása mellett a költségek szempontjából is optimálisnak tekinthető. Az első külföldi alkalmazások bizonyították, hogy a felülvizsgálati költségek akár 25–40%-kal is csökkenthetők.



2. ábra. Az RBIM folyamatábrája

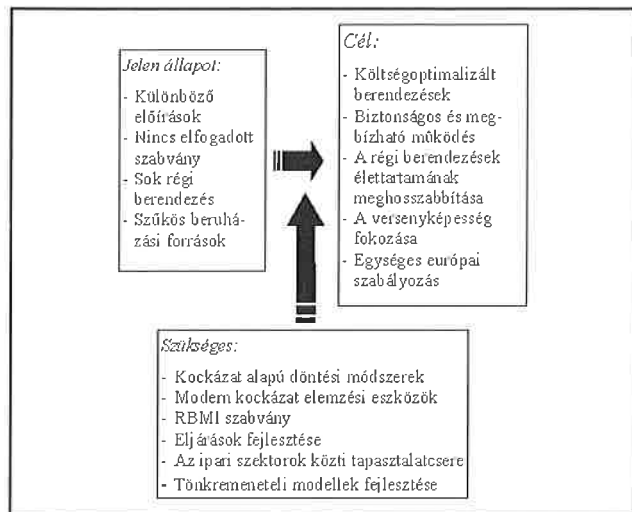
Európai törekvések: RIMAP

Európában még nincsenek az RBIM-mel kapcsolatos műszaki előírások. Az ASME-API előírások pedig nem felelnek meg maradéktalanul az európai társadalmi feltételeknek, mivel túlzottan számszerűen fejezik ki például az emberéletet illetve a környezeti kárt, ami az európai kultúrában pénzben nem kifejezhető értéket képvisel. Mindezek alapján a Det Norske Veritas AS vezetésével kidolgozták a kockázat alapú karbantartás széles körű európai bevezetéséhez kapcsolódó Risk Based Inspection and Maintenance Procedures for European Industry – RIMAP című projektet. Ennek lényegét foglalja össze a 3. ábra, amely kiterjed a

* Prof. Dr.

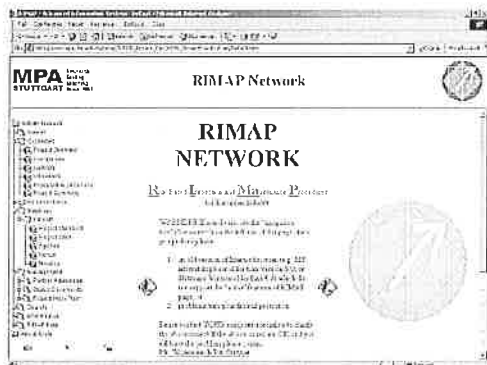
¹ Bay Zoltán Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet Miskolc, Bay Zoltán tér 1.

jelenlegi európai helyzet alapos felmérésére, a szükséges tevékenységek megfogalmazására és a célokban rögzített elveken alapuló megvalósításra.



3. ábra. A RIMAP projekt küldetése

A projekt-javaslatot megtárgyalta az EPERC (European Pressure Equipment Research Council) TTF3-as bizottsága és támogatásra tartotta érdemesnek. Ennek megfelelően a GRD-2000-25852 projekt-javaslat a Growth program keretében támogatást kapott és a GIRT-CT2001-05027 számú szerződésben rögzített feltételek mellett megkezdődött annak végrehajtása (4. ábra).



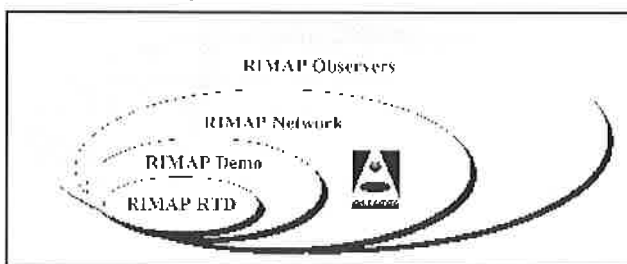
4. ábra. Az európai RIMAP-Network honlapja

A projekt alapvető célja egyrészt a kockázat alapú karbantartási stratégia bevezetéséhez kapcsolódó európai előírások, dokumentumok és szabványok kidolgozása, másrészt a kidolgozott dokumentumok alapján a módszerek ipari alkalmazásának elősegítése, bevezetése a különböző európai országokban.

A projekt három részből áll (5. ábra):

- A *K+F projekt*, amelynek alapvető célja a kockázat alapú karbantartási stratégia bevezetéséhez kapcsolódó európai dokumentumok, szabványok és előírások kidolgozása.

- A *demonstrációs projektkeretében* valósul meg a kidolgozott metodikák bevezethetőségének ellenőrzése.

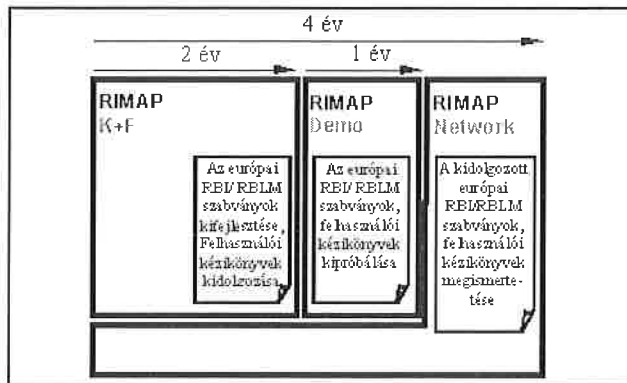


5. ábra. Részvételi formák a RIMAP projektben

- A *hálózat (network)* keretében egyrészt a szemléletet terjesztik, másrészt a kidolgozott dokumentumok alapján a módszerek ipari alkalmazásának elősegítése, bevezetése valósulhat meg a különböző európai országokban.

A K+F projektben 14-en, a networkben 35-en vesznek részt. A projektben 14 ország képviselteti magát (7. ábra), de a csatlakozásra váró országok közül egyedül hazánk tagja a hálózatnak. Magyar részről csak a BAY-LOGI vesz részt a programban.

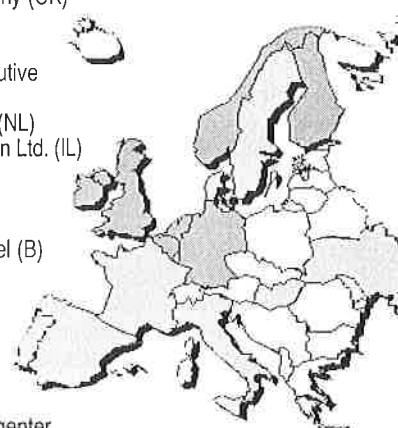
A BAY-LOGI alapvető feladata a kelet-európai országok részére a témához kapcsolódó szeminárium megszervezése és lebonyolítása 2003 második felében, a III. negyedévében (6. ábra). A rendezvényeken való részvételre és a kelet-európai szeminárium szervezésére a BAY-LOGI az Európai Unió támogatásában részesül.



6. ábra. Alprojektek a RIMAP projektben

A partnerek

- AIB - Vincotte International (B)
- Allianz Zentrum für Technik GmbH (D)
- Bay Zoltán Foundation for Applied Research (H)
- Electricité de France (F)
- Electricity Supply Board (IRL)
- Energie Baden-Württemberg Ingenieure GmbH (D)
- ERA Technology Ltd. (UK)
- European Commission, Directorate General Joint Research Centre (NL)
- Exxon Chemical Company (UK)
- FORCE Institute (DK)
- Geodeco S.p.A. (I)
- Health and Safety Executive (UK)
- Hydro Agri Sluiskil B.V. (NL)
- Israel Electric Corporation Ltd. (IL)
- Instituto de Soldadura e Qualidade (P)
- Laborelec Cooperatieve Vennootschap-Electrabel (B)
- Norwegian Marine Technology Research Institute (N)
- METALogic n.v.a.i. Technologies & Engineering (B)
- MIT Management Intelligenter Technologien GmbH (D)
- Monition Ltd. (International) (UK)
- Staatliche Materialprüfungsanstalt (MPA) Universität Stuttgart (D)
- Petrobras S/A Petroleo Brasileiro (BR)
- Siemens AG Energieerzeugung (KWU) (D)
- Solvay (S)
- Technologica Group c.v. (B)
- TNO Industrial Technology (NL)
- TOTAL FINA ELF (F)
- TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH (D)
- TWI Ltd. (UK)
- University of Wales Swansea (UK)
- VTT Technical Research Centre of Finland (SF)
- Bureau Veritas (D)
- Corus UK Ltd. (DK)
- CorrOcean ASA (N)
- Det Norske Veritas AS (B)

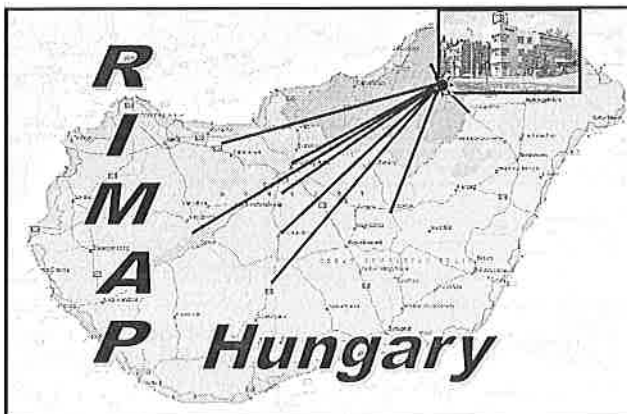


7. ábra. A RIMAP projektben részvevő országok

A hálózat magyar részének a felállítása és annak várható haszna

Mivel Magyarországon még nem terjedt el ezen módszereknek az alkalmazása az ipari gyakorlatban, kívánatos lenne a hazai hálózat megszervezése is annak érdekében, hogy minél több hazai intézményt, partnert bevonhassunk egyrészt az EU-projektekbe, másrészt a kockázat alapú karbantartási stratégia hazai elterjesztését segítsük. Ehhez természetesen a meglévő és fokozatosan bővülő ismeretek, technikai anyagok fordítására és elektronikus formában való terjesztésére is, pl. honlap-készítés, szemináriumok szervezése stb. szükség van. Ennek anyagi feltételrendszere a szerződés keretében nem biztosított. Ehhez az Oktatási Minisztérium Kutatás-fejlesztési Helyettes Államtitkárság által kiírt pályázatból, annak az „EU K+F Tematikus Hálózataiban való részvétel elősegítése” szegmenséből szeretnénk megteremteni a feltételeket.

A hálózatba azokat a nagyvállalatokat kívánjuk bevonni, amelyeknek tevékenysége potenciális veszélyforrást jelent az épített és a természetes környezetre, illetve a lakosságra, továbbá azokat, amelyeknél a karbantartás vagy káreset miatti termelés kiesés jelentős veszteségeket okoz a vállalat és/vagy más vállalatok és a lakosság számára. Tehát elsősorban a vegyipari cégeket (TVK, BorsodChem, Nitrokémia), a kőolaj-ipari cégeket (Mol), a kohászati vállalatokat (Dunaferr) és az erőműveket (Paksi Atomerőmű, Tiszalöki Vízerőmű és hőerőművek), illetve a nagy áram-, víz- és gázszolgáltató cégeket célozzuk meg (8. ábra).



8. ábra. A RIMAP-Hungary

Meg kívánjuk teremteni a felkészülés lehetőségét a magyar ipar számára a RIMAP projekt keretében kidolgozásra kerülő európai uniós szabvány bevezetésére, mely valószínűleg kötelező érvénnyel fogja szabályozni az említett tevékenységi körű vállalatok karbantartási és állapot-felügyeleti tevékenységét.

Céljaink elérése érdekében a következőket kívánjuk tenni:

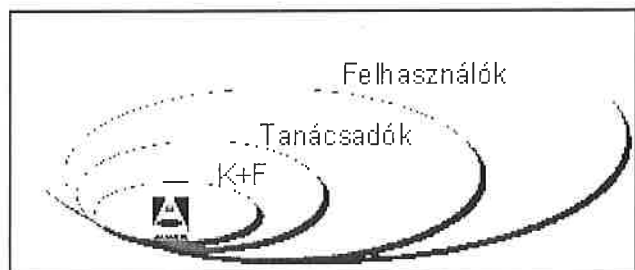
Részt venni a RIMAP-Network és a projekthez kapcsolódó értekezleteken, workshopokon, hogy az ott elhangzottakat továbbítani tudjuk magyar partnereinknek.

A RIMAP-Hungary honlapját elkészíteni és karbantartani a (<http://rimaphungary.bzlogi.hu>) címen. Levelezőlistát fogunk létre hozni és működtetni.

A létező angol nyelvű publikus adatokat átvesszük az RIMAP (<http://www.mpalifetech.de/rimap>) honlapjáról, lefordítjuk és elhelyezzük a lokális honlapunkon (<http://rimaphungary.bzlogi.hu>), illetve folyamatos információterjesztést és ennek hatékonyságát segítő marketing tevékenység végzünk. Magyar nyelvű oktatási csomagot dolgozunk ki a mérnöktovábbképzés számára. Utmutatókat, szabványjavaslatot készítünk.

A hazai partnerek számára folyamatosan megbeszéléseket szervezünk. Az EU-RIMAP hálózat képviselőinek jelenlétével 2003 júniusában kelet-európai szemináriumot tartunk. Kérdőíveket dolgozunk ki az információs rendszer hatékonyságának és hasznosságának, illetve az igények felmérésére. Mérnöktovábbképző tanfolyamokat és szemináriumokat szervezünk 2002 negyedik negyedétől kezdődően.

A kockázat alapú karbantartási stratégia meghonosításához és széles körű hazai elterjesztéséhez kapcsolódó tevékenység egy, másfél éven belül önffinanszírozó lesz. Ez következik abból, hogy egyrészt a multinacionális cégekhez kötődő hazai vállalkozásoknál követelményként jelenik meg e szemlélet alkalmazása, másrészt a tisztán hazai érdekeltességű nagyvállalatoknál – éppen a bevezetésben említett versenyképesség, biztonság és költséghatékonyság miatt – elemi érdek fűződik a kockázat alapú karbantartáshoz. Mindezek figyelembevételével belátható időn belül kialakul hazánkban a kockázat alapú karbantartáshoz kapcsolódó tevékenységeknek a 9. ábrán vázolt struktúrája, amelyben a partnerek az érdekek kölcsönös érvényre juttatásával közösen tevékenykednek. Ezen elvek figyelembevételével kíván tevékenykedni a BAYLOGI a RIMAP-HUNGARY projektben.



9. ábra. Részvételi lehetőség a RIMAP-Hungary projektbe

Irodalom

- [1] A. S. Jovanovic – S. Stupka: RIMAP Network – Risk Based Inspection and Maintenance Procedures for European Industry, Minutes RIMAP Network Kick-Off Meeting, Stuttgart, 2001. március 28.
- [2] Tóth L – Szávai Sz: Kockázat alapú karbantartási stratégiák – Európai törekvések – RIMAP, ENERGOREP 2001, Balatonkenese, 2001. november 13-15.
- [3] A. S. Jovanovic: The very first draft of the „Plan Task D3 White Document on Recommended Practice”, Stuttgart, 2000. március 31.
- [4] A GIRT-CT2001-05027 számú EU5 Growth program szerződése.

Az akusztikus emissziós integritásvizsgálat lehetősége a nyomástartó berendezések üzembe helyezésénél, időszakos vizsgálatánál

Szűcs Pál*

A kazánok és egyes nyomástartó berendezések hatósági felügyeletének, illetve biztonsági szabályzatának 2002. december 31-től hatályba lépő, az Európai Unió jogrendjével harmonizált szabályozása szükségessé teszi a nyomástartó berendezések gyártóművi vizsgálatának és üzem közbeni ellenőrzésének ismételt átgondolását, összehangolását.

Gyártás, forgalmazás

A nyomástartó berendezéseket hazánkban is a PED előírásaival összhangban gyártják és forgalmazzák. A gyártómű az edény dokumentációjában (gépkönyv) közli az edény adatait:

- méretek,
- anyagminőségek, anyagjellemzők,
- gyártási eljárás,
- vizsgálati eredmények,
- szilárdsági nyomáspróba jegyzőkönyv.

A gyártóműben végrehajtott szilárdsági víznyomáspróbát célszerű kiegészíteni akusztikus emissziós (a.e.) integritásvizsgálattal. Az edény méretének és tagoltságának megfelelő számú érzékelővel elvégzett vizsgálat megfelelően dokumentált jegyzőkönyve ugyanúgy alapdokumentuma az edénynek, mint a kellő részletességgel kitöltött gépkönyv. Az a.e. vizsgálat érzékenysége jellemző, hogy a hőkezeletlen, maradó

* okl. fizikus, MBVTI Kft.