

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

Beszámoló az egri roncsolásmentes anyagvizsgáló konferenciáról

Szakmai közösségünket immár 10. éve összefogó Marovisz az örökségül kapott hagyományt ápolva rendezte meg az V. Roncsolásmentes anyagvizsgáló konferenciát és kiállítást Egerben, a Hotel Flórában március 6–9-én. Rendezvényünket ezúttal is a kiállításon résztvevő, döntően a vizsgálóeszközöket fejlesztő, illetve forgalmazó cégek támogatták, kiemelten a GE Inspection Technologies, valamint a Ke-Tech Kft., a Grimas Kft., az Uniford, a R.U.M. Testing Kft., az Olympus és a Powertest. Támogatásuk az informális és baráti kapcsolatokat erősítő, hangulatos esti programok megszervezését is lehetővé tették – köszönet érte!

Tekintettel társadalmunk jogos igényére és a hazai ipari és energetikai rendszerek életkorára rendezvényünk tartalmi súlypontját tömören mottója fejezte ki, nevezetesen: „*Roncsolásmentes vizsgálat a biztonság, megbízhatóság és kockázat értékelésének a szolgálatában*”.

A megnyitó ülésen *dr. Trampus Péter*, a Marovisz elnöke köszöntötte a meghívott külföldi és hazai vendégeinket, Habis László urat, Eger város polgármesterét, Dr. Rainer Link urat, az EFNDT és a DGZfP past elnökét és a konferencia minden résztvevőjét.

Habis László köszöntőjében rövid áttekintést is adott Eger iparáról, és kiemelten a barokk belváros műemléki értékeiről és turisztikai hagyományairól, amelyeket beruházásaikkal is törekednek továbbfejleszteni.

Ezúttal is megtisztelte konferenciánkat részvételével vendégünk, *Dr. Rainer Link*, aki mind az európai szakmai szervezetünk, az EFNDT, mind a német szervezet, a DGZfP vezetősége nevében meleg, baráti szavakkal köszöntötte a Marovisz tagságát és konferenciánk résztvevőit. Méltatta a Marovisz szerepvállalását az európai szövetségben, amellyel elkötelezetten hozzájárulunk szakmai közösségünk felelősségteljes munkájának mind színvonalasabb végzéséhez. Hiszen, mint mondta, ha mi nem dolgozunk jól, akkor egyetlen autó, repülőgép, illetve ipari üzem sem közlekedhetne, illetve működhetne biztonságosan! Végül, ismételtén megköszönve meghívásunkat, kedves baráti gesztusként, egy egyedi kikészítésű berlini mackót adott át elnökünknek (fotónk).

A megnyitó oldott baráti légkörébe illően elnökünk szerény ajándék átadásával köszönte meg Szappanos Györgynek, az Atestor Kft. ügyvezetőjének, az Anyagvizsgálók Lapja alapítójának és kiadójának az anyagvizsgálók szakmai közösségéért 1991-től napjainkig nyújtott anyagi támogatását és azt, hogy 2006. november 1-jével a nívós szaklap tulajdoni és kiadói jogát díjtalanul a Maroviszra ruházta. Az aján-

dékot köszönő szavak kíséretében átvevő és további sikeres lapkiadási munkát kívánó Szappanos György (fotónk) a 17. évfolyamába lépett szaklap színvonalas megjelenésért a szerkesztőbizottságnak és a felelős szerkesztőnek mondott köszönetet.



A konferenciát köszöntők, balról Dr. Rainer Link, Habis László, dr. Trampus Péter a berlini mackóval



A megajándékozott lapalapító: Szappanos György

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

A nyitóülést *dr. Tóth Attilának*, az egyik nemzeti kincsünk vizsgálatáról szóló, közérdeklődéssel fogadott, *Nanotechnológia a középkorban – A koronázási palást vizsgálata* című előadása zárta. Az előadás szerkesztett változatát, reméljük, majd lapunk Mérföldkövek rovatában olvashatják.

A nyitó ülést követő **plenáris szekcióban** a meghívott előadók szakmai környezetünket általánosan érintő témákról adtak átfogó tájékoztatást.

Dr. Zeiler Julia, a GKM vezető főtanácsosa, *Üzletre hangolva – Program a vállalkozói környezet dinamizálásáért* című előadásában kifejtette, hogy versenyképességünket, kormányzati támogatást is adva, javítanunk kell. Ugyanis a Világbank 2006. évi, 175 országra kiterjedő felmérése szerint hazánk rangsora az üzleti környezetben a 66., az adminisztratív ügyintézésben a 143., míg ennek GDP-arányos költsége 4,5–6,7% szemben az EU-25 3,5% átlagával.

A vállalkozások támogatására irányul a Konvergencia program, az Új Magyarország Fejlesztési Terv és az Üzletre hangolva program. Ez utóbbinak az a célja, hogy csökkentse a vállalkozások működési és tranzakciós költségeit, mégpedig a cég- és adóadminisztráció egyszerűsítésével, a vállalkozások jogbiztonságának növelésével, a pénzügyi működési feltételek javításával figyelembe véve a szakmai szervezetek, a gazdaságtudomány képviselőinek a véleményeit is. Az Üzletre hangolva program megvalósításának menetét az *1. ábra* szemlélteti. Az évenként megújuló tervek végrehajtását félévenként ellenőrzik. A projekthez eddig mintegy 400 javaslat érkezett, zömmel a cég- és adóadminisztráció témakörben. A javaslatokat folyamatosan várják, illetve feldolgozzák. Az ez évi cselekvési terv a kormány-előterjesztés szakaszban van. A program végrehajtásától évente 100-150 Md Ft megtakarítást várnak.



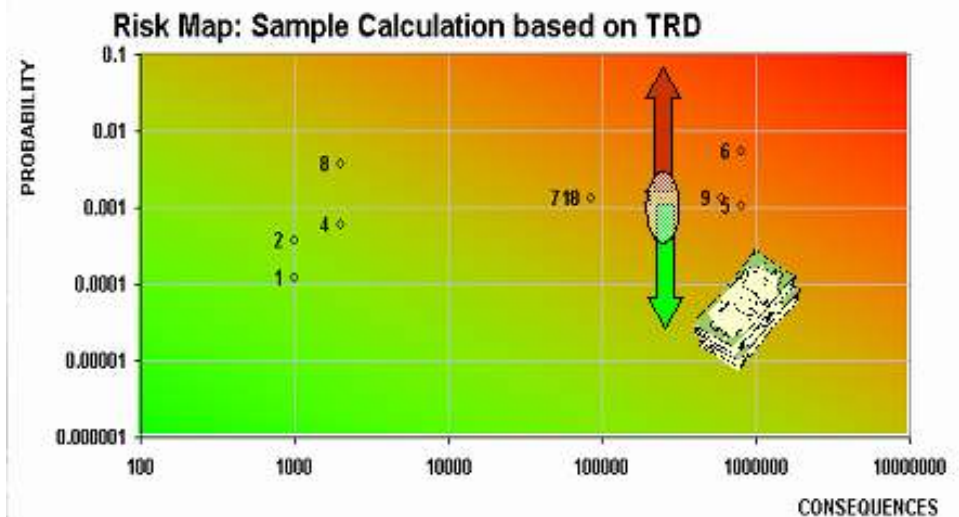
Fig. 1. ábra.

A részletek iránt érdeklődők keressék fel a GKM honlapját: www.gkm.gov.hu, de az előadóhoz is fordulhatnak tanácsért a zeiler.julianna@gkm.gov.hu címen.

Dr. Tóth László, a BayLogi igazgatója, *A biztonság, megbízhatóság és kockázat értékelés fejlődése* című előadásának gondolati lényege az, hogy a *biztonság, megbízhatóság és kockázat fogalmainak* a műszakival egyenértékű *gazdasági tartalma* is van. És mivel a kockázat a szerkezet meghibásodása következményének és bekövetkezése valószínűségének a szorzata, ezért, a költségek optimalása szempontjából is, fontos irányzat a *kockázattfüggő karbantartás*. Hiszen a biztonság és a megbízhatóság növelése, illetve a kockázat csökkentése egyaránt többlet pénzforrást, azaz gazdasági döntést is igénylő műszaki feladat (*2. ábra*). [A témához kapcsolódik Fotós Réka: *Kockázatalapú karbantartás – Új törekvések* című, lapunkban közölt cikke is.]

2. ábra. A kockázat módosításának következményei

Fig. 2: Consequences of the risk's modification



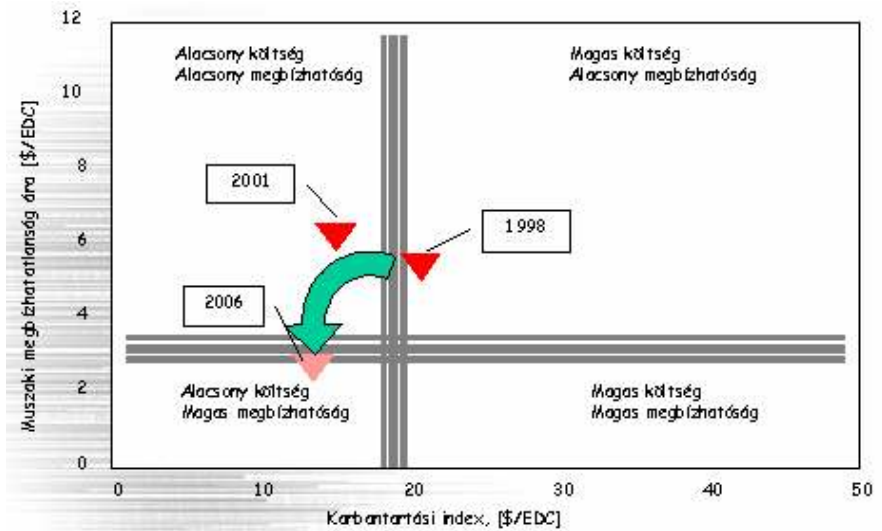
Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

Németh János (Mol Csoport Finomítás karbantartás): *Az anyagvizsgálat szerepe a reális szerkezetek állapot-felügyeletének dinamikus optimalizálásában* című előadása egy meghatározott technológiai rendszer példáján általánosítható elveket közvetített.

Az optimalizálás alapja a stratégiai szintekbe sorolt technológiai rendszerek és berendezéseik üzeme során tapasztalt üzemzavarok és azok okainak statisztikája, érvényesítve a műszaki biztonság, a környezet- és egészségvédelem, a rendelkezésre állás, a költségek, az üzleti eredmény, a változások kezelése és a megbízható dokumentáltság követelményeit. Erre alapozva kidolgozható a stratégia (3. ábra) és elkészíthetők a megfelelőség-értékeléshez szükséges feladat-tervek, nevezetesen: a nulla- és a közbenső állapotok vizsgálati tervei és értékelési kritériumai figyelembe véve az irányelveket (pl.: PED), a hatósági megfelelés követelményeit és a technológiai rendszer teljes élettartama költségeit. Ehhez kapcsolódhat felelősen az anyagvizsgáló szakember az alkalmas módszerek kiválasztásával figyelembe véve a reprodukálhatósággal, a számszerű eredmények közlésével, illetve a pontos dokumentációval és a nyitott kommunikációval szemben támasztott követelményeket a dinamikus problémakezelés szolgálatában.

Dr. Ring Rózsa (Nemzeti Akkreditálási Testület, NAT): *Az új akkreditálási törvény tapasztalatai* című előadása kezdetén a közelmúltban elhunyt, és szakmai közösségünk által is elismert munkatársára: **Proksa Ferenc** emlékezett (fotónk).



3. ábra A MOL csoport karbantartási stratégiája

Fig. 3: Maintenance strategy of the MOL group

A jelenleg akkreditált 606 szervezet tevékenység szerinti megoszlásának (4. ábra) szemléletes bemutatását követően részletesen ismertette a NAT-ra vonatkozó és megváltozott 2005. évi LXXVII. sz. törvény (2005. aug. 4-től hatályos) és az MSZ EN ISO/IEC 17011:2004, Megfelelőség-értékelés. Megfelelőség-értékelést végző szervezeteket akkreditáló testületekre vonatkozó általános követelmények című szabvány (kötelező 2006. jan. 1-től) előírásából származtatott új rendjét az akkreditálásnak, amely a közzététel napján: 2006. szept. 11-én lépett hatályba és amelyet részletesen a NAR-01, Az akkreditálási és felügyeleti vizsgálati eljárás szabályzata (1. kiadás) tartalmaz. Összefoglalóan bemutatta az akkreditálási követelményekre érvényes szabványokat (táblázat).

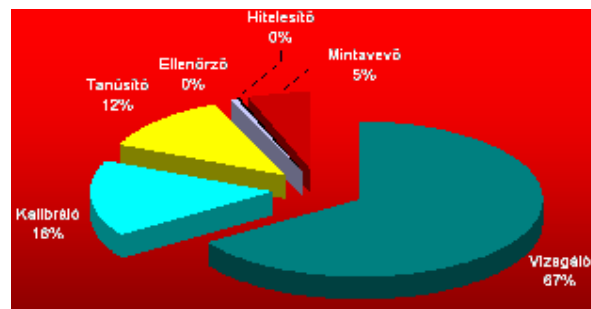


Fig. 4. ábra.

Táblázat. Akkreditálási követelmények – Requirements of accreditation

Szervezet/tevékenység	Követelmények
Vizsgálólaboratóriumok	MSZ EN ISO/IEC 17025:2005
OD laboratóriumok	MSZ EN ISO/IEC 17025:2005; MSZ ISO 15189
Mintavevő szervezetek	MSZ EN ISO/IEC 17025:2005
Kalibráló-laboratóriumok	MSZ EN ISO/IEC 17025:2005
Jártassági vizsgálat	ISO/IEC Guide 43-1,2; ILAC Guide 13
Ellenőrző szervezet	MSZ EN ISO/IEC 17020:2005
Referencia-anyag	ISO Guide 34 és ILAC G12
Terméktanúsító	MSZ EN 45011
Irányítási rendszer tanúsító	MSZ EN 45012 (EN ISO/IEC 17021)
Környezetirányítási r. tanúsító	MSZ EN 45012, ISO Guide 66 (EN ISO/IEC 17021)
Személytanúsító	MSZ EN ISO/IEC 17024
EMAS hitelesítők	761/2001/EGK rendelet
Közbeszerzési tanúsítók	MSZ EN 45503

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Kőrösi Józsefné (Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálói Egyesülés): *Roncsolásmentes anyagvizsgálók tanúsításának aktuális kérdései* című előadásában összefoglalta a vizsgáló személyzet tanúsításának alapját képező, új MSZ EN 473:2006 szabvány és a felkészítéshez kapcsolódó ISO/TR 25107:2005 és ISO 9712 követelmény-rendszer alapján a módszertani tematikák, tesztkérdések és vizsgadarabok felülvizsgálatára, a vizsgáztatók továbbképzésére, valamint a repülés és űrhajózás területén dolgozó anyagvizsgálók MSZ EN 4179:2006 szerinti tanúsítására folyamatba tett intézkedéseket.

A plenáris ülést követően elnökünk megnyitotta a kiállítást.

Konferenciánk másnapjától még párhuzamos szekciókat is be kellett iktatni, mivel az elfogadott 49 előadáson kívül a Marovisz közgyűlésének is időt kellett biztosítani. Beszámolómk terjedelme, természetesen, nem teszi lehetővé valamennyi előadás lényegének részletes ismertetését. Az erre igényt tartóknak a konferencia CD kiadványát ajánljuk.

Szaktánc fejlődési irányai szekcióban öt előadás hangzott el. A témakört felkért előadók foglalták össze. A 2006 szeptemberében, a DGZfP szervezésében, Berlinben megrendezett, nagyszabású 9. ECNDT – Európai roncsolásmentes vizsgálati konferencia szakmai programja alapján – a résztvevő társaságok nevében – *dr. Trampus Péter* összefoglaló, értékelő előadását (lásd lapunkban) követte:

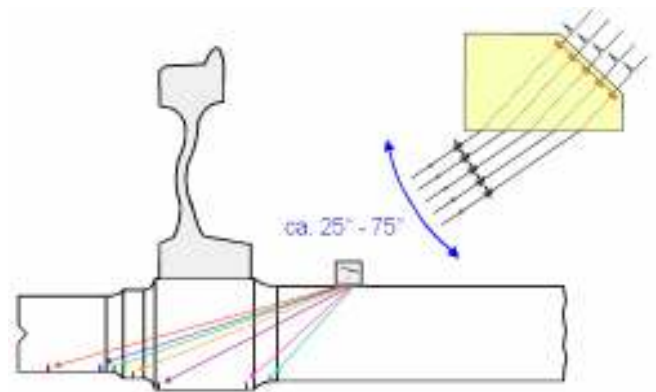
Dr. Rainer Link: Roncsolásmentes vizsgálatok Németországban – Néhány kiemelhető terület című előadása. Megismerhettük szakmai szervezetük, a DGZfP felépítését, tevékenységét. Mindenki, akire szakterületükön számíthatnak Németországban, tagja a szervezetnek. Így mintegy 1000 egyéni és 500 vállalati, testületi (intézetek, egyetemek) tagja van a DGZfP-nek. Tagságuk lefedi az NDT szakterület K+F, eszközgyártó, szolgáltató és szakemberképző területét, míg vállalati tagsága az NDT szolgáltatást magas színvonalon igénylő ipari és közlekedési szakterületeket.

A továbbiakban a roncsolásmentes vizsgálati módszerek és technikák fejlesztése és alkalmazása eredményeinek néhány jellemző példáját ismerhettük meg. Ezekből idézünk fel néhányat előadásából.

A BAM intézetben a fázisvezérelt ultrahangfejek rendszerbe szervezett alkalmazásával kifejlesztették a SAFT – Synthetic Aperture Focusing Technique eljárást, lehetővé téve a kimutatott repedészerű anyagihiányok méretének az eddigieknél pontosabb meghatározását. Együttműködésben (Franhofer IZFP – Institut Zerstörungsfreie Prüfverfahren és Deutsche Bahn) kidolgozták a vasúti kerékpár-tengelyek korszerű vizsgálatát (5. ábra) és vizsgálópadját. De hozzájárultak az Airbus Industries számára nagy átmérőjű

Non-destructive material testing

domborított fenékelemek, illetve sárkányelemek termelői vizsgálatához nagyszámú fázisvezérelt és hagyományos ultrahangfejekből összeállított sokcsatornás vizsgálórendszerek (6. ábra) kifejlesztéséhez is.



5. ábra. A vasúti kerékpártengely vizsgálata

Fig. 5: Investigation of the railway axils

A BAM intézetben a digitális ipari radiográfia céljára síkdetektort fejlesztettek ki, mellyel a hagyományos röntgenfilmes technikához képest kontrasztosabb leképezés érhető el. Továbbá az IZFP-vel együttműködve radar vizsgálókészülék-családot fejlesztettek ki vasbeton műtárgyak állapotvizsgálatához (7. ábra).



Fig. 7. ábra

Az IZFP intézetben fejlesztették ki az acéllemez mechanikai tulajdonságainak folyamatos, roncsolásmentes ellenőrzésére az acél mágneses hiszterézis görbéje jellemzőinek mérésén alapuló vizsgálórendszert (Online nondestructive characterization – NDC). A szakítóvizsgálattal mért adatokkal jó egyezést tapasztaltak (8. ábra).

A Salzgitter Mannesmann Forschung izzócsövek folyamatos falvastagságának méréséhez érintésmentes, folyamatos és impulzusos lézerezéses mérési eljárást fejlesztett ki. Az impulzusos lézertérmetronikus ultrahang-hullámokat gerjeszt a csőfalban. A „hideg” elvégzett összehasonlító hagyományos és a lézertérmetronikus ultrahangos falvastagság-mérés eredményei kiváló egyezést mutatnak (9. ábra).

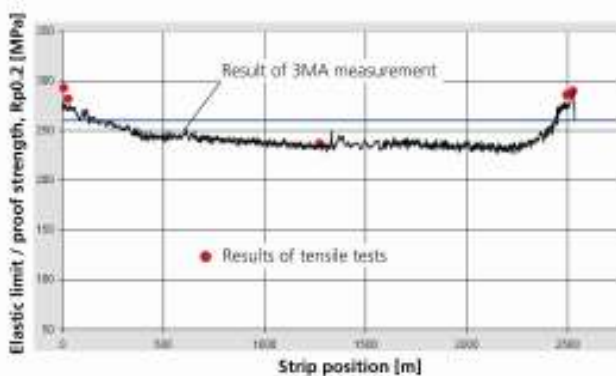
Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing



6. ábra. Vizsgálópád sárkányelemek ultrahangos vizsgálatára fázisvezérelt és hagyományos ultrahangfejekből összeállított 224 csatornás vizsgálófej-rendszerekkel

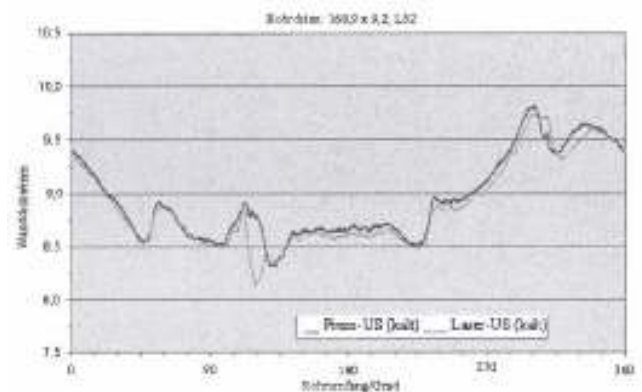
Fig. 6: Testing bench for ultrasonic investigation of Airbus's elements with 224 channels probe-system assembled by phased array and standard probes



8. ábra. Acélszalag folyáshatárának változása hossza mentén az online NDC roncsolásmentes módszerrel mérve (a piros pontok szakítóvizsgálattal mérve)

Fig. 8: Changing of yield strength along a steel strip measured by the online NDC method

Élmény volt látni az ipari, számítógépesített röntgen-tomográfia által világított Daimler-Chrysler motorblokk hengerfejéről a digitális síkdetektorral rögzí-



9. ábra. A hagyományos és a lézeres ultrahangos falvastagság-mérés összehasonlítása

Fig. 9: Comparison of the conventional and the laser ultrasonic wall thickness measuring

tett képsorok kiolvasásával készített videóklip felvétel, amellyel betekintheztünk az öntvény belsejébe, rejtett zugaiba.

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

A nagy tetszéssel fogadott előadást követően a nagyfokú felkészültséget igénylő hazai feladatainkról és végrehajtásának feltételeiről, eredményeiről hallhattunk.

A *paksi atomerőmű* üzemidejének meghosszabbítására és teljesítményének növelésére műszakilag megalapozott lehetőség van, figyelembe véve az időszakos állapotellenőrzési tapasztalatok kritikai értékelésének eredményeit. Ám ehhez az üzemi igénybevétel-történet figyelembevételével elemezni kell a rendszer technológiai berendezéseinek állapotát és anyagainak öregedését. Ez alapvetően magas színvonalú anyagvizsgálati feladat. Ezen összetett feladat rendszer szemléletű kezelését foglalta össze *dr. Pinczés János*, – szerzőtársaival: *Rátkai Sándorral* és *Szabó Dénessel* átgondolt – *A roncsolásmentes vizsgálatok szerepe az atomerőműi öregedéskeszelésében* című előadása.

Az természetes, hogy a paksi atomerőmű üzembe helyezése óta eltelt, kerekén három évtized alatt az atomerőművek biztonságos üzemelésre alkalmasságának megítélésére vonatkozó nemzetközi előírások és eljárásrendek módosultak. Vagy is, esetünkben, az első üzembe helyezéskor érvényes szöveget OPB-82 előírás és szabályzatairól – a hosszú távú üzemeltetés feltételeit és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlását figyelembe véve – célszerű átterni az ASME előírásrendszerre, amelyet értelemszerűen honosítani kell. E problémakör hatósági vonatkozásait *Babics Péter* (OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatóság) foglalta össze *Az ASME XI. időszakos vizsgálati rendszerre történő átállás hatósági koncepciója* című előadásában.

A *dunaújvárosi Duna-híd* hazai viszonylatban, sok tekintetben a legek hídja – hallottuk *dr. Domanovszky Sándor* (DunaÚJ-HÍD Konzorcium) – a hídépítést színes fényképfelvételével gazdagon illusztrált – *Az anyagvizsgálat szerepe a korszerű hídépítésben a Duna-híd példáján* című előadásában.



A Duna-híd – The Danube bridge – hazánk leghosszabb hídja (1682 m). Mederszerkezet kategóriában (vonógerendás, alsópályás, kosárfüles ívhíd világrekord fesztávú (307,9 m). Hazánkban, első ízben

Non-destructive material testing

itt alkalmaztak termomechanikusan hengerelt, nagy szilárdságú acélt (S460ML jelűt). Újdonság az is, hogy az egész híd minden kötése hegesztett. Ez a tény, és a munkavégzéssel (szabadban, magasban, esetenként szűk munkatérben) járó megerhelések mind a hegesztőket, mind a varratokat roncsolásmentesen vizsgáló szakembereket igencsak próbára tette.

Az állapotvizsgáló szekcióban 10 előadás hangzott el. Az előadók többsége egy-egy vizsgálati technika, illetve eljárás – pl.: a hőkamera, illetve a kisfrekvenciás örvényáramos vizsgálókészülék (LFET), vagy az akusztikus emisszió eljárás – alkalmazásával szerzett tapasztalatairól számolt be. Az elhangzottak alapján kijelenthetjük, hogy az akusztikus emissziós vizsgálat általános gyakorlattá vált hazánkban is elsősorban a nyomástartó edények víznyomáspróbájával összekapcsolva. Ebben meghatározó szerepe volt az MTA KFKI intézetnek, ahol az 1970-es évek második felétől – a paksi atomerőmű állapotellenőrzési igényére – sikeres eszközfejlesztés és egyedi gyártás kezdődött, és az egykori munkatársaik által alapított vállalkozás ma is sikeres fejlesztő, amint ez kitűnt *Geréb János: Nyomástartó edények üzem közbeni folyamatos ellenőrzése az akusztikus emisszió módszerével* című előadásból.

Viszont a *Gőzkazánok szerkezeti integritásának időszakos ellenőrzése* című előadásában (lásd lapunkban) *Rózsavölgyi Zsolt* (AGMI Zrt.) átfogó áttekintést adott a témaköréről.

Az ultrahangos vizsgálatok szekcióban öt előadás hangzott el. Terjedőben van hazánkban is a fázisvezérelt vizsgálattechnika, az atomerőműben pedig a primer köri csővezetékek állapotellenőrzéséhez bevezették a gépi ultrahangos vizsgálatot.

A *számítógépes modellezés* rohamosan terjed az adott feladathoz megfelelő roncsolásmentes vizsgálati technológia kidolgozására. Meghívott előadóként *Ladislav Horáček, PhD*, a cseh nukleáris kutatóintézet (Řež) vezető munkatársa ismertette alkalmazási tapasztalataikat a CIVA 8.1 szoftverről. A modul rendszerű szoftverrel modellezhető az ultrahangos és az örvényáramos vizsgálat, megjeleníthetők és feldolgozhatók ezek jelei, illetve a mért és a szimulált adatok összehasonlíthatók. Alkalmazásával jelnetős idő és költség takarítható meg a vizsgálati feladat optimális technológiájának kidolgozásánál és a szükséges ellenőrző testek fejlesztésénél. A szoftver alkalmazásának előnyeit, példaképpen, a VVER reaktortartályok körvartainak ultrahangos, fázisvezérelt fejekre alapozott állapotellenőrzési technológiájának modellezésével illusztrálta.

Az radiográfiai vizsgálatok szekcióban hét előadást hallhattunk. Az MTA KFKI AEKI Röntgen csoportja által kifejlesztett, a kutató reaktorhoz telepített, komplex, digitális neutron- és röntgen-radiográfiai vizsgálatok elvégzésére alkalmas technikát szakértő

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

közösségünk már ismeri a csoport vezetőjének, *dr. Balaskó Márton* és munkatársainak korábbi előadásából. Ezúttal három előadást is tartottak, nevezetesen a kutató reaktor egyik sérült szabályzórúdján, a hiba okának felderítése, illetve a fém és műanyag kompozit szerkezetű helikopter forgószárny-lapátok állapotellenőrzés céljából elvégzett vizsgálatokról. Továbbá arról, hogy ezzel a helyhez kötött, korszerű komplex radiográfiai technikával ellenőrizve milyen pontosan határozható meg a nagy átmérőjű ($\varnothing 10''$ és $13''$), szigetelt és esetleg lerakódással is szennyezett csövek helyi falvékonyodással járó korróziója a két falon át ^{60}Co , illetve ^{192}Ir hordozható sugárforrásokkal készített radiogramokról feketedés-különbségméréssel. Az eredmény: az ajánlott radiográfias eljárással a mérések teljes szórási sávja a tényleges anyagvastagságra vonatkoztatott $\pm 5\%$.

A Se-75 – az Ir-192-nél lágyabb sugárzású – izotóp ipari alkalmazását segítő kísérletsorozat eredményéről *Skrek Mátyás* és *Tóth Endre* (KBFi Unio Kft.) számoltak be. Mérésük szerint a Se-75 felezési rétegvastagsága acéllemezre 10 mm (az Ir-192 izotópé 15 mm) és a szükséges expozíciós idő az Ir-192-nek az 1,5-szöröse (lásd lapunkban).

Sajnos mindennapos hír a csempészás, a terrorizmus. Ugyanakkor a gyanús csomagok ellenőrzéséhez a légiesedő határokon csak rövid idő áll rendelkezésre. Erre a célra fejlesztették ki Scantrak XRS-3 típusú, hordozható (5,5 kg), egyenáramú telepről működő impulzus üzemi, számítógépesített röntgenkészüléket, amelyről *Nádas Iván* (Izinta Kft.) számolt be előadásában.

A filmre készült radiogramok digitalizálásának kettős célja van napjainkban: a korábbi felvételek archiválása, illetve a jelenleg még jobb felbontású filmes radiogramok kiértékelhetőségének a javítása, megkönnyítése. Mindezt „felső fokon” tudja a számítógépesített, mobil LS50B röntgenfilm digitalizáló berendezés, amelynek alkalmazási tapasztalatairól *Rózsahegyi Péter* (Bay-Logi) számolt be.

Szakmai szervezetünk szakcsoport szintű rendszeres tapasztalatcseréjének jelentőségére is rámutatott a betegágyáról elküldött és felolvasott: *Néhány gondolat az MSZ EN 12517-1:2006 radiográfiai értékelő szabványról* című előadásában – a közelmúltban elhunyt – *Füles Lajos* tagtársunk, melyet lapunkban közlünk.

Az egyéb vizsgálatok szekciójában hét előadást soroltunk. *Dr. Czinge Imre* (Széchenyi István Egyetem) a *Digitális mérések az anyagvizsgálatban* című, *Csizmazia Ferencné dr.-ral* közös előadásban átfogó képet adott – példákkal illusztrálva – az optikai nagyítástól és megfigyeléstől a számítógépesített digitális képalkotásig terjedő mérési elveknek a manapság használatos roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálati módszerekben való érvényesüléséről.

Ehhez kapcsolódott *dr. Száva János* professzor az ún. árnyék-moiré elvet hasznosító, hordozható készülék kifejlesztéséről szóló, *A Moiré-sávok elvének alkalmazása roncsolásmentes vizsgálatokra* című, a Transzilánia és a Sapientia Egyetem munkatársaival közös előadás bemutatásával. A készülék digitális kamerája által rögzített valós idejű interferenciaképek számítógépes kiértékelése segítheti, például a nyomástartó edények víznyomáspróba alatti alakváltozásának értelmezését.

Gémes György (Siemens Erőműtechnika Kft.): *Anyagok mikroszerkezetének vizsgálata* című előadásában összefoglalóképet adott az anyagok atomos szerkezete részleteinek vizsgálatára alkalmas, korszerű módszerek szilárdtest fizikai elveiről, elsősorban a különféle diffrakciós módszerekről, a pásztázó alagútmikroszkópról (STM), az atomi erőmikroszkópról (AFM).

Jakab Anna (Greenlab Kft.) a szerkezetek állapotellenőrzésében is jól használható, hordozható, energia diszperz XRF készüléket ismertetett *Roncsolásmentes mikro-spot elemanalízis* című előadásában.

Skopál István: A vizsgálatról a mérésig című előadásában továbbgondolásra érdemes áttekintést adott a roncsolásmentes anyagvizsgálat alapproblémájáról, nevezetesen az anyaghiányok valóságú kimutathatóságának jelenlegi korlátjairól. Vagy is arról a különbségről, amely a vizsgálati feladatra numerikus módszerekkel és referencia próbateszt mérésekkel felkészített roncsolásmentes módszerrel az anyaghiánynak a róla kapott indikációval meghatározott mérete és a valós mérete között fennáll.

A vizsgáló szakemberek képzése szekciójában a Paksi Atomerőmű Zrt. és a Siemens Erőműtechnika Kft. példaértékű együttműködésében a hegesztési varratok ultrahangos vizsgálatára megszerzett közös gyakorlatának eredményei mellett a vizsgáló személyzet képzésének jelen gondjai domináltak.

Dr. Rittinger János egyrészt a felhasználóknak a vizsgáló személyzettel szemben támasztott elvárásait foglalta össze. Elképesztő – mondta –, hogy hazánkban e szakterületen nincs felsőfokú főiskolai, egyetemi képzés! Másrészt a személyzet képzését szabályzó MSZ EN 473:2006 és az ISO 9712 szabványok összehasonlító elemzést tárgyalta megállapítva e két szabvány egyenértékűségét. Ezért azt javasolta, hogy a tanúsító szervezet terjessze ki akkreditálási szakmai területét az ISO 9712 szabvány szerinti minősítésre és minősítés tanúsításra és adjon lehetőséget az MSZ EN 473/ISO 9712 szerinti tanúsított minősítés megszerzésére. De az 1. szint megszerzését az állam (pl. a szakképzési és/vagy az átképzési alapból) finanszírozza!

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

Szűcs Pál (ORSZAK Bt.): Az *anyagvizsgáló szakképzésben várható változások* című előadásában, előláróban röviden összefoglalta a nemzetközi előírás-változásokat követő hazai személyzetképzés történetét, megállapítva, hogy az elmúlt 20 évben megszünt a gyakorlati képzés ipari háttere. Majd kifejtette, hogy a felülvizsgált és ez év októberében bevezetésre kerülő OKJ szakképzési jegyzékben a 117. sorszámú ipari anyagvizsgáló címszó alatt felsorolt szakokra – a jelenleg még érvényben lévőhöz képest – csak az MSZ EN 473 szerinti 2. szintnek megfelelő képzés szerepel, azaz a változás ellenmondást hoz, amelynek feloldására nem vagyunk felkészülve. Ezért a roncsolásmentesen vizsgáló személyzet képzésében érdekelt szakmai civil szervezetek, a Marovisz és a GTE összefogását sürgeti az EN és ISO szabványokkal összhangban álló 3. szintű képzés magvalósítása érdekében!

A körvizsgálatok a kerekasztal szekció témája volt. Ismeretes, hogy a vizsgáló laboratóriumokkal szemben támasztott követelmények között – a vizsgálati eredmények és a keletkezett dokumentációkkal szembeni minőségi követelmények mellett, amelyeket *Hegedűs Sándor* (Siemens Erőműtechnika Kft.) foglalt össze előadásában – egyik kiemelt szempont a részvétel a laboratóriumok közötti összehasonlításban vagy felkészültség-vizsgáló programokban, röviden a körvizsgálatokban.

A Qualitest Lab Kft.-nek az ilyen laboratóriumközi vizsgálatokban szerzett hazai és nemzetközi tapasztalatairól *Bocz András* számolt be. Az MSZ EN ISO 17025 szabványban és az ILAC-G22:2004 dokumentumban foglalt követelményekből kiindulva bővítették társaságuk minőségcéljait és 1999 óta rendszeresen részt vesznek körvizsgálatokban. 2005-ben összesen 31 (ebből 17 külföldi) roncsolásos és roncsolásmentes témájú körvizsgálatban vettek részt és átlagosan 96%-os megfelelőségi szintet értek el. Példaképpen bemutatta a nemzetközi körvizsgálatokat szervező cég, az IfEP – Institut für Eignungsprüfung GmbH. formanyomtatványait. Érdemes a honlapjukon tájékozódni.

A továbbiakban a Marovisz által kiírt – és honlapjukon is olvasható – ultrahangos körvizsgálat előzményeit, értékelési szempontjait és eredményét ismertette *Tarnai György*, *Orentsák Géza* és *Skopál István*, melyet hozzászólások követtek. A körvizsgálatról lapunkban külön is beszámolunk.

A konferencia szervezői a kiállítók bemutatkozására, illetve ún. üzleti előadásaik megtartására is szerveztek szekciót. A lehetőséggel élt az *Albera'97 Kft.*, a *Grimas Kft.*, a *Geréb és Társa Kft.*, a *KBFI Unio Kft.*, a *Ke-Tech Kft.*, az *Agmüszk 2000 Bt.*, a *Ronavi Kft.* és *Olympus Kft.*

A Marovisz közgyűlése szintén a konferencia programjában szerepelt. A határozatképes közgyűlés egyhangú határozattal

- felvette tagja sorába: *Bartos Istvánt*, *Méhész Istvánt*, *Monoki Józsefet*, és *Uvardi Ferencet*;
- elfogadta a 2006. évi szakmai és pénzügyi beszámolót, a 2007. évi munka- és pénzügyi tervet, utóbbiba beleértve a tagdíj összegét, amely 2006-hoz képest nem változott, valamint a Szakmai Etikai Kódexet (ez utóbbit a Hivatásetika rovatunkban közöljük).

A konferencia záróülésén a Marovisz elnöke, *dr. Trampus Péter* összefoglalóan megállapította, hogy a rendezvénynek 158 fő regisztrált résztvevője volt, közöttük 15 külföldi szakember. Kilenc cég rendezett kiállítást és mutatta be az általa forgalmazott vizsgáló berendezéseket és az azokkal kapcsolatos szolgáltatásokat. A konferencia 13 szekciójában 55 előadás hangzott el. A rendezvényt, de különösen a kísérő kulturális programjának színessé tételét jelentős mértékben segítették a hazai és külföldi szponzorok.

A konferencia mottója köré szervezett előadások kifejezésre juttatták egyrészt a roncsolásmentes vizsgálatok jelentőségét, szerepét és a vizsgáló személyzet felelősségét a társadalom jogos igényét kielégítő technika és technológia biztonságos működtetésében. Másrészt áttekintést adtak a roncsolásmentes vizsgálatról és személyzetével szemben támasztott követelményekről a tudományos kutatás, az ipar, a gazdaságpolitika, az akkreditáló és személyzet tanúsító szervezetek képviselőinek a szemszögéből.

Az elhangzott előadásokat az esetek többségében élénk vita követte. Különösen elmondható ez az ultrahangos körvizsgálatról, illetve általában a körvizsgálatokról, amelyekkel egy kerekasztal beszélgetés foglalkozott. Megfigyelhető volt fiatal vizsgáló szakemberek megjelenése, és külön örömdetes volt a fiatalok szerepvállalása a rendezvényen. Színvonalas előadásaik az összes előadások egyötödét tették ki.

Az előadásokból – a világban észlelhető tendenciával összhangban – az is kitűnt, hogy egyes vizsgálati feladatot több roncsolásmentes (esetenként nem szabványos) és roncsolásos eljárás együttes, egymás eredményeit erősítő alkalmazásával végzik el. Így konferenciánk programját színesítették azok az előadások, amelyek témája nem tartozott a hagyományos roncsolásmentes vizsgálati eljárások közé. Esetenként az alkalmazási cél kiszolgálására mutattak be példákat (pl. berendezések élettartam gazdálkodására). Ily módon némileg megnyilvánult a konferencia interdiszciplináris jellege.

A kiállítók a roncsolásmentes vizsgáló műszerek hazai forgalmazását bonyolító legjelentősebb cé-

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

gek voltak. A standokon jelen voltak a piacon ma elérhető legkorszerűbb műszerek, berendezések és technológiák. Sajnos a hazai vizsgáló eszközgyártást csak egy cég képviselte, jellemezve ezzel egyúttal a helyzetet. A kiállítók által szervezett bemutatókat élénk érdeklődés kísérte.

A jelenlévők létszámát (ami meghaladja a korábbi egri rendezvényekét), a konferencián elhangzott

Non-destructive material testing

előadások témaköreit, az előadások színvonalát, a hivatalos és a nem hivatalos viták élénkségét, a kulturális programok színvonalát és látogatottságát, általánosságban az egész rendezvényt elnökünk sikeresnek értékelte, és mint mondta: a tapasztalatokat figyelembe véve fogjuk előkészíteni a 2009-ben megrendezésre kerülő következő konferenciát és kiállítást.

Dr. Lehofer Kornél