

PROGRAMFÜZET ABSZTRAKT KÖNYV

XIII. RONCSOLÁSMENTES ANYAGVIZSGÁLÓ
KONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS

2023. március 21-23., Hotel Eger & Park



25

Magyar Roncsolásmentes
Vizsgálati Szövetség

Támogatóink

Arany fokozatú támogató

UNICAM

Bronz fokozatú támogatók



Roncsolásmentes vizsgálatok a szerkezetek életciklusában

Épített környezetünk elemeinek, szerkezeteinek életciklusa magában hordozza a tervezés, a gyártás, az üzemeltetés, az üzemidő hosszabbítás és a megszüntetés folyamatait. Ezek a folyamatok nincsenek meg roncsolásmentes vizsgálatok nélkül, illetve sok esetben a roncsolásmentes vizsgálatok az eredményeikkel főszerepet játszanak bennük.

Magyarországon, de szűkebb és tágabb környezetünkben is, az energiahordozók megítélésének az ártértékelődése súlyos aktualitást ad a szerkezetek teljes élet ciklusának szempontjából foglalkozni a roncsolásmentes vizsgálatokkal.

Az előzőek tükrében a 2023 évi konferenciánk célkitűzései közé tartozik, hogy bemutassa:

- egyrészt, a tervezés és a roncsolásmentes vizsgálatok kapcsolatát;
- másrészt, a korszerű gyártási folyamatokhoz illeszkedő módszerek, eljárások hazai alkalmazását; egyúttal ismereteket adva minden érintett szakembernek;
- harmadrészt, az üzemeltetés időszakában vagy egy üzemidő hosszabbítási folyamat keretében alkalmazott, vagy alkalmazható eljárások hatékonyságáról és alkalmazásuk, alkalmazhatóságuk tapasztalatairól;
- negyedrészt a szerkezetek, létesítmények megszüntetése / leszerelése során a vizsgálatokkal kapcsolatos elvárásokról, konkrét tapasztalatokról. Ez utóbbi témakör magába foglalja a káresetek okai kiderítése során elvégzett vizsgálatokat is.

Ezért célunk olyan kompetens kollégák megszólaltatása, akik a tervezés, a gyártás, az üzemeltetés, az üzemidő hosszabbítás vagy a megszüntetés valamelyikében, vagy többen is jártasak, és egyúttal kapcsolódva a roncsolásmentes vizsgálatokhoz többlet információt tudnak adni azok vonatkozásában. Fontosnak tartjuk, hogy hangot adhassanak magukról azok a szakemberek, kollégák, akik a mesterséges intelligencia ipari alkalmazásával foglalkoznak, vagy kutatják azt. Ehhez a területhez tartozhat a drónok megjelenése, mint eszköz a roncsolásmentes vizsgáló kezében.

A konferencia természetesen, mint mindig, most is foglalkozni kíván a hazai anyagvizsgálók helyzetével, elismertségükkel, képzettségükkel és helyükkel, szerepükkel az egész gazdasági folyamatban.

Mind ezek mellett hagyományosan teret biztosítunk új roncsolásmentes vizsgálati eljárások vagy technikák ismertetésére. A konferencia lényeges része lesz annak elemzése, hogy mi az anyagvizsgálat szerepe a káresetek megelőzésben és azok elemzésében. Kiemelten fontosnak tartjuk a képzés, az akkreditálás, a jártassági vizsgálatok szerepét és hozzáadott értékét az anyagvizsgálói munka minőségéhez.

1. nap – március 21., kedd

Tuesday, 21 March

12:00	Regisztráció	<i>Registration</i>
14:00	Megnyitó Trampus Péter (MAROVISZ elnök)	<i>Opening</i> Péter Trampus (President of MAROVISZ)
14:10	Köszöntők Bíró Gyöngyvér (MAE elnök) Gáti József (MAHEG elnök)	<i>Welcome addresses</i> Gyöngyvér Bíró (President of MAE) József Gáti (President of MAHEG)

elnök: Gémes György András

14:30	Trampus Péter Paradigmaváltás a roncsolásmentes vizsgálatban - úton az NDE 4.0 felé	
15:00	Szávai Szabolcs , Dudra Judit, Erdei Réka NDE 4.0 szerepe, és lehetőségei	
15:30	Tóth László , Trampus Péter, Mankovits Tamás Szerkezetintegritási és roncsolásmentes vizsgáló szakmérnöki képzés	
16:00	Kávészünet	<i>Coffee break</i>

elnök: Csomós Áron

16:30	Török Béla , Rácz Árpád Röntgensugaras roncsolásmentes módszerek alkalmazása régészeti leletek vizsgálatánál	
17:00	MAROVISZ díj átadása Gáti József (MAROVISZ díj Kuratórium elnöke) Trampus Péter (MAROVISZ elnök)	<i>MAROVISZ award ceremony</i>
17:10	Díjazott beszéde	<i>Speech of the award winner</i>
17:30	Kiállítók bemutatkozója	<i>Introduction of our exhibitors</i>
18:00	Kiállítás első látogatása	<i>Exhibition visit</i>
19:00	MAROVISZ Baráti Vacsora	Park Hotel Étterm

2. nap – március 22., szerda

Wednesday, 22 March

8:00	Poszter bemutatók	Flash talks of posters
9:00	Poszter szekció	Poster section

elnök: Dandé Kristóf

9:30	Pór Gábor , Csepeli Zsolt, Csincsi Zsuzsa, Szabó Szebasztián Hengerelt acéllemez anizotrópia mérése AE érzékelőkkel	
9:50	Aleksandar Hiršl APR vizsgálatok hőcserélő berendezéseken (<i>Presentation in English</i>)	
10:10	Takács Csaba , Rózsahegyi Péter Gőzfejlesztő csövek vizsgálata APR eljárással	
10:30	Geréb János Az AE műszerezés evolúciója Magyarországon	
10:50	Kávészünet	Coffee break

elnök: Gyarmati István

11:20	Joó Gyula Petrolkémiában alkalmazott tömörségvizsgálatok	
11:40	Méhész István Műszaki folyamatok tervezése a Petrolszolg Kft-nél	
12:00	Mirjana Opačić, Aleksandar Sedmak , Gordana Bakić, Nenad Milošević, Nikola Milovanovic Application of advanced NDT methods to assess structural integrity of pressure vessel welded joints (Fejlett NDT módszerek alkalmazása nyomástartó edények hegesztett kötésein, szerkezeti integritásának felmérésében) (<i>Presentation in English</i>)	
12:30	Samu Tamás , Bulla Péter Ágoston, Szabó Richárd Vegyipari termelés támogatása NDT eszközökkel	
12:50:	Ebédszünet	Lunch break

elnök: Tóth László

- 14:10 **Horváth Márk**
Ipar 4.0 karbantartás roncsolásmentes eszközökkel (drónok, robotok, PTZ kamerák)
- 14:30 **Homoki Ádám**
Vasúti kerekek futófelületének ultrahangos vizsgálata
- 14:50 **Magyar Katalin**
Állapotalapú karbantartás és online gépdiagnosztika jelentősége a fenntartható fejlődés tükrében (SDG irányelveknek való megfelelés)
- 15:10 Maloveczky Anna, **Takács Sándor**
Sprinkler rendszerben végbemenő biológiai korrózió sebességének becslése ultrahangos falvastagságmérés alapján
- 15:30 **Kávészünet** *Coffee break*

elnök: Szűcs Pál

- 15:50 **Mészáros István Attila**, Berecz Tibor, Kemény Dávid
Korrózióálló acélban lezajló spinodális bomlási folyamat NDT vizsgálata
- 16:10 **Windisch Márk**, Maloveczky Anna, Rigó István, Veres Miklós, Dankházi Zoltán, Vida Ádám
Felületerősített Raman-spektroszkópiában alkalmazott, lézerrel létrehozott SERS-hordozó vizsgálata
- 16:30 **Szabó József**
Roncsolásmentes szabványosítás hírei
- 16:50 **Tallósy Judit**
Laboratóriumok akkreditálása a gyakorlatban
- 17:10 **Szabó Tamás**
Comet-Yxlo Mesofocus – A röntgentechnológia új generációja
- 17:30 **Kiállítás látogatás (második)**
Poszter látogatás (második)
- 19:00 **Bankett Vacsora – Kongresszusi terem** **Banquet dinner**

elnök: Bodolai Tamás

9:00	Pál Csaba Nyomástartó berendezések időszakos szerkezeti vizsgálata komplex akusztikus emissziós mérésekkel	
9:20	Dénesné Wiegand Krisztina Brexit és az „UKCA” jel	
9:40	Szűcs Pál MSZ EN ISO 9712:2022, ami az anyagvizsgálókra vonatkozik	
10:00	Ralph Giese Digitális radiográfia az új 9712 tükrében Digital radiography in the light of the new ISO 9712 (<i>Presentation in English</i>)	
10:20	Kávészünet	<i>Coffee break</i>

elnök: Csizmazia Ágnes

10:50	Fücsök Ferenc A MAROVISZ jártassági vizsgálatok tapasztalatai és jövője	
11:10	Ralf Zeiberts Repedések előjelzése rilumináti alkalmazásával (<i>Presentation in English</i>)	
11:30	Benedek Béla Röntgensövek fókuszolt mérése digitális technikával	
11:50	Horváth Márk Roncsolásmentes minőség ellenőrző eszközök a gyártási folyamatokban (Ultraszhang, videó endoszkóp és érintés alapú ellenőrzések és mérések)	
12:10	Trampus Péter Zárás	Péter Trampus Closing
12:30	Ebéd	<i>Lunch</i>

POSZTEREK

POSTERS

- P-01 Takács Sándor, Maloveczky Anna**
Roncsolásmentes vizsgálati módszer kidolgozása sprinkler rendszerek biológiai korróziós károsodásának monitorozására
- P-02 Geréb János**
Defectophone akusztikus emissziós mérési fájlok újbóli kiértékelése
- P-03 Erdei Réka, Takács Csaba, Bézi Zoltán**
Ultrahangos anyagvizsgálatok támogatása szimulációs eszközökkel
- P-04 Csomós Áron, Szabó László**
Roncsolásmentes vizsgálatok szerepe az ipari gázpalackok időszakos vizsgálatában
- P-05 Hencz László, Sztanó Norbert, Zsoldos Zsuzsanna**
Egy gőzkazán meghibásodásának vizsgálata
- P-06 Lovics Riku**
Oktató anyag a jövő LT szakembereinek
- P-07 Bartos Zoltán, Nagy Zsolt**
Állásfoglalás egységes szabványalkalmazás érdekében
(MSZ EN ISO 9712:2022 új szabvánnyal kapcsolatos tájékoztatás)

Paradigmaváltás a roncsolásmentes vizsgálatban – úton az NDE 4.0 felé

Dr. Trampus Péter

Trampus Mérnökiroda Kft.

Forradalmi átalakulás zajlik a világban, az élet szinte minden területén. A digitalizáció, a kiber- fizikai rendszerek, a felhőalapú informatika és a mesterséges intelligencia terjedése, azaz az információs technológia és az automatizálás összefonódása testesül meg az Ipar 4.0 kifejezéssel leírt negyedik technológiai forradalomban. A fejlődés törvényszerűen megjelenik a roncsolásmentes vizsgálat / értékelés területén is. NDE (*Non-Destructive Evaluation*) 4.0 néven már átgondolt koncepciók látnak napvilágot és pozicionálják a roncsolásmentes vizsgálat területén zajló technológiai fejlődést, azaz a jövőt az Ipar 4.0-hoz képest, illetve azzal összhangban. Az NDE 4.0 a technológia olyan új területeire is kiterjed, mint az additív gyártással (3D nyomtatással) előállított termékek vizsgálata, az intelligens szenzortechnológia (*Structural Health Monitoring, SHM*), az adatok integrált rendszerben történő kezelése, az ember-gép kapcsolat vagy a vizsgáló személyek képzése.

Az előadás ennek a paradigmaváltásnak a legfontosabb elemeibe nyújt betekintést, első sorban a nemzetközi tapasztalatokat felhasználva, és irányt kíván mutatni a hazai érintetteknek úgy a MAROVISZ, mint az ESIS Magyar Nemzeti Bizottság hazai lehetőségei és szerepe tekintetében.

NDE4.0 szerepe és lehetőségei

Szávai Szabolcs, Dudra Judit, Erdei Réka

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

Ahogy az ipar a fokozott digitalizáció által hajtott negyedik forradalmon megy keresztül, így az NDE (*Non-Destructive Evaluation*) is egy új horizonton van – az NDE 4.0 az információ átláthatóságával, a technikai segítségnyújtással, a gépi intelligenciával, a decentralizált döntésekkel és még sok mással kiegészülve. A biztonság garantálása az első számú motiváció minden ellenőrzés és karbantartás vonatkozásában. Az NDE digitalizálásának célja megkérdőjelezhetetlen; lehetőséget nyújt a minőség, s ezáltal a biztonság, a sebesség és költség fejlesztésére, szemben a hagyományos szemlélettel, ahol a háromból csak kettő tud teljesülni. A folyamat az adatgyűjtéssel kezdődik – digitális iker (digital twin), digitális szálak (digital thread), dolgok ipari internete (Industrial Internet of Things) – , majd folytatódik az adatátvitelt lehetővé tevő technológiákra (5G) épülő megoldások alkalmazásával, a biztonságos tárolás felülvizsgálatával (blokklánc), fejlett IT

információtechnológiákkal (felhő, mesterséges intelligencia, big data, szuperszámítógépek) és a vizualizációval (AR/VR/XR technológiák). Végül az automatizálást, adatfeldolgozást és célzott alkalmazást lehetővé tévő egyéb technológiát (automatizálás, szimuláció, digitalizálás...) tárgyalja és alkalmazza új megvilágításban az NDE4.0

Az előadás az NDE4.0 eszközeibe, folyamatába nyújt betekintést, továbbá a hazai törekvéseket fogja bemutatni, mely az NDE4.0 előfutára lehet.

Szerkezetintegritási és roncsolásmentes vizsgáló szakmérnöki képzés

Dr. Tóth László¹, Dr. Trampus Péter², Dr. Mankovits Tamás³

1 TVE Mérnökiroda Kft.

2 Dunaújvárosi Egyetem

3 Debreceni Egyetem

Mindig voltak, vannak és lesznek olyan tudományos eredmények, amelyek technologizálásával a világban végbemenő gazdasági és társadalmi folyamatai átstrukturálódnak. Gondoljunk csak az „ipari termelés megjelenésére”, a „gőzgépre” és ennek alkalmazási területeire (vasúti közlekedés, ipari termelés stb.), a „gépkocsi” korszakra, az információs társadalomra. Most ott tartunk, hogy minden folyamat digitalizálható, tárolható (úgy is, hogy azt sem tudjuk hol is vannak fizikailag) és a világ bármely szögletéből előhívható, felhasználható. A már üzemelő mérnöki szerkezet mindenkor biztonságának megítéléséhez ismerni kell a felhasznált anyag adott üzemi körülmények közötti károsodásának folyamatát, a szerkezetben kialakuló mezőket (feszültségi, alakváltozás, hőmérséklet stb.) és geometriai ill. anyagfolytonossági hiányokat. Olyan modellekre van szüksége a műszaki társadalomnak, amely ezen – interdiszciplináris ismerteket „beolvasztja” a szerkezetek „biztonságának” költséghatékony megítélésébe.

Az előadás röviden beszámol a Debreceni Egyetem Műszaki Kara által szervezett „*Szerkezetintegritási és roncsolásmentes vizsgáló szakmérnöki képzés*” tematikájáról, az immáron mintegy 30 végzett szakember tapasztalatairól, véleményéről, ill. a képzés iparági specializálódásának lehetőségeiről az ilyen szakmai háttérű képzések „modulszerű” felépítésével.

Röntgensugaras roncsolásmentes módszerek alkalmazása régészeti leletek vizsgálatánál

Dr. Török Béla¹, Rácz Árpád²

- 1 Miskolci Egyetem Anyag- és Vegyészmérnöki Karának egyetemi docense, a Miskolci Egyetem Archeometallurgiai Kutatócsoportjának vezetője
- 2 Austro-Lab Kft. - okleveles vegyészmérnök, mérnöki üzletkötő

Az előadásban röviden sorra vesszük a röntgensugárzást alkalmazó, roncsolásmentes vizsgálati módszereket (XRF, XRD, CT, XRM) abban a fókuszban, hogy mit tudnak nyújtani a régészeti leletek tanulmányozásában, a legújabb méréstechnikai megoldások tükrében. A kémiai összetétel és mikroszerkezet vizsgálataira alkalmas módszerek bemutatásakor különös tekintettel leszünk az új generációs mikro-eljárások archeometriában történő használhatóságára. Az előadásban konkrét esettanulmányok, vizsgálati projektek tapasztalatai, mérési tanulságai és konklúziói is röviden bemutatásra kerülnek.

Hengerelt acéllemez anizotrópia mérése AE érzékelőkkel

Pór Gábor, Csepeli Zsolt, Csincsi Zsuzsa, Szabó Szabaszián

Dunaújvárosi Egyetem

A lemezek alakíthatóságát úgynevezett technológiai vizsgálatok végzésével vagy szakítóvizsgálat eredményeiből meghatározott paraméterekkel jellemezhetjük. Az anizotrópia jellemzésére jól használható a képlékeny alakváltozási viszonyszám az r -érték, más néven Lankford-szám. Ezt definíció szerint is a különböző irányban kivágott szakító próbatestekkel szokás meghatározni. Bemutatjuk, hogy a szokásos AE érzékelőkkel és eszközökkel, milyen könnyen és roncsolás mentesen lehet meghatározni az anizotrópia mértékét.

APR vizsgálatok hőcserélő berendezéseken

Aleksandar Hiršl

Sound Wave Inspection Systems B.V., The Netherlands

Gőzfejlesztő csövek vizsgálata APR eljárással

Takács Csaba, Rózsahegyi Péter

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

Az atomerőművi gőzfejlesztők primerköri csővezetékei egyéb az iparterületek hőcserélő csővezetékeihez hasonlóan kis átmérőjű, hosszú, kis falvastagságú csővezetékek, amelyek mindkét oldalukon érintkeznek valamilyen technológiai közeggel, amely a korróziós hatása révén károsíthatja őket. A korróziós folyamatok akár a csővezeték teljes átlukadásához is vezethetnek, az esetlegesen kialakuló lerakódások és eltömődések pedig a hőátadás hatékonyságát csökkentik, ennek elkerülése érdekében kiemelten fontos a csővezetékek időszakos, roncsolásmentes vizsgálatának elvégzése. A hőcserélő csövek vizsgálatára többféle roncsolásmentes vizsgálati eljárás is létezik, egyik ilyen vizsgálati technika a közelmúltban kifejlesztésre került APR (Acoustic Pulsed Reflectometry - Akusztikus Válaszviszhang Módszer) roncsolásmentes vizsgálati eljárás, amely módszerrel a hőcserélők csővezetékeinek vizsgálata és a vizsgálat értékelése nagyon rövid időn belül, nagy biztonsággal elvégezhető.

Az AE műszerezés evolúciója Magyarországon

Geréb János

Geréb és Társa Kft.

A magyarországi akusztikus-emissziós (AE) kutatások és műszerfejlesztési munkák 1976-tól kezdődően folynak. Azóta a hazai AE berendezéseknek már a negyedik generációja is létrejött. Az előadás elsősorban ezeknek a berendezéseknek a legfontosabb tulajdonságaival, jellemzőivel foglalkozik, de ahol szükséges, a hozzájuk tartozó szoftverrendszereket is ismerteti, valamint kitér a legfontosabb alkalmazási területekre is.

Petrolkémiaiában alkalmazott tömörségvizsgálatok

Joó Gyula

MOL Petrolkémia Zrt.- műszaki felügyelet vezető

Az általunk üzemeltetett technológiák elsődleges közegei a különböző, folyadék és gáz halmazállapotú szénhidrogének. A petrolkémiaiában alkalmazott tömörségvizsgálatok két alapvető célt szolgálnak, egyrészt a környezetünk terhelésének minimalizálását és a kiáramló anyagok okozta tűz- és robbanásveszély elkerülését, másrészt gazdasági megfontolások

alapján a tömörtelenségek okozta veszteségek csökkentését. A berendezések megfelelő tömörségével tudjuk biztosítani, hogy a technológiai közegek nemcsak a szabadba nem áramlanak ki, hanem a többterű berendezések egyes tereiben sem alakul ki nem kívánt anyagkeveredés.

Előadásomban bemutatom az egyes berendezések – atmoszférikus tárolótartályok, nyomástartó berendezések, biztonsági szelepek – alkalmazott tömörségellenőrzési eljárásait, valamint a teljes rendszerek tömörségének ellenőrzéseire használt vizsgálati technológiákat.

A technológiákban üzemelő, eltérő berendezések egyedi, célzott vizsgálati eljárásokat igényelnek, akár föld feletti vagy föld alatti, kis- vagy nagynyomású, kis- vagy nagyméretű berendezések tömörségét akarjuk ellenőrizni, továbbá a kialakuló tömörtelenség jellege és mérete is nagyban befolyásolja, hogy melyik vizsgálati eljárást célravezető alkalmazunk.

A rendszerek tömörségi vizsgálatainál a tömörtelenség tényének megállapítása mellett egyre nagyobb hangsúlyt kap az, hogy a tömörtelenség mértékét is meg kell tudnunk határozni, vagy hogy nehezen hozzáférhető helyeken kell tömörséget ellenőrizni. Az itt alkalmazott módszerek, valamint a további eszköz fejlesztési törekvéseink is ezeket a célokat szolgálják.

Műszaki folyamatok tervezése a Petrolszolg Kft-nél

Méhész István

Petrolszolg Kft.

A Petrolszolg Kft-nél 2020-ban a MOL-Csoport Downstream üzletágát segítő központi támogató szervezet alakult, mely a „Folyamatos Fejlődés és Megbízhatóság Támogatás” elnevezést kapta.

A szervezet létrejöttének két alapvető célja volt:

- a projekt jellegű feladatok összekapcsolása a vevői igényekkel,
- „házon belüli” tudás és fejlesztési központ működtetése

A szervezet tevékenységi területei:

- Speciális műszaki és gazdasági megállapodásokon nyugvó preventív tervek készítése, azok auditálása és a típushibák kiküszöbölése.
- A saját műhelyek hatékonyságának nyomonkövetése (Hands-On-Tool mérések)
- Belső működési folyamatok harmonizálása, fejlesztése a központi IT szervezettel karöltve

Előadásomban a fentiek közül a preventív tervek készítéséről, illetve azok, auditjáról beszélek, valamint arról, hogy hogyan segítjük a MOL-nak, mint legfőbb megrendelőnknek a folyamatjavító törekvéseit, és hogy ez miként kapcsolódik a MOL-Csoportban folyó roncsolásmentes anyagvizsgálati tevékenységekhez.

Preventív tervek

Olyan műveleti tervek, melyek az időszakos karbantartásokhoz, egy esetleges üzemzavart megelőző javító, vagy a hibaelhárító tevékenységekhez kapcsolódnak. Műszaki és gazdasági szempontrendszer alapján kiválasztott vállalkozók közreműködésével készítik el őket egy, a központi vállalatirányítási szoftver (SAP) platformjára épülő tervező alkalmazás (Planning Tool) segítségével.

A tervek elkészítését követően közös szempontrendszer alapján ellenőrizzük (auditáljuk) őket, és ha szükséges, javaslatokat teszünk a fejlesztésükre.

2021 év vége óta törekszünk arra, hogy az anyagvizsgálati tevékenységet is bevonjuk a Planning Tool által tervezett tevékenységek körébe. Ehhez bemutatom a finomítóban alkalmazandó, mindegyik vizsgálati eljáráshoz külön elkészített, nagyon részletes, műveletekre bontott normaidő táblázatok felépítését. Ez az alkalmazás platform bár egységesen kezeli a normaidőket, lehetőséget ad arra is, hogy a felmerülő többlet időket (és költségeket) is figyelembe lehessen venni.

Folyamatjavító törekvések

A vizsgálati lépések, tevékenységek felsorolása mellett a műveleti tervekben utalni kell az esetleges végrehajtási szabályokra, szabványokra, egyéb követelményekre.

Ezen a ponton kapcsolódtunk a MOL-Csoport egyik fejlesztési projektjéhez, mely a MOL minden telephelyén érvényes szabályzatok (MOL Group Standard-ek) megújításáról szól. Mivel az anyagvizsgálatok feltételeit eddig minden szerződés megkötésekor külön állították össze, a megállapodások nem mutattak egységességet. A közeljövőben kiadandó anyagvizsgálati MGS lehetőséget ad majd arra, hogy a projektekre bevonni kívánt alvállalkozói laboratóriumokat egységes szempontok alapján lehessen kiválasztani, munkájukat segítve felügyelni, hogy növekedhessen a vizsgálati eredményük iránti bizalom, vagyis a megbízhatóság.

Application of advanced NDT methods to assess structural integrity of pressure vessel welded joints

Mirjana Opačić¹, Aleksandar Sedmak², Gordana Bakić², Nenad Milošević², Nikola Milovanovic¹

- 1 *Innovation Center of Faculty of Mechanical Engineering, Kraljice Marije 16, 11120 Belgrade, Serbia*
- 2 *Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Kraljice Marije 16, 11120 Belgrade, Serbia*

The review of non-destructive testing of pressure vessel for compressed air is given, as well as the assessment and analysis of defects on the integrity of the vessel itself. The focus

here is on welded joints, as the most critical areas in pressure vessels, especially if thickness is large, like in the case considered here (50 mm), cylindrical air storage vessels made of HSLA steel. Toward this end conventional NDT methods, such as UT and Radiography are used in the first phase of this research, providing valuable data for structural integrity assessment based on detected unacceptable defects in welded joints. Anyhow, since few unacceptable defects were found by conventional UT, there was a need to use advanced NDT UT methods, such as Phased Array Ultrasonic Testing (PAUT), to evaluate defect position and size more precisely. In this way risk of failure can be assessed more reliable, which is of utmost importance for pressure vessel where probability of failure is low, but the consequence of failure is potentially catastrophic, like in the case considered here.

Vegyipari termelés támogatása NDT eszközökkel

Samu Tamás, Bulla Péter Ágoston, Szabó Richárd

BorsodChem Zrt – Műszaki Diagnosztikai Osztály

Vegyipari üzemben működő NDT csapataoknak a normál roncsolásmentes vizsgálatokon kívül feladata olyan támogató vizsgálatoknak is a végzése, amellyel a termelés hatékonyságát lehet fokozni.

A BorsodChem Diagnosztikai csapata a tradicionális anyagvizsgálati feladatokon kívül olyan vizsgálatokat is folytat, amelyek nem tartoznak a hagyományos roncsolásmentes technológiák közé, de azokon a fizikai elméleteken alapszik, mint a hagyományos eljárások.

Vegyipari üzemben a termelési költség egyik legjelentősebb eleme az energia költség. Napjainkban ez hatványozottan nehezedik a termelő üzemekre. Így minden olyan veszteség feltárás, ami megtakarításhoz vezet, hosszú távon a túlélést jelentheti.

Diagnosztikai részről az energia költségek csökkentésében három területen veszünk részt.

1. Kondenzedények ellenőrzése. A kondenzedények ellenőrzése során azt használjuk ki, hogy a kiáramló gőz ultrahang tartományban hangot generál, és ha ezt egy hőmérséklet mérővel párosítjuk, akkor feltárhatók a nem megfelelően működő kondenzedények.
2. Ausztikus szivárgás kereső kamera. Egy hagyományos szivárgás kereső eljárás tovább fejlesztése ahol egy szenzor helyett több érzékeli a környezetben keletkező szivárgás keltette ultrahangokat. A detektált jeleket egy valós képre helyezve a hang (szivárgás) forrása egyből beazonosítható. Ezzel az eljárással gyorsan és könnyen beazonosítható a gázoknak, gőzöknek a szivárgási helye.
3. Freon szivárgás feltárása. A hűtőkörökben használt GWP gázok szintén egy olyan terület ahol a szivárgások feltárásával jelentős megtakarítást lehet produkálni. A BorsodChem területén ezen gázok feltárásába mi a OGI (Optical Gas Imaging) kamerával végzünk vizsgálatok.

Az előadásom során ismertettem röviden a fenti technológiákat, a vizsgálatok során tapasztaltakat, illetve ezekkel a vizsgálatokkal elért megtakarításokat.

Ipar 4.0 karbantartás roncsolásmentes eszközökkel (drónok, robotok, PTZ kamerák)

Horváth Márk

IEM Kft.

Az Ipar 4.0 fontos szerepet fog játszani a karbantartásban és roncsolásmentes eszközök használatában. Már most is vannak olyan előre mutató készülékek, amik integrálhatóak az Ipar 4.0-ba.

- Elios 3 drónok a belső terek, tartályok, kémények egyéb nehezen megközelíthető helyek ellenőrzésére. Az Elios 3 vizsgálat videón, fényképen és 3D pont felhőben könnyen, gyorsan kiértékelhető, felhőben tárolható eredményeket ad és akár a jövőben összehasonlíthatók a korábbi ellenőrzésekkel. Az Ipar 4.0 igényeinek megfelelően hamarosan automatikus bejárás is elérhető lesz.
- BIKE robot és PTZ robot kamerával könnyen lehet ellenőrizni tartályokat, csővezetéseket és a 3D LOC-nak köszönhetően megismételhető lépésekben tudjuk a következő ellenőrzésnél újra automatikusan ugyan azokat a pontokat ellenőrizni. A BIKE képes videó szonda, ultrahangos szonda szállítására is. Mágneses kerekeinek köszönhetően szinte akárhova eljuthat.
- Digitális Röntgen hagyományos röntgennel ellentétben azonnal kiértékelhető és felhőbe feltölthető az eredmény. Az új hajlítható digitális röntgen torzítás mentes képalkotást biztosít csövek vizsgálatakor is

Vasúti kerekek futófelületének ultrahangos vizsgálata

Benedek Béla, Homoki Ádám, Orentsék Géza

KE-TECH Kft.

A projekt keretében kifejlesztett automata vizsgálóegység a Stadler Citylink jármű (Szeged-Hódmezővásárhely „tram-train”) kerekeinek repedésvizsgálatát végzi a sínfejbe épített szondák segítségével. A kocsit nem szükséges kisorolni a forgalomból a vizsgálat elvégzéséhez, a vonat áthaladási sebessége max. 5 km/h. A szondák a kerékkal a futókör felületén érintkeznek, és a felülettel párhuzamosan terjedő ultrahang hullámot bocsátanak a kerékabroncsba (felületi hullám, impulzus-visszhang módszer). A vizsgálat jellegéből

adódóan – mivel nincs lehetőség bázis pont felvételére – a hibajel pozíciójának meghatározása a hibásnak talált kerekeken kiegészítő kézi vizsgálattal történik. A mérési adatokat a rendszer számítógépes adatbázisba gyűjti, valamint lehetővé teszi a hibajel értékelését, felülvizsgálatát. Előadásunkban tárgyaljuk a vizsgálóegység tervezésének szempontjait, fejlesztési folyamatát, a projekt tanulságait.

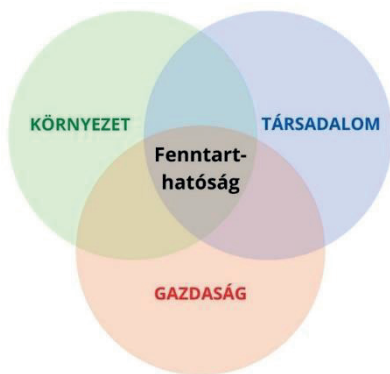
Állapotalapú karbantartás és online gépdiagnosztika jelentősége a fenntartható fejlődés tükrében (SDG irányelveknek való megfelelés)

Magyar Katalin

Trans Lex Work Kft.

A TLW Kft. Piac vezérelt kutatás-fejlesztési és innovációs projektje (2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00108) 2021. januárjában indult és 3 évig tart. A projekt célja a Forgógép Karbantartás Tudásbázis és Karbantartási Stratégia Támogató Rendszer (SMART-UP) létrehozása, bevezetése és széles körben történő alkalmazása (elsősorban a SEVESO III. besorolású üzemekben) az IPAR 4.0 irányelvei és a nemzeti KFI Stratégia célkitűzései alapján ezzel is támogatva a fenntartható fejlődési célokat.

A karbantartás fő célja, hogy elkerüljük a tárgyi eszközök meghibásodását, melynek megelőzése befolyásolja minden üzem működési folytonosságát, és ezáltal hozzájárul annak Gazdasági Fenntarthatóságához, ami egyúttal hatással van a Környezeti Fenntarthatóságra, hiszen például a szelepek meghibásodásának elkerülésével megakadályozzuk a környezeti szivárgások keletkezését. Ugyanakkor a Társadalmi Fenntarthatóság is fókuszba kerül, mivel megfelelő karbantartási gyakorlattal megakadályozható, hogy a személyzet baleseteket szenvedjen a hibáknak/töréseknek köszönhetően.



Az SDG célok elérése érdekében kiemelkedően fontos a fenntartható karbantartási gyakorlatok kialakítása főleg, ha el akarjuk érni a termelési célokat és a berendezések általános hatékonyságát. Az általunk kifejlesztett módszertannak a sikeres végrehajtása, állapot alapon, tervezhetővé teszi a leállásokat, csökkenti a pazarlást, kiküszöböli a gép leállását, növeli a gépek teljesítményét az alkatrészek jobb funkcionalitásával, ezáltal biztosítja az alkatrészek/alkatrészek maximális használhatóságát és újra-felhasználhatóságát, és ezáltal növeli a gép optimális funkcionalitását és hatékonyságát.

Az előadásban bemutatásra kerül a K+F projekt fő célja, mely egy átfogó iparági „best practice” (legjobb gyakorlat) Forgógépkarbantartási Tudásbázis és Karbantartási Stratégia Támogató Rendszer. A fejlesztés során alapvető cél, hogy egy olyan speciális forgógép karbantartási filozófia, metodológia és az azt kiszolgáló informatikai rendszer keletkezzen, amely elsősorban a veszélyes üzemek kulcsberendezéseit célozza meg egy folyamatos műszaki állapotmonitoring felügyelet segítségével, amely mögött egy komplex műszaki törzsadatadatbázis, esemény történet, illetve meghibásodási hibaokkatalogus és tipizált karbantartási „cook-book” (receptkönyv) áll.

Sprinkler rendszerben végbemenő biológiai korrózió sebességének becslése ultrahangos falvastagságmérés alapján

Maloveczky Anna, **Takács Sándor**

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

A sprinkler rendszerekben egyre gyakoribb probléma a biológiai eredetű korrózió megjelenése, és sajnos a problémának egyelőre nincs széles körben elfogadott megoldása. Valamint magának a korróziós folyamatnak a jellemzőit sem ismerjük még pontosan. A munkám során rendszeres időközönként ultrahangos falvastagság mérővel vizsgáltam a csöveket, és a kapott eredményekből becslést tettem a korróziósebességre, valamint meghatároztam azokat a pontoknak a jellemzőit, ahol gyorsabb, illetve ahol lassabb a korrózió. Majd biztonságtechnikai szempontból is megkísértem jellemezni a kapott eredmények alapján a rendszert, hiszen ezek a magasban lévő csövek akár balesetveszélyesek is lehetnek.

A munkám kritikus része volt a megfelelő vizsgálati terv és módszer kidolgozása, valamint a kapott adatok kiértékelési módszerének megválasztása.

A korábbi tapasztalatok alapján a csövek tönkremenetele pontszerű lyukadással történik a csövek alján, alsó egyharmadán - így főként itt jelöltem ki vizsgálati pontokat - de vizsgáltam a csövek tetejét is, hiszen mechanikai stabilitás és biztonságtechnikai szempontból ezek is szerepet játszanak. Valamint természetesen az is kiemelten fontos szempont volt a vizsgálati módszer kidolgozásánál, hogy a vizsgálatokat minél pontosabban és jobb megismételhetőséggel lehessen végrehajtani.

A vizsgálatok elvégzése és az adatok kiértékelése után kirajzolódott, hogy hogyan zajlik a korróziós folyamat a cső belsejében az idő függvényében. Ezek alapján kiválasztottam azokat az adatokat, és azt a statisztikai módszert, aminek alapján becslést tettem a korrózió sebességére. Kiszámoltam a kritikus csőfalvastagságot, vagyis azt az értéket, ami alatt már nemcsak lyukadásos tönkremenetel várható, hanem a mechanikai stabilitás elvesztése is – azaz, balesetveszélyessé válik a rendszer. Majd megkísértem meghatározni, hogy a jövőben mikor fog bekövetkezni ez az állapot.

Korrózióálló acélban lezajló spinodális bomlási folyamat NDT vizsgálata

Dr. Mészáros István Attila, Dr. Berecz Tibor, Kemény Dávid

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagtudomány és Technológia Tanszék 1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 7.

Számos nagy króm tartalmú ötvözetben hőbevitel hatására végbemegy egy fázisátalakulási folyamat, amit spinodális bomlásnak hívunk. A duplex korrózióálló acélok esetén a spinodális bomlás hozzávetőleg a 250-500 °C hőmérséklet tartományban történik, aminek során a δ -ferrit vasban gazdag α és krómban gazdag α_1 fázissá alakul. A folyamat a leggyorsabb közel 475 °C hőmérsékleten, ami megfelel az izotermikus átalakulási diagram (TTT) orrpontjának. Az említett fázisátalakulás drámai mértékben változtatja meg a korrózióálló acél tulajdonságait. Az acél rideggé válik és korrózióállósága romlik. E leromlási folyamat az ipari gyakorlatban „475 °C -os elridegedés” néven ismert.

Az említett leromlási folyamat a hosszú időn át emelt hőmérsékleten üzemeltetett ipari berendezések esetén gyakori, illetve problémát okozhat. Ezért nagy jelentősége van azoknak a roncsolásmentes vizsgálati eljárásoknak, amelyek segítségével e leromlási folyamat nyomon követhető és az ipari berendezések állapota monitorozható.

Vizsgálataink során 2209 típusú korrózióálló acél mintákat vizsgáltunk, amelyeket 475 °C hőmérsékleten izotermikus hőkezelésnek vettünk alá. A hőkezelések időtartama 1, 3, 72 és 168 óra volt.

A minták roncsolásmentes vizsgálata során váltóáramú mágnesezési görbe és termofeszültség méréseket végeztünk.

Eredményeink szerint a spinodális bomlás hatására bekövetkező szerkezeti változások jelentős mértékben megváltoztatták a minták mágneses és termoelektromos tulajdonságait, ami lehetőséget ad a leromlási folyamat roncsolásmentes vizsgálatára, illetve ipari körülmények között történő monitorozására.

Felületerősített Raman-spektroszkópiában alkalmazott, lézerrel létrehozott SERS-hordozó vizsgálata

Windisch Márk¹, Maloveczky Anna², Rigó István³, Veres Miklós⁴,

Dankházi Zoltán⁵, Vida Ádám⁶

^{1,2,6} *Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.*

^{3,4} *Wigner Fizikai Kutatóközpont*

^{1,6} *Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK, Anyagfizikai Tanszék*

A mai korszerű roncsolásmentes anyagvizsgáló technikák egyike a Raman-spektroszkópia, melynek segítségével anyagok különböző fizikai és kémiai tulajdonságai vizsgálhatók. A Raman-spektroszkópiai mérések során a fény-anyag kölcsönhatás során keletkező nagy intenzitású rugalmas Rayleigh- és relatív kis (rugalmashoz Rayleigh-szóráshoz képest néhány század százalékú) rugalmatlan, számunkra hasznos Raman-szórás detektálható. A Ramanspektroszkópia hátránya, a Raman-szórás relatív kis intenzitása, melynek következményeként a vizsgált mérés technikával kis koncentrációjú anyagok vizsgálata nem lehetséges. A Ramanszórás intenzitás-növelésének egyik módszere a felületerősített Raman-spektroszkópiában alkalmazott, SERS-hordozók (Surface-enhanced Spectroscopy) alkalmazása.

A hagyományos, folytonos idejű lézeres anyagmegmunkálás számos fajtája ismert, melynek segítségével fémes és félvezető és szigetelő anyagok különböző fizikai tulajdonságai változtathatók. A lézeres felületkezelés egyik korszerű iránya az ultrarövid impulzus időtartamú lézeres besugárzások alkalmazása. A femtoszekundumos impulzusok nagy energiasűrűségének köszönhetően szilárdtest felületek széleskörű felületi mikro- és nanostrukturálása érhető el, mely számos ipari felhasználásra lehetőséget biztosít.

A kísérleti munka során Si egykristály felszínén periodikus struktúrákat, röviden LIPSS-eket (Laser Induced Periodic Surface Structures) hoztuk létre. A strukturált szilícium felszín plazmonikus tulajdonságainak elérésének céljából 80 nm-es aranyréteggel vontuk. A létrehozott aranyozott strukturált felszínt, felületerősített Raman-spektroszkópiában alkalmazott SERS-hordozóként történő alkalmazásaként vizsgáltam.

Az előadás során az előállított hordozó SERS-erősítését standard festék molekulákon végzett Raman-mérések eredményei alapján ismertetem. A SERS-hordozó vizsgált Rodamin B molekulára vonatkozó kimutatási határát, illetve 10^{-6} M - 10^{-3} M koncentráció tartományban lévő erősítésének viselkedését mutatom be. Majd a festék molekulákon végzett Raman-mérések eredményeinek ismertetését követően kitérek egyéb szerves anyagok hordozóval történő kimutatására, illetve a készített hordozó további fejlesztési lehetőségeire is.

A roncsolásmentes vizsgálati szabványosítás hírei

Szabó József

Magyar Szabványügyi Testület, főosztályvezető

E-mail :j.szabo@mszt.hu

A vizsgálatok, a vizsgálati eredmények és a tanúsítványok széleskörű kölcsönös elfogadásának feltételeit az egységes nemzetközi, európai és nemzeti szabványok teremtik meg. A szabványok szerinti vizsgálatok iránti bizalom alapja, hogy a szabvány konszeussal elfogadott, elismert követelményei és eljárásai ugyanúgy érvényesülnek a világ minden pontján. A szabványok pontos és egységes értelmezéséhez és alkalmazásához a nemzeti nyelvű kiadásuk Magyarországon különösen fontos.

A roncsolásmentes vizsgálatok területén az érvényes szabványok mintegy 6%-a érhető el magyarul. Ahhoz, hogy legalább a legfontosabb szabványok magyar nyelvű változatai elérhetőek legyenek, a roncsolásmentes vizsgálatok területén érdekelték állandó szakmai és anyagi áldozatvállalása szükséges, hiszen a szabványállomány (a műszaki fejlődést követve) folyamatosan változik a korszerűsített és az új európai és a nemzetközi szabványok kiadásának köszönhetően.

Hogyan lehetne a roncsolásmentes vizsgálók számára előnyös megoldást találni?

Laboratóriumok akkreditálása a gyakorlatban

Tallós Judit

Nemzeti Akkreditációs Hatóság

- Rugalmas szabványkezelés metodikája, hozzá kapcsolódó NAH szabályzók, rugalmas terület megjelenítése a NAH honlapján
- Validálás-verifikálás a gyakorlatban.
- Jártasság, laborok közötti összemérés dokumentálása

Comet-Yxlo Mesofocus - A röntgentechnológia új generációja

Szabó Tamás

Grimas Kft.

A Comet Yxlon több évtizedes tapasztalatára és a technológia iránti olthatatlan szenvedélyére építve, az ipari röntgen- és CT-rendszerek megoldásainak világszerte vezető vállalata.

A repülőgépipar, az autóipar és az elektronikai ipar gyártói a Comet Yxlonra támaszkodnak termékeik minőségének és termelésük hatékonyságának maximalizálásához.

Az élvonalbeli ellenőrző rendszerektől a díjnyertes Geminy felhasználói felületig - a Comet Yxlonnál innovatív termékekkel és szolgáltatásokkal támogatják ügyfeleiket.

Az idei évben vált mindenki számára elérhetővé a Comet Yxlon legújabb röntgencső generációja a Mesofocus. A készülék, mely amellett, hogy számos új lehetőséget nyújt már most bizonyos, hogy forradalmasítja a korábbi évek anyagvizsgálatát.

A Mesofocus fontosabb műszaki paraméterei a következők:

Tripla vagy 5 fókuszos lehetőség, melynek tartománya a mikro értékektől egészen a makró értékekig húzódik egyetlen röntgencsőben.

- In-line és/vagy hosszantartó, akár CT vizsgálatokra alkalmas konfiguráció.
- Zárt csöves rendszer, szennyezettebb környezetet is jól viselő technológia.
- Hosszabb röntgencső élettartam, kisebb karbantartásigény.
- Nyílt csöves rendszerekhez képest akár 60%-kal jobb ciklusidő.
- Konfigurációtól függően max. 450kV-os gyorsítófeszültség.

A berendezés lehetőséget nyújt arra, hogy ne csak az öntvényekben található mikro-makro hibákat, hanem akár a félvezető, kompozit vagy biológiai mintákban található mikroméretű hibákat is megtaláljuk akár ipari körülmények között is.

A technológia a 2022-es évtől megvásárolható a Comet Yxlon UX20 kabinos rendszerekben is.

Nyomástartó berendezések időszakos szerkezeti vizsgálata komplex akusztikus emissziós mérésekkel

Pál Csaba

MTDL Kft.

A folyamatosan üzemelő nyomástartó berendezések egy igen jelentős részét ma Magyarországon a cseppfolyósított PB-gáz tároló berendezések fedik le, egyrészt a lakosságnál kihelyezett PB-gáz tartályokon keresztül, másrészt az ipari létesítmények energiaellátását biztosító PB-gáz rendszereken és LPG üzemanyag kiszolgáláson át, a targoncatöltő állomásokig. A hatósági időszakos felülvizsgálatok célja a nyomástartó berendezések megfelelő műszaki állapotának a fenntartása. Ezeknek a szűrővizsgálatát, több mint 20 év tapasztalatával és korszerű műszaki háttérrel a komplex akusztikus-emissziós mérésekkel biztosítjuk. Ez a fajta mérési módszer lehetőséget biztosít a föld fölött elhelyezett, valamint a földalatti és földdel takart tartályok szerkezeti állapotának a felmérésére, a nyomásterhelés alatt bekövetkezett szerkezeti és tömörségi eltérések meghatározására.

Brexit és az „UKCA” jel

Dénesné Wiegand Krisztina

TÜV Thüringen Hungary Kft. – ügyvezető

TÜV Thüringen e.V. szakértője

2020. január 31-én, közel négy évig tartó egyeztetés és tárgyalás után az Egyesült Királyság kilépett az Európai Unióból. A kilépést egy 2020. december 31-ig tartó átmeneti időszak követett.

2021. január 1-jén ennek az átmenti, felkészülési időszaknak is vége lett és a kilépés hatása láthatóvá vált. A kilépésnek az egyik következménye, hogy az Egyesült Királyságban az EU direktívák hatályukat veszítették. Azért, hogy ezek a biztonság szempontjából veszélyes termékek és területek ne maradjanak jogi szabályozás nélkül az Egyesült Királyság saját szabályozást és új megfeleléségi jelölést hozott létre.

A Brexittel összefüggésben végbemenő változás a többi direktívához hasonlóan a 2014/68/EU direktíva (PED-Pressure Equipment Directive) hatálya alá tartozó nyomástartó berendezéseket, az azokhoz felhasználható alapanyagokat, de a gyártásukhoz használt technológiákat, illetve a nyomástartó berendezéseket készítő hegesztőkket, forrasztókkal és nyomástartó berendezések roncsolásmentes anyagvizsgálatát végző személyekkel szemben támasztott követelményeket is érinti.

MSZ EN ISO 9712:2022 - Ami az anyagvizsgálókra vonatkozik

Szűcs Pál János

ORSZAK Novum Kft.

2023. január 1-től érvényes a „Ronszolásmentes vizsgálatot végző személyzet minősítése és tanúsítása” című szabvány módosítása. Ez a változat érinti mind az anyagvizsgáló hivatást választani szándékozókat, mind ezt a tevékenységet már gyakorlókat. Érdemes végig nézni, mi változott a tanfolyamra, vizsgára való jelentkezés feltételei, a vizsga lebonyolítása során.

Lényeges változások vannak az MT, LT, UT és RT eljárásokra való felkészítésben, és a tanúsítványok öt évenkénti megújítása, illetve tíz évenkénti újratanúsítása feltételeinél.

Legkésőbb öt év múlva minden most érvényes tanúsítványt át kell állítani a jelenlegi rendszerre, ez általában többlet tanfolyamot és vizsgát jelent.

Persze az új szabvány változásai nem csak az anyagvizsgálókat, de a munkáltatókat és a Tanúsító szervezeteket is érintik.

Digitális radiográfia az új 9712 tükrében

Digital radiography in the light of the new ISO 9712

Ralph Giese

KOWOTEST Gesellschaft für Prüfausrüstung mbH, Germany

E-mail: rg@kowotest.de

One of the consequences of globalization is that national standards are being replaced by International regulations. In the field of **Radiographic Testing**, there is a further reason for new rules. Digital cameras in photography have long been replaced the conventional technique and also in medicine have digital imaging systems enforced. Reasons for the hesitant introduction to the NDT in addition conservative experts and NDT managers are missing primarily standards and lack of training for Digital Radiography. So in 2013, EN 1435 was replaced by the publication of the **DIN EN ISO 17636**. Part 1 applies to the Radiographic Testing of welds with film and part 2 with Digital Detectors. **Qualification and Certification of NDT** personnel must take, particular in field of training, into account the increased use of digital detectors. Training and certification acc. to **DIN EN ISO 9712** require new structures, entrance requirements and training times.

References:

- [1] U. Ewert, U. Zscherpel, State of Standardization RT, FA Durchstrahlungsprüfung 14.Sitzung, Federal Institute for Materials Research and Testing, Berlin
- [2] G. Morgenstern, Qualification of NDT personnel, DGZfP Education and Training Ltd, Berlin

A MAROVISZ jártassági vizsgálatok tapasztalatai és jövője

Fücsök Ferenc

dulT Bt.

A MAROVISZ Elnöksége 2009. június 15.-én hirdette meg az első jártassági vizsgálatát. Az azóta eltelt időben 14 vizsgálatot fejeztünk be. A lezajlott vizsgálatokról összefoglaló jelentéseket készítettünk, melyekben pontos és érthető statisztikai elemzésekkel segítettük a résztvevők munkájának értékelését.

A vizsgálati eredmények többsége mérési eredmény volt, ahol a skaláris eredményeket az MSZ EN ISO/IEC 17043:2010 szabvány szerint értékeltük ki a Z szám módszerét alkalmazva. A roncsolásmentes vizsgálatokra jellemző észlelések értékelését is elvégeztük az észlelések és a téves detektálások figyelembevételével. Ezt az értékelési módszert az említett szabvány nem tartalmazza, ezért a MAROVISZ Minőségirányítási Kézikönyv előírásában szereplő utasítás alapján értékeltünk.

A számos értékelés áttekintése alapján általános következtetéseket tudunk levonni a résztvevők munkájáról. Például össze lehetett hasonlítani az ultrahangos vastagságmérések 10 résztvevőjének eredményeit a 2022, 2012 és 2009 években végzett méréseik alapján. A mérések Z számai bemutatták, hogy a legutóbbi és a régi adatok egymáshoz viszonyítva csak kis mértékben térnek el egymástól, és az eltérésekben nem találtunk tendenciát.

Az említett MSZ EN ISO/IEC 17043:2010 Megfelelőségértékelés. Jártassági vizsgálatok általános követelményei című szabvány újabb kiadása idén várható. A változások fontosabb részeit, és a MAROVISZ jártassági vizsgálatainak következő terveit is bemutatom az előadásban.

Repedések előjelzése rilumináti alkalmazásával

Ralf Zeiberts

MR Chemie GmbH, Germany

Röntgensövek fókuszolt mérése digitális technikával

Benedek Béla

KE-TECH Kft.

A fókuszpont mérete az egyik legfontosabb tényező, amely befolyásolja bármely radiográfiai képalkotó rendszer képminőségét. Különösen igaz ez a digitális radiográfiában, ahol a jelenleg rendelkezésre álló és alkalmazható detektorok (képlemezek, mátrixdetektorok) a filmekhez képest lényegesen nagyobb belső életlenséggel rendelkeznek. A filmes technikához hasonló, illetve a szabványok által megkövetelt térbeli felbontás eléréséhez gyakran nagyításra van szükség és ilyenkor az életlenség egy része a fókuszpont méretéből adódik. A geometriai életlenséget a fókuszpont intenzitáseloszlása és az alkalmazott nagyítás határozza meg.

A fókuszpont pontos méretének ismerete feltétlenül szükséges a képminőség optimalizálásához a radiológiai vizsgálatok során. A szabványok (EN 12543 és ASTM E 1165) korábbi változatai különböző mérési módszereket írnak le, amelyek nem adnak azonos értékeket. A korábbi EN12543-2 (Lyukkamera módszer) használatával az értékek gyakran akár 2-szer nagyobbak az EN 12345-5 szabvány szerint mért értékeknél.

Az új MSZ EN 12543-2:2021 új módon, digitális értékeléssel írja elő a vetített fókuszolt kép méretének meghatározását. Ez a módszer az EN 12543 szabványsorozat többi módszerével összehasonlítva lehetővé teszi, hogy képet kapjunk a fókuszpontról és annak állapotáról (pl. az anód kráteresedése). A lyukkamera képét lehetőleg digitális detektorral kell rögzíteni, a méreteket pedig az úgynevezett ILP (Integrated Line Profile) módszerrel kell meghatározni. Az élprofilálá történő átalakítás egyenértékűvé teszi a kapott eredményeket az élmódszerrel (EN 12543-4, -5) mért értékekkel.

Az előadásban ismertetésre kerül az új szabványnak megfelelő digitális lyukkamera rendszer felépítése működése és a fókuszméretek új osztályozási rendszere. Az új osztályok lépcsőit és elnevezéseit az ISO 19232, az EN 462 és az ASTM E 2002 szabványok alapján választották ki.

Roncsolásmentes minőség ellenőrző eszközök a gyártási folyamatokban (Ultraszhang, videó endoszkóp és érintés alapú ellenőrzések és mérések)

Horváth Márk

IEM Kft.

- Ultraszhang - Dolphicam 2 felhasználása gyártási folyamatokban: ponthegesztés vizsgálat, szénszálas, üvegcszálas anyagok porózió vizsgálata, fémek ragasztásának

ellenőrzése, a méhsejt szendvics szerkezet szétválás és a kötési vonal hibáinak ellenőrzése, szénszállás anyagok sugár menti porózió ellenőrzés. Automatikus hibaérzékelés és feltérképező funkciók.

- A videó endoszkópok használata gyártási folyamatokban nehezen elérhető helyek ellenőrzése mint motor, karosszéria ellenőrzés, akár UV szondákkal is FPI fluoreszkáló behatoló ellenőrzéshez. 3 dimenziós sztereó és fázis mérés.
- Gelsight érintés alapú ellenőrzés, 3 dimenziós képalkotással, méréssel, mesterséges intelligenciával automatizált méréssel, gyártásnál minőség ellenőrzésre, de akár fejlesztésnél is használható. Mindenféle anyag ellenőrizhető, fényes, átlátszó, replika is. Akár 1 μm hibát is kimutat, mérhető vele sérülés, sugár, de felület érdesség is.

P-01

Roncsolásmentes vizsgálati módszer kidolgozása sprinkler rendszerek biológiai korróziós károsodásának monitorozására

Takács Sándor, Maloveczky Anna

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

A sprinkler rendszerekben egyre több esetben okoz problémát a biológiai korróziót kiváltó mikrobák jelenléte. A csőben lévő baktériumok számos ok miatt gyors szaporodásnak indulhatnak - a víz magas oxigéntartalmán át a csövek anyagminőségéig. A korrózió rendszerint a csövek lyukadásához vezet, ami jelentős anyagi kárt okoz hosszútávon.

Az általam vizsgált gyárban is biológiai korrózió okozta csőlyukadásokról számoltak be az ott dolgozók, amik eltérő gyakoriságúak voltak az egyes üzemekben, míg voltak olyan üzemek is, ahol még egyáltalán nem tapasztaltak ilyet. A célom az volt, a baktérium (*Gallionella* vaskbaktérium) fertőzés kiterjedését megállapítsam, másrészt a fertőzés súlyosságát, a jövőben várható lyukadások helyét és mennyiségét, és a csövek jelenlegi állapotát is felmérjem - tehát egy teljes állapotfelmérést tűztünk ki célként. A rendszer állapotfelmérése azért nehéz feladat, mert a gyár körülbelül 25 hektáros területen helyezkedik el, és csaknem 100 kilométernyi tűzvíz csővezeték található benne, valamint természetesen helyszínen kell vizsgálni ezeket, és roncsolásmentes módszerrel. Ehhez kellett meghatároznom egy olyan vizsgálati módszert és vizsgálati tervet, ami mindezeket a feltételeket teljesíti, továbbá megbízható, gyors, és teljes képet tud adni az egész gyár állapotáról.

Roncsolásmentes módszernek az ultrahangos falvastagságmérést választottam, aminek hitelesítését és a pontosságának meghatározását roncsolásos vizsgálatokkal végeztem. Majd

a gyár állapotának reprezentatív, de mégis gyorsan kivitelezhető felméréséhez szükséges vizsgálati terv kidolgozása következett. Végül pedig elvégeztem az állapotfelmérést, és annak kiértékelését.

P-02

Defectophone akusztikus emissziós mérési fájlok újbóli kiértékelése

Geréb János

Geréb és Társa Kft.

A magyarországi akusztikus-emissziós (AE) műszerek második generációját a KFKI-ban kifejlesztett Defectophone készüléksalád képviseli. Ez a műszer nagy népszerűségnek örvendett itthon és külföldön egyaránt, nagyon sok komoly ipari berendezés vizsgálatát végezték el segítségével. A mai, modern készülékek mérései azonban nehezen összehasonlíthatók a régiekével. Ezen a gondon segíthet a modern Sensophone készüléksalád és annak szoftverrendszere.

P-03

Ultrahangos anyagvizsgálatok támogatása szimulációs eszközökkel

Erdei Réka, Takács Csaba, Bézi Zoltán

Bay Zoltán Nonprofit Kft.

Napjainkban a fázisvezérelt ultrahangos vizsgálatot egyre gyakrabban alkalmazzák ipari csővezetékek időszakos roncsolásmentes felülvizsgálatára. Az üzemeltetés közbeni időszakos ellenőrzés célja az üzemi igénybevétel hatására keletkező folytonossági hiányok felderítése, azonosítása. Erre az ultrahangos vizsgálat az egyik legelterjedtebb eljárás, ugyanakkor, míg ferrites szerkezetű acélok ultrahangos vizsgálata hatékonyan végezhető standard technikával, addig az ausztenites acélok, illetve az e két acéltípus ún. tranziens varratának vizsgálata igen összetett folyamat, mivel a hegesztés során a két acéltípus szemcseszerkezete között jelentős különbség alakul ki. A létrejövő szemcseszerkezetnek ezen alapvető különbsége határozza meg az ultrahang haladását a varratban. Ennek okán a szimulációs eszközök nagy segítségre lehetnek a hangnyaláb viselkedésének megértésében, ezáltal a vizsgálat tervezésében.

A poszterelőadás betekintést nyújt egy átmeneti varrattal rendelkező mintadarab esetére a fázisvezérelt ultrahangos vizsgálati technika és a hozzá kapcsolt CIVA, roncsolásmentes anyagvizsgálatok szimulációjára alkalmas számítógépes modellezés folyamatát tekintve, hogy hogyan támogatható egy heterogén kötés vizsgálata. Tárgyalásra kerülnek a szimulációkkal történő optimálisabb vizsgálati eljárás kidolgozási lehetőségei és bemutatásra kerül a szimulációk validálásának menete, ami nélkülözhetetlen, hogy meg tudjuk állapítani egy feltételezett repedésszerű hiba kimutathatósági valószínűségét az adott vizsgálati technikával.

P-04

Roncsolásmentes vizsgálatok szerepe az ipari gázpalackok időszakos vizsgálatában

Csomós Áron, Szabó László

ÁEF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft.

Az ÁEF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft. Ellenőrzési Irodája, mint „A” típusú ellenőrző szervezet 2004-ben kezdte meg az ipari, és háztartási gázpalackok vizsgálatát. 2005 óta bejelentett szervezatként nemzetközi (π – jelű) gázpalackok vizsgálatára is jogosultságot szerzett, mint Notified Body (NB 1645). A nemzetközi -ADR hatálya alá tartozó- palackokat az EN 1968:2002, EN 1802:2002, és az EN 1803:2002-es szabványok előírásai szerint végezzük. Évente átlagosan 40.000 db ipari, és háztartási gázpalackot ellenőrzünk, melyből Notified Body-ként 14-15.000 db gázpalackokat. A vizsgálat során gázmentesítés, kislepelezés, és vizes nyomáspróba után külső-belső szemrevételezést végzünk. A vizsgálatok során szemrevételezésnél jellegzetes eltéréseket tapasztaltunk különösen a szén-dioxid gázpalackoknál, melyekről néhány példát mutatunk be.

P-05

Egy gőzkazán meghibásodásának vizsgálata

Hencz László, Sztanó Norbert, Zsoldos Zsuzsanna

ÁEF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft.

Az elmúlt 30 évben az iparszerkezet jelentős átalakulásával a gőzkazánok száma drasztikusan lecsökkent. Azonban számtalan olyan iparterület alkalmaz ma is gőzkazánokat, ahol ezt a technológia elengedhetetlenné teszi. Sok esetben a szükséges gőz mennyiséget több kis kazán telepítésével oldják meg, rugalmasabbá téve ezzel a gőz ellátást,

és csökkentve ezzel meghibásodás következtében beálló kieséseket. Tapasztalható azonban, költségcsökkentési okokból, az egy darab nagyobb kazán alkalmazása, aminek eredménye lehet, a hosszabb idejű alacsony terhelésen való üzemelés, és ez könnyen maga után vonja a szabályozási problémákat.

Jellemző kazán konstrukció, a nagyvízterű, egy vagy két rendszerint hullámos lángcsővel szerelt, két-három huzamú kazánok alkalmazása. A tüzelőanyag szinte kizárólag gáz.

A tapasztalatok alapján az ilyen típusú kazánok legjobban igénybe vett szerkezeti elemei a lángcső és a hátsó fordulókamránál lévő csőfal.

Az általunk bemutatni kívánt 10 tonna/órás gőzteljesítményű kazán jelentős mértékű meghibásodása szokatlanul rövid idő alatt bekövetkezett, illetve a meghibásodás kezdetét követően, azt nem észre véve, vagy figyelmen kívül hagyva még jelentős ideig üzemelhetett.

P-06

Oktató anyag a jövő LT szakembereinek

Dr. Lovics Riku

Kon-Trade Kft; 2040 Budaörs Gyár utca 2.

E-mail: riku.lovics@kon-trade.hu

A múltban is remek emberek és sok szak irodalom ált rendelkezésre, hogy valaki jó tömörségvizsgálólegyen. Ezek nem voltak elég átfogóak és sokszor hiányosak voltak. Emelet ezek már kicsit elavult váltak, rá fér a frissítés. Megfeleljen a 21 század kihívásainak megfelelő oktató könyvet készítek mely megfelelő tudással vérteti fel a jövő szakembereit. A könyv más roncsolásmentes szakkönyvekhez illeszkedő belső felépítéssel rendelkezik és éppen ezért a gyakorlott kollégák könnyen tudják használni. Személyes gyakorlatom és ismereteim alapján átfogó, könnyen emészthető és naprakész könyv fog elkészülni. A könyv már követi a legújabb MSZ EN ISO9712:2022 szabványt ezért is napra kész lesz és jó irány mutató lesz a jövő oktatóinak is. Fontos kitekintést fog kínálni a könyv az iparba használatos eljárásokhoz és személyes tapasztalatok révén hozom közelebb az olvasónak az gyakorlati alkalmazást. A könyvet lektorálni a Dr. Vad Kálmán fogja a Debreceni magfizikai kutató intézet tudományos főmunkatársa, akinek sok éves vákuum technikai gyakorlata és ismerettel rendelkezik.

P-07

Állásfoglalás egységes szabványalkalmazás érdekében (MSZ EN ISO 9712:2022 új szabvánnyal kapcsolatos tájékoztatás)

Bartos Zoltán¹, Nagy Zsolt²

1 MAROVISZ Személytanúsítási irodavezető

2 MHtE Személytanúsítási szakértő

Az MHtE és a MAROVISZ közös munkával elkészített egy tájékoztatást a 2022. január 01.-én életbelépett MSZ EN ISO 9712:2022 szabvány főbb változásairól.

A cél a minél bővebb körben történő tájékoztatás ezért a két tanúsító testület, 2022. január hónapban szakmai napot tartott. Honlapjukon közzétette és poszter és előadás formájában bemutatja a XIII. Roncsolásmentes Anyagvizsgáló Konferencia és kiállításon.

A tájékoztató csak a főbb változásokat részletezi, de nem mentesít az alapszabvány ismeretétől. A tájékoztató egy közös munka első lépése melyet követni fog a bevezetés során felmerülő és még nem szabályozott egyéb specifikus kérdések közös szabályozása.

Általános információk

Prezentációk

Minden előadót ez úton is kérünk az időkeretek pontos betartására!

A prezentációk PowerPointban vagy PDF-ben készüljenek, az ettől eltérő formátumokat a szervezőkkel (Varga Attila, Diamond Congress Kft.) előre kell egyeztetni.

Az előadásokból készített teljes kézirat paraméterei:

A beküldési/leadási határidő legkésőbb 2023. március 23. Az anyagot a konferencia helyszínén, a regisztrációs asztalnál tudja leadni, .docx formátumban.

A teljes kéziratokból készített konferencia „kiadvány” ISBN számmal rendelkező elektronikus formában jelenik meg. Az anyag a konferencia honlapjára kerül feltöltésre, ahonnan a regisztrált résztvevők szabadon letölthetik, erről a későbbiekben további írásos tájékoztatást küldünk.

A kéziratot, mely az előadások írásos változata, a következők szerint tagolva kérjük elkészíteni:

- Az előadás címe
- a szerző(k) teljes neve (a szerzők-társszerzők teljes nevét írják ki, a keresztnév senkinél ne legyen rövidítve)
- a szerző(k) munkahelye
- több szerző / több munkahely esetén felső indexbe helyezett számmal jelezzék a hovatartozást
- a kézirat terjedelme: nincs korlátozva
- MS Word, Times New Roman betűtípus, 12 pontos betűméret, szimpla sorköz
- a szövegfájl ne tartalmazzon fej- vagy láblécet
- a rövidítéseket kerüljék, de ha szükséges, akkor az első említésnél oldják fel.

Poszter előadások

A posztereket a rendezvény kezdetekor, 2023. március 21-én 12 órától lehet felhelyezni, és a rendezvény zárásakor, március 23-én ebéd előtt kérjük leszedni. A fenn hagyott poszterekért a szervezők nem vállalnak felelősséget.

Poszterek mérete: 90 x 120 cm álló (standard álló A0)

Poszterek felhelyezéséhez szükséges eszközöket a szervezők biztosítják.

A poszter szekció 5 – 5 perces szóbeli előkészítéssel kezdődik (akár vetített anyag támogatással), amelynek célja a poszter iránti érdeklődés felkeltése.

Ezt követően az 1 órás időtartamban a szerző a posztere közelében tartózkodva tudja megválaszolni a feltett kérdéseket.

A szervezők javasolják, hogy posztereken kerüljön feltüntetésre a szerző telefonszáma, hogy esetlegesen a szekción kívül is lehessen konzultációt kérni.

A szóbeli bemutatásra rendelkezésre álló 5 perc szigorúan betartandó.

Szállás

A konferenciára érkező kedves vendégeink a szobáikat az érkezés napján 14.00 után vehetik át, és az elutazás napján legkésőbb 10.00-ig kell azt elhagyniuk. Köszönjük megértésüket!

Kiállítóink



Cégbemutatók

Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség; Személytanúsítási Iroda

A Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség idén 10 éves Személytanúsítási Irodájának vizsgáztatási és tanúsítási tevékenysége összhangban van a MAROVISZ által kibocsátott korszerű, átfogó tananyagokkal. Az egyre bővülő tankönyv kínálat jelenleg 11 tankönyvből áll. Az Iroda vizsgáztatási rendszere teljes mértékben lefedi a tankönyvek anyagát és különösen nagy hangsúlyt fektet a jelöltek gyakorlati felkészültségére.

A vizsgaközpont a legkorszerűbb berendezésekkel bonyolítja le az MSZ EN ISO 9712:2022 szabványban felsorolt vizsgálati módszerek vizsgáztatását (pl. UT-PA, UT-TOFD, RT-D).

Túlzás nélkül kijelenthető, hogy Európa egyik legkorszerűbb roncsolásmentes vizsgáló személyzet vizsgáztatását folytatjuk, amely a legújabb technikát alkalmazza a gyakorlati és az elméleti vizsgáztatásban.

Továbbra is mind az európai mind a világszövetséggel kötött megállapodás alapján az Iroda által kibocsátott tanúsítványokat a világ minden országában elfogadják.

A közeljövőben az Iroda új rendszerre áll át, amelyben a tanúsítványok évenkénti leigazolása / lekérdezése QR kód használatával fog történni. Az új rendszernek köszönhetően az elméleti vizsga applikáción keresztül fog zajlani.



Auro-Science Consulting Kft.

Több évtizedes tapasztalattal rendelkezünk professzionális mikroszkópok, CNC mérőgépek, ipari röntgen- és CT berendezések, elektronmikroszkópok, endoszkópok és laborberendezések értékesítésében és szervizelésében Magyarországon.



Az utóbbi években az ipari és kutatás-fejlesztési területen működő ügyfelek számára is bővülő választékban kínálunk műszereket, mérőberendezéseket és komplex megoldásokat.

A forgalmazott termékek kiválasztásában alapvető kritériumunk a kiemelkedő minőség és a magas szintű terméktámogatás. Kiemelt szállító partnereink a Nikon (mikroszkópia) és a Thermo Fisher Scientific (elektronmikroszkópia, korábbi nevén FEI).

Cégünk nagy hangsúlyt fektet a termékek értékesítés utáni támogatására, karbantartására és szervizelésére, kollégáink szakmai képzésére.

GRIMAS Ipari Kereskedelmi Kft. - Profi az anyagvizsgálatban

Az elmúlt, csaknem harminc év alatt elértük, hogy több mint húsz elismert beszállítónak vagyunk hivatalos és kizárólagos magyarországi képviselője, emellett kb. még egyszer ennyi beszállítóval állunk partneri kapcsolatban.

The logo for GRIMAS, featuring the word "GRIMAS" in white, bold, sans-serif capital letters on a black rectangular background.

Évente három-négyszáz ügyféltől kapunk – többségében jelentős – megrendeléseket. Megbízható, világszínvonalú márkákat képviselünk (a teljesség igénye nélkül az NDT palettáról): SONATEST, DANATRONICS, KODAK-CARESTREAM, FUJI, FLIR, YXLON, TIEDE, MAGNAFLUX, LABINO, KOWOTEST, SLOFEC, FOERTSER, TMT, HIROX.

Az elmúlt évek alatt számos ipari üzem, egyetem és középiskola komplett anyagvizsgáló laboratóriumát sikerült szállítani, illetve felkészíteni őket beruházásaikra.

Részt veszünk a különféle anyagvizsgálati képzések szervezésében és felműszerezésében is.

Számunkra minden vevő fontos, minden kérdést komolyan vesszünk, felelősséggel, szakértő tapasztalatokkal segítünk dönteni, milyen vizsgálatokat vezessen be, alkalmazzon az adott problémára, hogyan készülhet fel egy adott szabványos vizsgálatra.

IEM Kft.

Az IEM Kft által forgalmazott termékeket azon cégek számára ajánljuk, akiknek roncsolásmentes vizsgálati eszközökre van szükségük (NDT equipment). Videó boroszkópek / endoszkópek, beltéri drónok, robotok,



ultrahangos és digitális röntgen eszközök, mechanikai vizsgálatókhoz szakítószilárdság, folyáshatár, hajlékonyság mérő eszközök, illetve metallógráfiai fogyó eszközök forgalmazására specializálódtunk. Termékeink a legmagasabb minőséget képviselik. Tudásunkkal, tapasztalatunkkal az iparág élmezőnyébe tartozó szolgáltatást nyújtunk ügyfeleinknek Magyarországon.

Helyszíni bemutatón megmutatjuk a lehetséges technológiát a kihívásokra és szívesen dolgozunk a vevőinkkel különleges megoldásokon is.

KE-TECH Kft.

A KE-TECH Kft. a roncsolásmentes anyagvizsgálati eszközök szállítójaként nagy múltú márkák termékeit kínálja (AGFA, Krautkrämer, Seifert), a GE Inspection Technologies partnereként pedig hozzáférést biztosít a legkorszerűbb vizsgálati eljárásokhoz és digitális megoldásokhoz. Ügyfeink hosszú távú elégedettségét kiváló szervizünk és akkreditált kalibráló laboratóriumunk biztosítja. 25 éves fennállásunk során mindenkor igyekeztünk előmozdítani a hazai szakma fejlődését, melyet továbbra is elsőrangú ügynek tekintünk. Aktuális fejlesztéseink röntgen átvilágítási kapacitásunk jelentős bővítését, és a piaci igényekhez igazodó szolgáltatás paletta kialakítását célozzák.



ORSZAK Novum Kft.

Az ORSZAK Novum Kft-t 1996-ban alapították meg ORSZAK BT néven két, az iskolarendszeren kívüli felnőtt szakképzésben évtizedes gyakorlattal rendelkező magánszemély.



anyagvizsgáló képzések

Az ORSZAK Novum Kft. kezdettől fogva a roncsolásmentes anyagvizsgálat teljes skáláján szervez szakmásító tanfolyamokat (MSZ EN ISO 9712 szabvány szerinti tanúsítással), tréningeket és kondicionáló tanfolyamokat.

Társaságunk a COMENIUS program keretében MSZ EN ISO 9001 szerinti minőség-irányítási rendszert vezetett be.

Az ORSZAK Novum Kft. felszereltsége, oktatóinak képzettsége és gyakorlata biztosítja képzéseinek színvonalát és hatékonyságát.

Új telephelyünkön (1191 Budapest, Üllői út 206.) korszerű tantermekkel és gyakorló helyiséggel várjuk sok szeretettel leendő hallgatóinkat.

Unicam Magyarország Kft.

A UNICAM Magyarország Kft. 30 éve forgalmaz analitikai műszereket, a piac egyik legjelentősebb szereplője a következő alkalmazási területeken:

UNICAM

- atomspektroszkópia
- molekulaspektroszkópia
- gáz-, folyadék-, ionkromatográfia és tömegspektrometria
- termoanalitikai és reológia
- optikai mikroszkópok
- roncsolásmentes anyagvizsgálat
- ipari endoszkópok
- elektronmikroszkópok

A készülékek gyártói, a Thermo Scientific, az Olympus, a Hitachi, az Abberior Instruments, a TA Instruments és az Oxford Instruments a legmagasabb műszaki színvonalat képviselik.

UNIFORD-R.M. Kft.

Az UNIFORD-R.M. Kft több mint 25 éves múltra tekinthet vissza a roncsolásmentes anyagvizsgálat szolgálatában. Kezdetben Bt formában működünk, falvastagságmérők és kisebb kiegészítők forgalmazásával.

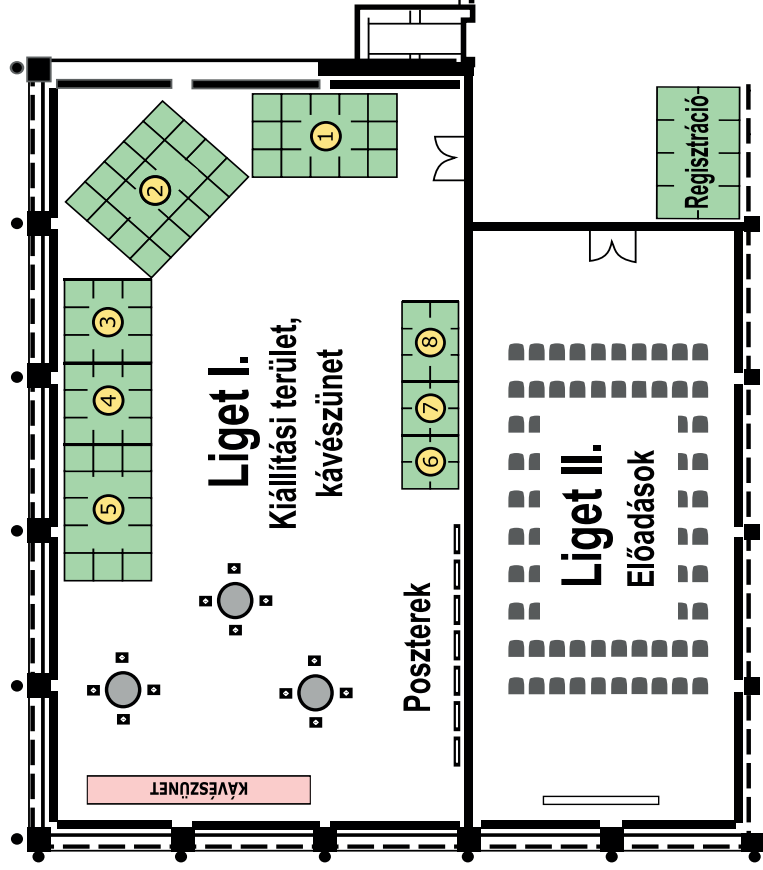


Folyamatos fejlődésünk eredménye, hogy ma már a röntgen, ultrahang mágnes penetráció és örvényáram vizsgálati eljárások számos eszközét, anyagát tudjuk szállítani megrendelőinknek. A XIII. MAROVISZ – RAKK alkalmából bemutatjuk a résztvevőknek a Teledyne-ICM új DR detektorát, és szuperkönnyű kiskúszpontos röntgengépét. Nem csak a csúcstechnikák, de a jól bevált hagyományos eszközök és anyagok is megtalálhatók termékeink között, amiket rövid szállítási határidővel és kitűnő minőségben szállítunk gyári támogatással és szervizszolgáltatásokkal.

Alaprajz / Floor plan

Kiállítóink / Our exhibitors

1. Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség
2. KE-TECH Kft.
3. UNIFORD - R.M. Kft.
4. IEM Kft.
5. UNICAM Magyarország Kft.
6. AURO-SCIENCE Consulting Kft.
7. GRIMAS Kft.
8. ORSZAK Novum Kft.



Kimagasló teljesítmény

Thermo
SCIENTIFIC

A Thermo Fisher Scientific Brand

A Niton XL5 jelenleg az elérhető legkönnyebb (1,3 kg) nagy teljesítményű kézi XRF analízátor a piacon. A csökkentett súlynak és ergonomikus kialakításnak köszönhetően az ötvözetvizsgálat könnyű, gyors és pontos. A készülék integrált makro-kamerával, GPS-szel, Wi-fi és Bluetooth kapcsolattal rendelkezik.

A jövő az Ön kezében van



• thermoscientific.com/XL5

Thermo Scientific™
Niton™ XL5
hordozható XRF analízátor

Kizárólagos képviselő:

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg utca 27.

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu

UNICAM
Magyarország Kft.