

SZAKMAI PROGRAM

TECHNICAL PROGRAMME

2017. március 22. szerda

Wednesday, 22 March 2017

09.00 *Kiállítási standok elfoglalása* / *Exhibition setup*

10.00 *Regisztráció* / *Registration*

13.00 *Szendvicsebéd* / *Sandwich lunch*

A. PLENÁRIS SZEKCIÓ

elnök: Becker István

A. PLENARY SESSION

chair: István Becker

14.00 *A konferencia megnyitása* / *Opening*

14:20 *Tóth László* *A Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének 120 éve*

14:40 *Trampus Péter* *20 éves a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség*

15:10 *Devecz Miklós* *Quo Vadis NAH?*

15:30 *Kávészünet* / *Coffee break*

B. PLENÁRIS SZEKCIÓ

elnök: Dr. Csizmazia Ágnes

B. PLENARY SESSION

chair: Dr. Ágnes Csizmazia

16.00 *A Marovisz díj átadása* / *„Marovisz” Award Ceremony*

16:10 *A Marovisz díjas beszéde* / *Speech of the „Marovisz” Award winner*

16:20 *Mozgai Viktória* *Roncsolásmentes anyagvizsgálat a Seuso kutatás szolgálatában II.*

16:50 *Kiállítók bemutatkozója* / *Introduction of our exhibitors*

17:30 *Kiállítás látogatása* / *Exhibition visit*

19:00 *Marovisz Baráti Vacsora - Park Hotel Étterem*

C. SZEKCIÓ*elnök: Dr. Somogyi György*

/

C. SESSION*chair: Dr. György Somogyi*

8.00 Marosi Ákos *Korszerű síndiagnosztikai vizsgálati eszközök és módszerek*

8:30 Rövid poszterbemutatók / *Flash talks of posters*

P. POSZTERSZEKCIÓ*elnök: Dr. Somogyi György*

/

P. POSTER SESSION*chair: Dr. György Somogyi*

P-01 Kocsó Endre *Páasztázó roncsolásmentes hibadetektálás*

P-02 Sepsi Máté *Roncsolásmentes kristálytani anizotrópia vizsgálata röntgendiffrakciós módszerrel*

P-03 Divós Ferenc *Rétegelt-ragasztott faszerkezetes kilátó vizsgálata*

P-04 Divós Ferenc *A faanyag nedvességtartalmának roncsolásmentes meghatározása infravörös lézer segítségével*

P-05 Szücs Pál *Folyadékáthatolós (LT) vizsgálat átgondoltabban*

P-06 Bartos Zoltán *XXI. századbeli vizsgáztatási rendszer*

P-07 Kárpáti Viktor *Edzés utáni maradó feszültség és deformáció összefüggéseinek vizsgálata roncsolás mentes anyagvizsgálati módszerekkel*

P-08 Filep Ádám *Több fázisú anyagok röntgendiffrakciós Young-modulus meghatározása*

P-09 Hlavács Adrienn *Pólusábrák CHI-metszeteinek roncsolásmentes mérése hidegen hengerelt alumínium lemezeken*

P-10 Bubonyi Tamás *Alumínium félkésztermékek felületén megjelenő elszíneződés detektálása és mértékének mérése*

P-11 Angel Dávid *Autóipari alkatrész maradó feszültségének monitorozása roncsolásmentesen a teljes gyártás során*

F. SZEKCIÓ*elnök: Gyarmati István*

/

F. SESSION*chair: István Gyarmati*

- 16.00 Ewert, Uwe *Progress in digital industrial radiology*
- 16.30 Ladányi Péter *Metal Magnetic Memory (MMM) eljárás alkalmazása az ipari káresetek korai megelőzésében*
- 16.50 Mertinger Valéria *Maradó feszültség élettartamra gyakorolt hatása statikus és dinamikus igénybevétel közben*
- 17.10 Divós Ferenc *Faszerkezetek roncsolásmentes vizsgálata*
- 17.30 Yaremenko, Yuriy *More effective and safer detection media application in magnetic particles inspection*
- 19:00 Gála vacsora *Hotel Eger & Park Kongresszusi Terem*

2017. március 24. péntek**Friday, 24 March 2017****G. SZEKCIÓ***elnök: Szűcs Pál*

/

G. SESSION*chair: Pál Szűcs*

- 8.30 Hansen, Achim *Laboratóriumi operációs rendszer kicsiknek és nagyoknak*
- 8.50 Száva János *Fog-implantumok merevségi problémáinak elemzése a Digitális Képkorreláció segítségével*
- 9.10 Pammer Dávid *A 3D nyomtatás nyújtotta lehetőségek a roncsolásmentes anyagvizsgálatban*
- 9.30 Nagy Zoltán *Számítógépes radiológiai rendszerek minősítése az ASTM E 2445 szerint a CR Phantom etalon alkalmazásával*

9:50 Kávészünet

/

Coffee break**H. SZEKCIÓ***elnök: Benkő Péter*

/

H. SESSION*chair: Péter Benkő*

- 10.30 Goran, Sofronic *Certification in ZAVOD-Cert Pers*
- 10.50 Fücsök Ferenc *A jártassági vizsgálatok helyzete*
- 11.10 Skopál István *Néhány gondolat képzésről, tanúsításról és generációkról*

11.30	Bartos Zoltán	<i>MAROVISZ Személytanúsítás</i>	
11.50	Fücsök Ferenc	<i>Roncsolásmentes vizsgálati szabványok magyar nyelven</i>	
12.00	Kerekasztal <i>Képzés, tanúsítás, szabvány</i> <i>elnök: Fodor Olivér</i>	/	Round table discussion <i>Education, certifying, standards</i> <i>chair: Olivér Fodor</i>
13:00	Trampus Péter <i>Konferencia zárás</i>	/	Péter Trampus <i>Closing</i>
13:30	Ebéd	/	Lunch

A Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének 120 éve

Prof. Tóth László

TVE Mérnökiroda Kft

Az előadásban áttekintésre kerülnek a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének (MAE) alapítási körülményei, valamint az eltelt 120 év szakmai fejlődésének meghatározó mozzanatai és egyéniségei, ill. az Anyagvizsgálók Közönyében (1914-1944) megjelent írások, és azokból levonható következtetések. Rövid áttekintést kaphatunk a MAE újbóli megalakulásáról, annak előzményeiről és tevékenységéről, valamint az Anyagvizsgálók Lapjának további lehetséges szerepéről, várható szakmai hatásáról.

20 éves a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség

Prof. Trampus Péter

MAROVISZ

Az előadás áttekinti a MAROVISZ megalakulásának motivációját, a megalakulás körülményeit, és tiszteleg a Szövetség mindenkori vezetősége, majd elnöksége tagjai előtt. Ezt követően – első sorban fotókkal illusztrálva – végigkíséri az elmúlt 20 év történetét, hogy emlékeztesse a konferencia résztvevőit a legjelentősebb eseményekre. Ezek közé tartoznak – egyebek mellett – a speciális tanfolyamok, a klubdelutánok, a konferenciák, a publikációk, a körvizsgálatok, a személyzetminősítés és tanúsítás, a nemzetközi kapcsolatok ápolása, a MAROVISZ Díj alapítása és sorolhatnám. Az előadás zárásaként a jövőre vonatkozó ajánlásokat foglalom össze.

Quo Vadis NAH?

Devecz Miklós

Nemzeti Akkreditáló Hatóság

A NAH megalakulásától eltelt egy év bemutatása a változások, átalakítások fényében. Az előttünk álló időszak feladatainak illetve a NAH stratégiai elképzeléseinek bemutatása.

Roncsolásmentes anyagvizsgálat a Seuso kutatás szolgálatában II. - A tárgyak anyagának előzetes vizsgálati eredményei

Mozgai Viktória, Bajnóczi Bernadett, Fórizs István, Szabó Máté, Tóth Mária
MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet

2014 áprilisában került Magyarországra az egyik legjelentősebb késő-római ezüstkincs-lelet, a Seuso-kincs egy része (hét ezüstitárgy, valamint az elrejtésükhöz használt rézüst). A Nemzeti Seuso Kutatási Projektben a 3. alprojekt feladata a tárgyak archeometriai feldolgozása. Ennek a sokrétű feladatnak a koordinálását az e területen több mint 25 éves tapasztalattal rendelkező MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet Archeometriai Kutatócsoportja látja el.

A kutatás elsődleges célja az ezüstlelet anyagtani jellemzői alapján, a tárgyak készítéséhez felhasznált érc lelőhelyének (érctelep) meghatározása, a készítési eljárások feltárása, a korabeli leletekkel való párhuzamba állítása. A munka ugyancsak fontos része a leletek díszítéseinek (nielló-berakások, aranyozások), valamint a rögzítésekhez felhasznált forrasztóanyag anyagtani jellemzése.

Korszerű síndiagnosztikai vizsgálati eszközök és módszerek

Béli János, Marosi Ákos

MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.

A vasúti pályadiagnosztika egyik legfontosabb területe a sínek állapotának vizsgálata. Vasúti pályafenntartási szakszolgálatnak különböző vizsgálatok útján rendszeresen ellenőrizni szükséges a sínek különböző paramétereit. A sínek belső jellemzőinek, anyagfolytonossági hiányainak vizsgálata igen fontos feladat, mert ezeket csak műszeres vizsgálatokkal lehet elvégezni. A vizsgálati módszerek kidolgozásánál fontos szempont, hogy azokat nagy tömegben, gépesítve, lehetőleg a forgalom zavarása nélkül lehessen végrehajtani. E vizsgálatok elvégzése több évtizedes gyakorlattal gépi és kézi eszközökkel egyaránt történnek. A korszerű vizsgálati módszerek kifejlesztését a technika rohamos fejlődése illetve az informatikai fejlesztések tették lehetővé és szükségessé.

Fejlesztések keretében megvalósult több különböző igényeknek megfelelő kézi síndiagnosztikai mérőeszköz illetve egy új mérőszerszervény, melyre fellepítésre kerültek a korszerű méréstechnikai eszközök.

Hogyan használja a roncsolásmentes vizsgálatokat a petrolkémiai ipar

Mátyási Ede
MOL Nyrt.

- Anyagvizsgálatok jelentősége a MOL Finomítás életében, avagy hogyan támogatjuk a Finomító rendelkezésre állás növelését az anyagvizsgálatokkal.
- A nagy kihívások az anyagvizsgálatok területén üzemeltetői szemmel
- Anyagvizsgálatok tervezése, és a csapatmunka, mint siker kritérium
- Egy év a statisztikai adatok függvényében
- Új anyagvizsgálati technológiák bevezetése a Finomítóban

Roncsolásmentes anyagvizsgálat a légijármű karbantartásban

Rácz János
Lufthansa Technik Budapest

Lufthansa Technik Budapest rövid bemutatása. A légijármű folyamatos légialkalmassága. A légijármű időszakos karbantartás műszaki tartalma. A roncsolásmentes vizsgálatok szabályozásának iparági sajátosságai. Képesítésre vonatkozó kiegészítő követelmények. Légijármű karbantartás során alkalmazott roncsolásmentes vizsgálati módszerek, eszközök. Konkrét vizsgálatok, feltárt hibák bemutatása.

A roncsolásmentes vizsgálatok célja, szerepe, kiválasztása, megbízhatósága

Prof. Tóth László
TVE Mérnökiroda Kft.

Napjainkban a roncsolásmentes vizsgálatok igen nagy arzenálja – egyes áttekintő elemzése már a 300-hoz közeli számot jelezve - áll rendelkezésünkre. Ezek közül törtető adott módszer használatának kijelölése meglehetősen nagy körültekintést igényel. Figyelembe véve azt a tényt, hogy minden vizsgálatnak van célja és elvégzése költségekkel jár, az előadás rendszerezni szándékozza a vizsgálati módszereket a következő szempontok figyelembevételével:

- **Minőségellenőrzéshez** kötődik, azaz az anyag és technológia kölcsönhatásának eredményeit rögzíti, avagy
- Az adott elem **üzemeletetési biztonságának** megítéléséhez kötődő alapadatokat szolgáltat. Ez utóbbinál a **„hibák”** vagy az **„anyagkárosodások jellege és mértéke”** a vizsgálat, ellenőrzés eredménye.

Bármilyen eljárás is lett kiválasztva egy adott célra, mindig megjelennek olyan paraméterek, mint „alkalmasság”, „kimutathatósági küszöb”, „detektálás valószínűsége”, „vizsgáló személyrel szemben támasztott követelmények”, „a vizsgálat költségei”, végső soron pedig az „ár és érték aránya”. E fogalomrendszer, gondolkodásmód kerül bemutatásra annak érdekében, hogy a roncsolásmentes vizsgálatokat végző szakemberek tudásukat, ismereteiket valódi piaci értéként hasznosíthassák.

A tervezők felelőssége a biztonságos üzemeltetésben, avagy első lépések a „katasztrófák megelőzéséért”

Zsitnyánszki Zoltán
PressControl Kft.

- A tervező, szakértő-vizsgáló és a nyomástartó rendszerek kapcsolata az előadóval és szemszögéből
- Hogyan kapcsolódik, kapcsolódhat a tervezői munka a katasztrófák elkerülésében és/vagy megelőzésében: a tervezők felelősségének bemutatása
- A tervezők munkájának jogszabályi alapjai és szabványok helye, szerepe
- Alapadatok beszerzése, a tervezés megkezdéséhez szükséges és elégséges kiinduló információk gyűjtése – tervezői érdek, de ha jó készüléket szeretne a beruházó tulajdonos, akkor számára is nagyon fontos a megfelelő mennyiségű és minőségi információ átadása
- Konkrét példák a jogszabályok a rendeletek és szabályzatok előírásait és a vélelmezhető megfeleltetését, a katasztrófák elkerülése érdekében
- Zárszó, javaslatok megtétele, esetleg kérdések megválaszolása

Az anyagvizsgálat jelentősége az üzemeltetőnek

Wessenauer Péter
MOL Nyrt.

„...A MOL Nyrt. algyői gázüzemében 2014 év őszén történt műszaki baleset kapcsán néhány gondolat a konferencia mottójához kapcsolódva „Anyagvizsgálat a katasztrófák megelőzéséért”...”

Új ultrahangos PA vizsgálati eljárások a különböző anyagú sínek alapanyagainak és hegesztési varratainak ellenőrzésére

Bánki Ede

AGMÜSZK 2000 Kft.

„...Különböző anyagú sínek alapanyagainak, hegesztési varratainak ellenőrzésére korszerű fázisvezérelt ultrahangos vizsgálati módszerrel. Cél, a legmegbízhatóbb módon kimutatni az alapanyagban és a varratokban lévő repedéseket, öntési hibákat, valamint összeolvadási hibákat. A vizsgálati technológiánál és a vizsgálat kivitelezésénél mind az előgyártás, mind a helyszíni beépítés körülményeit figyelembe kellett venni a vizsgálhatóság szempontjából. Ezért is helyeztük előnybe a fázisvezérelt vizsgálati módszert, hisz rövidebb idő alatt kevesebb fej és program cserével precízebben tudjuk megtalálni a hibákat a sínek forgatása nélkül...”

Készülékek és gyakorlati tapasztalatok bemutatása.

Csővezetéki vizsgálatok

Joó Gyula

MOL Petrolkémia Zrt.

Nyomástartó rendszerek elemeinek vizsgálatáról és ellenőrzéséről számtalan szakirodalom áll rendelkezésre, amelyek részletesen taglalják a nyomástartó készülékek meghibásodására vonatkozó információkat és a meghibásodás megelőzésére vonatkozó javaslatokat. Jóval kevesebbet foglalkoznak azonban a csővezetékek vizsgálatával, pedig a meghibásodások meghatározó része ezeknél az elemeknél következik be.

Lehetőség van a rendszerekben lévő nagyszámú csővezeték vizsgálatát reprezentatív csőszakaszok ellenőrzésével is elvégezni, amelyek állapotából következtetni lehet a teljes csővezeték általános állapotára.

Az ipari gyakorlatban a reprezentatív csőszakasz helyes kijelölése kulcsfontosságú. Az előadás során az általunk kidolgozott és napi gyakorlatban alkalmazott kritériumrendszert mutatom be.

Csővezetékek műszaki állapot vizsgálatainak fejlesztése

Gyarmati István

BorsodChem Zrt.

Az elmúlt években jelentős mértékben növekedett a szigetelés alatti lyukadások száma. Veszélyes közeg szállítása esetén nem csak a termelés kiesés, hanem jelentős környezetszennyezés is lehet a lyukadás következménye.

- Mit takar el a szigetelés?
- Néhány esettanulmány, rövid elemzéssel.
- Szükség van-e a szigetelésre, ha ilyen komoly következménnyel kell számolnunk?!
- Ha szükség van rá, akkor mi a célja, feladata?
- Milyen vizsgálati módszerek alkalmazhatók a meghibásodás előre jelzésére?
- A lehetséges vizsgálati technikák alkalmazhatósága, előnyei hátrányai, gazdaságossága.
- Mire figyeljünk? Szigetelési módszerek és alkalmazásuk.

Szerkezetek integritásvizsgálatának eszköze az akusztikus emisszió - 1. rész: Felkészülés, műszerezés

Geréb János, Szűcs Pál
Sensophone

A 2016. évi hajdúszoboszlói közös tartályvizsgálat apropóján a kettős előadás első része összefoglalja az AE vizsgálattal kapcsolatos elvárásokat, a vizsgálatot végző személyekkel és a vizsgálat eszközeivel szemben támasztott követelményeket.

Szerkezetek integritásvizsgálatának eszköze az akusztikus emisszió – 2. rész: Egy gyakorlati vizsgálat és kiértékelésének tapasztalatai

Zsoldos Zsuzsanna, Pór Gábor
ÁÉF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft.

A 2016. évi hajdúszoboszlói közös tartályvizsgálat eredményeként az előadás második részében a szerzők bemutatják, miként kell egy konkrét integritás vizsgálat során alkalmazni a laboratóriumi kísérletek tapasztalatait, valamint feldolgozni és értelmezni a rögzített rengeteg adatot.

Turbinalapát-gyök örvényáramos anyagvizsgálata

Pozbai Dávid
GE Hungary

Az örvényáramos anyagvizsgálati eljárás igen hatékony módszer az elektromosan vezető termékek hibáinak felderítésében. Ez a technológia már számos alkalmazási területen bizonyult hatékony és megbízható anyagvizsgálati módszernek.

Ennek ellenére adódhat olyan eset, amikor korlátokba ütközik. Először is a komplex alkatrészek anyagvizsgálata nehezen vagy egyáltalán nem kivitelezhető, másodsorban a tekercsek érzékenysége egyre inkább csökken az alacsonyabb frekvencia alkalmazásával, ennél fogva az alacsony frekvenciát igénylő, mélyebben elhelyezkedő eltérések nehezen mutathatók ki.

Napjainkban az energiatermelő erőművek kritikus eszközeit képező ipari gázturbinák üzemeltetése során az örvényáramos anyagvizsgáló eljárás szerepe jelentősen megnőtt. Hatalmasak és összetett szerkezetek, nem tervezett leállásuk gyakran rendkívül költséges lehet.

A cikk témáját képező turbinalapátok egy ötletes módszerrel, az úgynevezett „fecskefarok-kötés” segítségével kapcsolódnak a tengelyhez, melyeket hatékony és megbízható anyagvizsgálati módszerrel kell vizsgálni a biztonság, valamint a turbina hosszú élettartamának biztosítása érdekében.

Jelen cikkben szeretném bemutatni a fáradásos- és stressz korróziós törésre hajlamos turbinalapát-gyök örvényáramos anyagvizsgálatának lehetőségét, azon belül a GE EM Mentor készüléket, valamint az egyedileg tervezett szondát.

Progress in digital industrial radiology - Digital radiography, computed tomography, laminography, Imaging plates, digital detector arrays, CFRP, phase contrast, aerospace, automotive

Prof. Dr. Uwe Ewert
BAM

Similar to the success story of digital photography a major upheaval has been observed in digital industrial radiology. Digital Detector Arrays enable an extraordinary increase of contrast sensitivity in comparison to film radiography. Computed radiography with phosphor imaging plates substitutes film applications. The increased sensitivity of digital detectors enables the efficient usage for dimensional measurements and functionality tests substituting manual maintenance. The digital measurement of wall thickness and corrosion status is state of the art in petrochemical industry. X-ray back scatter techniques have been applied in safety and security relevant applications with single sided access of source and detector. First inspections of CFRP in aerospace industry were successfully conducted. Computed tomography (CT) applications cover the range from nm to m scale. Small

structures of integrated circuits are visualized and measured with lens based CT-systems or at synchrotrons. Phase contrast imaging provides enhanced structure contrast in micro radiography and micro CT. The scope of typical CT applications changes from flaw detection to dimensional measurement in industry substituting coordinate measurement machines. Mobile computed tomography is applied for in-service radiographic crack detection and sizing of welded pipes in nuclear power plants and for NDT of large CFRP structures in aerospace applications. New specialized high energy CT devices have been laid out for inspection of complete cars before and after crash tests. Digital radiography techniques, computed tomography and computed laminography designs are nowadays developed, prepared for applications and virtually tested by numerical simulation before hardware construction.

Metal Magnetic Memory (MMM) eljárás alkalmazása az ipari káresetek korai megelőzésében

Dr. Ladányi Péter¹, Dande Kristóf²

¹ *Interproject Europe Kft.*

² *Trans Lex Work Kft.*

Az elmúlt két évben komoly elméleti munkák születtek a fent nevezett eljárásban, kínai kutatóintézetekben, Németországban elsősorban a BAM-nál (Bundesanstalt für Materialprüfung) a Stuttgarteri Egyetemen, Lengyelországban és máshol is.

Budapesten 2016 májusában az EFNDT szervezésében megrendezésre került MMM konferencián tizenhárom országból vettek részt, és a konferencia záróközleménye komoly lépésekre tett javaslatot.

Most folyik az MMM eljárás ISO 24497 szabványsorozatának átdolgozása és frissítése.

Megfogalmazódott a roncsolásmentes vizsgálatok új csoportosítási elve a fizikai mezők típusainak bevezetésével. A müncheni WCNDT-n elhangzott az a javaslat, hogy a „Stress Control„ eljárást felvegyék a roncsolásmentes vizsgálatok közé.

A feszültségkoncentrációs helyek gyors megállapítására egyre fontosabb szerepet tölt be a nukleáris gyártóiparban és üzemeltetésében (L.Bond: Proactive Management of Material Degradation,USA) amire az MMM módszer kiválóan alkalmas.

A Trans Lex Work Kft. immár 5 éve alkalmazza sikeresen a technológiát az ipar számos területén, emellett pedig törekszik a benne rejlő lehetőségek minél szélesebb körű kiaknázására. Az elmúlt évek vizsgálatain keresztül, konkrét mérési eredmények bemutatásával kerülnek ismertetésre a különböző mérőberendezések és vizsgálófejek, a főbb mérési eljárások, továbbá a vizsgálható berendezések. A mérés kivitelezését illetően - a módszer elvéből fakadóan - lehetőség nyílik a berendezések akár üzem közbeni, vagy üzemén kívüli vizsgálatára, továbbá a mérés a vizsgálandó anyag felületén közvetlenül és a szigetelésen keresztül egyaránt megvalósítható. A vizsgálható berendezések körét tekintve szintén ide tartoznak a nagy érzékenységgű szenzorokkal vizsgálható, a föld alatt fekvő csővezetékek, melyeknél legfőbb cél a meghibásodás szempontjából potenciálisan kockázatos szakaszok helyeinek keresése és felismerése. A vizsgálható tárgyak széles tárházát bővíti a vasúti alkalmazás, melybe bepillantást nyerhetünk egy sínszál

hajlítóvizsgálatán keresztül, amint abban mágneses változások következnek be a hajlítás következtében. Vasúti vizsgálatokat folytatva lehetőség nyílik forgó tengelyek karbantartás alatti mágneses vizsgálatára is, melyből szintén eredmények kerülnek bemutatásra.

Maradó feszültség élettartamra gyakorolt hatása statikus és dinamikus igénybevétel közben

Prof. Mertinger Valéria, Cseh Dávid, Filep Ádám, Benke Márton,
Lukács János

Miskolci Egyetem

Közismert, hogy nyomó maradó feszültségek, különösen a fáradással szembeni élettartamot előnyösen befolyásolják. Számos technológia, mint például a sörétszórás, görgőzés, mángorlás, használatos felületi nyomó feszültség létrehozására, jellemzően gyakorlati tapasztalatok alapján alkalmazott paraméterekkel. Vizsgálataink során különböző ötvözetekben szemceszórással létrehozott direkt maradó nyomó feszültségnek ciklikus és statikus igénybevétel hatására történő leépülését monitoroztuk roncsolásmentesen. A maradó feszültséget röntgendiffrakciós módszerrel határoztuk meg. A ciklikus igénybevételt fárasztó vizsgálattal, míg a statikus igénybevételt 4 pontos hajlítással valósítottuk meg. Korrelációt állapítottunk meg a feszültségrelaxáció mértéke és az alkalmazott fárasztási feszültség, a fárasztás ciklusszáma és a próbadarabok összetétele között.

Faszerkezetek roncsolásmentes vizsgálata

Prof. Divós Ferenc

Soproni Egyetem, Fizika- Elektrotechnika Intézet

A faszerkezetek roncsolásmentes vizsgálatára hasonlóan megvan az igény, mint a fémszerkezetek esetén. A különbséget a szerkezetek értéke és a kapcsolódó veszélyek nagysága jelenti. Érdekes módon a faszerkezet vizsgálat elkülönülten fejlődik a fémekétől, ez csak részben az anyagtulajdonságok tekintetében meglevő különbözőségek miatt van így, hanem esetenként a kérdésfeltevés is eltérő. A fa esetében nem csupán a hibahelyek, repedés és üreg feltárása a feladat, hanem az alapanyag tulajdonságai: sűrűsége, rugalmassági modulusza és szilárdsága is kérdéses, hiszen a természet által létrehozott egyedi és megismételhetetlen anyagról van szó.

- Anyagtulajdonság meghatározását célzó vizsgálatok.
- Faszerkezet állapot vizsgálata, hibahely keresés egy tornacsarnok és kilátó példáján keresztül.
- Élő fa, mint teherviselő faszerkezet stabilitásának vizsgálata.
- Dinamikus gyökérvizsgálat 0,001 fok felbontású dőlésmérő segítségével.

More effective and safer detection media application in magnetic particles inspections

Yuriy Yaremenko

MR CHEMIE GmbH

We, MR Chemie GmbH, continuously use benefits of own R&D Laboratory by customizing our existent solutions or developing new products according to customer needs. Following our philosophy to provide personnel and environment friendly test media, as core requirement for each new development, we engineer our new solutions taking into account different process conditions and safety regulations. In magnetic particles inspection, we are proud to offer variety of fluorescent suspensions tailored to maximize contrast of indications depends on surface roughness and ambient lighting conditions. We enhance the contrast of indications, as well as speed of their appearance and retention around discontinuities for our black magnetic inks. Keen on increasing demands of acetone-free contrast paints for magnetic particles inspection, we introduced 2 alternatives to acetone-based contrast paints.

In current presentation, we would like to illustrate our recent achievements in design of new test media for magnetic particles inspection and analyze how external lighting conditions contribute to fluorescent indications appearance on different examination surfaces.

Laboratóriumi operációs rendszer kicsiknek és nagyoknak

Achim Hansen

AAP NDT

Évek óta folyik a vizsgálati rendszerek digitalizálása, de mindez nem lehet teljes körű, ha nem tudjuk digitálisra fejleszteni a dokumentációs rendszert is, amely belső (archiválás, adminisztráció) és külső (jegyzőkönyv, vizsgálati eredmények megküldése) elemekből áll.

Az elvárható cél: a végre megszerzett korszerű műszerekkel létrehozott digitális eredményeket továbbra is digitálisan továbbítani a megrendelők felé, ahol az eredmények később időről-időre rendszerezve, digitálisan állnak rendelkezésre. A most fejlesztett rendszer ennek megoldásában nyújt segítséget.

A koncepció alapja, hogy már a szükséges vizsgálatok tervezésétől meg lehet (kell) teremteni az eredmények későbbi helyét, formátumát. Ezután már csak végig kell vinni a folyamatot (megrendelés, visszaigazolás, eredmények beküldése, stb...) és a megrendelőnél azonnal rendelkezésre áll egy digitális adatbázis az ipari berendezések állapotaáról.

A rendszer neve: TIMS (Test Information & Management System) nevezetű szoftver, ami roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások ill. eredmények menedzselésére és a vizsgálati jegyzőkönyvek dokumentálására ideális adatbázis rendszer megoldás.

A TIMS főbb funkciói, egyedi jellemzői:

- Gyors rendelésvétel, -feldolgozás és -kezelés
- Munkamegosztási listák létrehozása a vizsgálószemélyzetre és vizsgálóberendezésekre
- Egyedi QR kód automatikus létrehozása a megrendelés adatainak a vizsgálati darabokkal történő egyértelmű összekapcsolása érdekében
- A különböző vizsgálati eljárásokhoz a vizsgálati jegyzőkönyvek egységes adatbankkal rendelkeznek
- A munkafolyamatok javítása és az adatok biztonságos dokumentálása és archiválása
- A vizsgálati megrendelések, eredmények és jegyzőkönyvek bárhol és bármikor megtekinthetők és feldolgozhatók a jogosultsággal rendelkező személyek számára (asszisztens, koordinátor, vizsgáló, supervisor, megrendelő, tanácsadó mérnök, stb)
- Vizsgálati jelentések és eredmények előkészítése és tárolása akár mobil eszközökön is
- A vizsgálóberendezések és vizsgálati képek integrációja

Fog-implantumok merevségi problémáinak elemzése a Digitális Képkorreláció segítségével

Prof. Száva János, Dr. Száva Dániel-Tamás, Dr. Gálfi Botond-Pál,
Száva Renáta-Ildikó

Brassó-i Transzilvánia Egyetem, Marosvásárhely-i Orvosi Egyetem

Az implantumok egyik fő problémája a páciens csontszövetével való kompatibilitás. Ha a szervezet nem fogadja el az illető implantumot, s mint idegen testet tekinti, akkor a csontszövet károsulni fog. Ennek következtében az implantum meglazul s végül is használatatlanná válik.

A beültetett implantumoknak a szervezet általi elfogadásának egyik mércéje az illető implantum rögzítésének merevsége, vagyis hogy milyen elmozdulás-mezőt nyújt a rágási igénybevétel következtében az állkapocshoz viszonyítva.

Ugyanakkor, a különböző implantum-csoportok kialakítása is nagyon fontos, mivel, ha két-, esetleg három implantumra fog a műfogsor támaszkodni, akkor az ezeken megoszló terhelés egyenletessége, illetve nagysága szintén mérvadó a fogászok számára.

Ezen problémák modern feltárására, valamint megfelelő elemzésére csakis érintésmentes kísérleti módszereket lehet alkalmazni. Ezek közül a szerzők a Digitális Képkorrelációt alkalmazták, melynek számos előnye van, melyek közül most csak a mikron-nagyságrendű elmozdulás-mezőt említenénk meg.

A dolgozat, miután bemutatja a módszer elvét, számos előzetes mérési eredményt nyújt, melyet a szerzők az említett Digitális Képkorreláció segítségével végeztek el.

Többek között a több implantumra támaszkodó műfogsor elmozdulás-mezőjét, valamint az implantum dőlésszögének optimális kialakítását is bemutatják.

A szerzők további célkitűzései között szerepel a valóban beépített implantumok merevségének összehasonlítása (in-situ) a páciens (szimmetrikusan elhelyezett) valós, eredeti fogaival, a rágási erő hatására.

A 3D nyomtatás nyújtotta lehetőségek a roncsolásmentes anyagvizsgálatban - 3D nyomtatás, fém, anyagvizsgálat, próbatest

Pammer Dávid
PaB Kft.

A 21. század egyik új, már alkalmazásban lévő technológiája az additív gyártás, egyszerű nevén ismerve a 3D nyomtatás, amely újításokat hozhat az ipari alkatrészek tervezésében és gyártásában. Ezt igazolja, hogy több világvezető iparágazat már alkalmazza a 3D nyomtatást, és nem csak prototípusokat készítenek, hanem végfelhasználásra szánt alkatrészeket is, fém és polimer alapanyagokból. Ilyen iparágazat például a repülőgépipar, hadiipar, űripár, orvostechnológia és még számos kisebb iparágazat. Az erőművek területén jelenleg még csak egy-egy esetben használták ki a technológia által nyújtott előnyöket.

A mechanikai igénybevételre szánt 3D nyomtatással előállított fém alkatrésznél ugyanúgy szükség van kezdeti és időközi anyagvizsgálatokra és minősítésekre, mint egy hagyományos technológiával készített alkatrésznél. Ezt a célt szolgálva jöttek létre nemzetközi bizottságok (ASTM-F42, ISO TC261, NAMII), amelyek arra hivatottak, hogy folyamatosan bővítsék az erre vonatkozó nemzetközi szabványok listáját. Jelenleg csak néhány „kezdetleges” szabvány létezik a 3D nyomtatott alkatrészek/próbatestek roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatára vonatkozóan.

A 3D nyomtatás alkalmas bonyolult vagy feladatorientált geometriával rendelkező alkatrészek és próbatestek előállítására, amellyel újabb berendezések és vizsgálati eljárások születhetnek, így például a roncsolásmentes anyagvizsgálatokhoz szükséges teszt blokkok készülhetnek 3D nyomtatással. A próbatestek geometriája tetszőleges bonyolultságú lehet, mind külsejét, mind pedig a felület alatti kialakítást illetően. Egy valós, meghibásodott alkatrész és annak anyagfolytonossági hibája reprodukálható 3D nyomtatással, amelyben a felület alatti hibák elhelyezkedése és kialakítása közel azonos a valósággal.

Az előadásban először néhány ipari példán keresztül bemutatásra kerül a fém 3D nyomtatás által nyújtott előnyök. Ezt követően összefoglalva ismertetésre kerülnek azon szabványok, amelyek a 3D nyomtatással készített fém alkatrészek anyagvizsgálatára vonatkoznak. Majd egy olyan fejlesztésről lesz szó, amelyben a roncsolásmentes anyagvizsgálathoz szükséges próbatestek valósághű geometriával és anyagfolytonossági hibával rendelkeznek, amelyek alkalmasak az ultrahangos anyagvizsgálat valós teljesítő képességének megítélésére.

Számítógépes radiológiai rendszerek minősítése az ASTM E 2445 szerint a CR Phantom etalon alkalmazásával

Nagy Zoltán

GE Hungary Kft.

Napjainkban a radiológiai képalkotásban egyre nagyobb teret hódítanak különböző digitális rendszerek (szkennerek, leképező fóliák). A megfelelő minőségügyi előírások betartása szükségessé teszi e rendszereknek minősítését és időszakos vizsgálatát.

A digitális rendszerek minősítésére és vizsgálatára a több etalonból álló CR Phantom etalon használható (T-céltárgy, dupla huzalos minőségjelző, központi sugár beállító, összetartó vonal pár minőségjelzők, kontraszt érzékenység minőségjelzők).

A CR Phantom alkalmas digitális rendszer különböző paramétereinek vizsgálatára (térbeli felbontás, kontraszt, szkennelés csúszás, intenzitás egyenlőtlenség, vibrálás, intenzitás), melyek megfelelése elengedhetetlen feltétele a helyes működésnek és ezáltal a megfelelő minőségű radiológiai vizsgálatok lefolytatásához.

Jelen előadás a General Electric CRxFlex digitális szkennelés és a hozzá tartozó IPS leképező fólia vizsgálatát mutatja be CR Phantom etalon alkalmazásával, valamint a vizsgálati eredmények kiértékelését.

Certification in ZAVOD-Cert Pers

Goran Sofronic, Dragana Kuzmanović, Davor Gruber

Zavod za zavarivanje (Welding Institute)

In the market of the Republic of Serbia, an interest in qualification and certification of persons through a third party is very strong. Welding Institute, a leader in welding and non-destructive testing in Serbia, follows the market needs and constantly organizes and promotes the training of persons for NDT and later, the certification through the national accredited certification body for the certification of persons, ZAVOD-Cert Pers. Since March, 2016 the certification body was officially recognized by the EFNDT, whose member is SDIBR, MRA signatory to the agreement.

The following requirements and market need, Welding Institute has expanded its scope of qualification and certification in the field of industrial radiography. Soon it will further confirm the quality of their qualification and certification of persons for NDT level 3.

A jártassági vizsgálatok helyzete

Fücsök Ferenc, Dr. Gillemot László

MAROVISZ

A IX RAKK óta elvégzett két jártassági vizsgálatról számol be röviden az előadás. A JV 07 jelű vizsgálat tárgya hegesztési varratba szikraforgácsolással készített mesterséges bemetszések ultrahangos vizsgálata volt. A vizsgálatot 22 laboratóriumtól 23 fő végezte el. A reflektorok koordinátáinak, hosszának és mélységének kijelölt értékeihez a próbatestek gyártása után tolómérővel mért adatait használtuk fel.

A vizsgálat során a bemunkált mesterséges reflektorokat észlelni, és méretezni kellett. A méretezés a mesterséges bemetszések kezdetének és hosszának mérését jelentette. Az észlelési feladatot néhány labor nem tudta elvégezni, feltehetőleg koordinátaértelmezési problémák miatt. Az elvégzett mérési feladatokat szélsőséges változékonyságú adatállomány jellemzi, ami megfelel a kézi ultrahangos vizsgálatokkal kapcsolatos gyakorlati tapasztalatoknak.

A JV 08 jelű jártassági vizsgálat tárgya ultrahangos vastagságmérés korrodált munkadarabokon. A vastagságméréshez vizsgálati utasítást kellett készíteni, amit a saját vizsgálati jegyzőkönyvvel együtt kellett beküldeni. A feladatokat 20 laboratóriumból 22 résztvevő végezte el. A mérések eredményei a vártnál nagyobb szórást mutattak, melyet a viszonylag kis falvastagság és a korrodált felület mérési nehézségei magyaráztak. A vizsgálati utasítást és a jegyzőkönyveket több hibával készítették el a résztvevők, mint ahogy a méréseket végezték. Az előadáson az eredmények elemzésénél megpróbáljuk a hibákból a tanulságokat levonni.

Jelenleg két újabb jártassági vizsgálat folyik. A JV 09 jelűben a vizsgálat tárgya különféle keménységű acél próbatestek keménységmérése hordozható mérőberendezéssel. A JV 10 jelű vizsgálatban pedig a hegesztési varratok szemrevételezésével próbáljuk a résztvevők gyakorlatát segíteni valós eltérések elemzésével. Az előadásban mindkét vizsgálati feladatot röviden bemutatjuk, hogy minél több laboratóriumot beszéljünk rá a részvételre.

Néhány gondolat képzésről, tanúsításról és generációkról

Skopál István

Az előadás – az ISO/TR 25107 és 25108 jelű útmutató folyamatban lévő, illetve az EN ISO 9712 jelű szabvány ez évben esedékes felülvizsgálata kapcsán – ismerteti a képzésekről és a tanúsításról az utóbbi években nemzetközi szinten elhangzott főbb és érdekesebb nézeteket. Mivel ezek a kérdések az említett felülvizsgálatok során várhatóan ismét előkerülnek, kíváncsok lennének, hogy képzésről és tanúsításról a hazai szakemberek is véleményt formálnak, amely véleményt a MAROVISZ – az MSZT-n keresztül – képviselhet majd a revíziós folyamatban.

Az előadás második része a munkahelyi fluktuációkkal, valamint az úgynevezett Z generáció munkaerőpiacra való megjelenése miatt várható, további gondokkal foglalkozik. Arra az alapvető problémára keres megoldást, hogyan képezhetünk (nevelhetünk) a szakma

íránt elkötelezett anyagvizsgálókat. Az előadó célja nemcsak az, hogy ráirányítsa a figyelmet erre a kérdéskörre, de az is, hogy sürgesse a közös gondolkodást e téren is, és hangsúlyozza a közös erőfeszítések nélkülözhetetlen voltát.

MAROVISZ Személytanúsítás

Bartos Zoltán

MAROVISZ

A MAROVISZ Személytanúsítási Iroda 2014 augusztusától akkreditált státuszban a roncsolásmentes anyagvizsgálók vizsgáztatásával foglalkozik.

A MAROVISZ céljai közé tartozik a szakemberképzés és a szakma színvonalának emelése. Ehhez a MAROVISZ új, korszerű, a fejlett európai országokban is használatos, tankönyveket biztosít. A korszerű tananyagra épülő, a szubjektív elemeket a minimálisra csökkentő, a valós tudást mérő vizsgáztatási rendszer eredményeként kibocsátott tanúsítványokat minden esetben, hazánkban és külföldön egyaránt kivétel nélkül elfogadják.

A számítógépet használók számára egyszerűsítettük a vizsgára jelentkezést azzal, hogy az webes felületen történik. A feltöltött dokumentumokat elektronikusan (is) tároljuk és ez által azok gyorsan visszakereshetők, akár az irodától távol is. Aktív vizsgára jelentkezés esetén gyakorló tesztkérdéseket biztosítunk.

Az elméleti vizsgáztatás internet alapú rendszerrel, tableten történik. Ezáltal a szabványban meghatározott ideig akár jobban átgondolva többször is változtathatnak a megadott válaszon.

Lehetőség van egy napon gyakorlati és elméleti vizsgát tenni. A vizsgaidőpont szabadon választható, mert a vizsga nem eljárásfüggő. A vizsgadíj arányos a választott ipar és termékterületek számával, („csak azért fizessen, amire szüksége van” elv)

Sikeres vizsga esetén olyan tanúsítványt bocsátunk ki, amit nem csak Európában, de az egész világon vizsgálat nélkül elfogadnak. Ezt garantálja az a nemzetközi egyezmény, melyet a MAROVISZ aláírt (MRA).

Roncsolásmentes vizsgálati szabványok magyar nyelven

Fücsök Ferenc

MAROVISZ

Meggyőződésem, hogy a hazai roncsolásmentes vizsgálati kultúra továbbfejlődésének gátjává vált, hogy az európai és az ISO szabványok csak idegen nyelven érhetők el. Tapasztaltam, hogy a jártassági vizsgálatok problémáinak egy része fel sem merült volna, ha a végrehajtó személyzet szabványismerete jobb, mint most.

A MSZT bármelyik szabványt kiadja magyar nyelven is, ha erre valaki biztosítja az anyagi erőforrást, mint például a hegesztési szabványok esetében. Az az ideális állapot, hogy a szakmában dolgozó vállalkozások adják össze a szükséges pénzt, csak elméleti lehetőség.

Ismerve a laboratóriumok nehézségeit, nem látok sem szándékot, sem lehetőséget a szükséges erőforrások összeadására. Ez pedig egyértelműen a hazai laborok versenyhátrányát jelenti az angol, német és francia laborokhoz képest, akik a megjelenés napján megvásárolhatják az anyanyelvükön olvasható szabványokat.

Előadásomban részletesen ismertetem javaslatomat, hogy a MAROVISZ működtessen egy olyan adatbázist, amely a következő szolgáltatásokat nyújtja:

- Összegyűjti, és ellenőrzi az elektronikus formában most fellelhető összes érvényes magyar nyelvű roncsolásmentes vizsgálati szabványt.
- A honlapján nyilvánosságra hozza az érvényes szabványok közül azok listáját, melyek az adatbázisban találhatóak. Hangsúlyozni kell, hogy ezek a szabvány szövegek lektorátlanok, és csak a meglévő, idegen nyelvű szabvány szövegének használatához adnak segítséget.
- Aki kér, a listában szereplő fordításokból térítésmentesen kaphat elektronikus példányt.
- Ha valamelyik labornak még fordítatlan szabvány kell, és úgy dönt vezetője, hogy lefordíttatja annak szövegét, akkor azt bejelenti. E szabvány jelzete felkerül a „Fordítás alatti szabványok” listájára. Ezzel megakadályozható, hogy párhuzamosan más labor is lefordíttatja.
- A lefordított szöveget a fordító beküldi az adatbázisba, ahonnan bárki elkérheti.
- A lefordított szabványok igényelőit nyilvántartjuk, (például a kért oldalszámok alapján), és „szelíd ráhatással” minden labort arra ösztönzünk, hogy ne csak használja, hanem fordíttatással növelje is a közös adatbázist.
- A nyers fordításokat a MAROVISZ tagjai lektorálhatják, tapasztalataik alapján javasolhatnának s szakmai szóhasználatot ismerő fordítókat.

Amennyiben az adatbázis működtetése az MSZT kifogásaiba ütközik, akkor megkereshetjük azt a megoldást, amit még a Testület is el tud fogadni.

A felvázolt működést X. RAKK-on meg kellene vitatni, aminek egyik formája az előadás utáni hozzászólások, továbbá a személyes beszélgetések lennének.

P-01

Pásztázó roncsolásmentes hibadetektálás

Kocsó Endre, Agócs Mihály, Molnár János, Páger Béla, Pór Gábor
Dunaújvárosi Egyetem - Ecotech Zrt MAID Laboratóriuma

Bemutatunk néhány, a nemzetközi irodalomból ismert Scanning Acoustic Microscope eredményt. Összehasonlítjuk az általunk eddig létrehozott Pásztázó Akusztikus Mikroszkóp eredményeivel. Célunk pásztázó roncsolásmentes vizsgáló család létrehozása, amelyben nemcsak az ultrahangos vizsgálati módszert, de ma már az örvényáramos vizsgálati módszert is bevezettük. A pásztázás eredménye nemcsak a megbízható, pontosan irányított letapogatás, de a pásztázás apró lépései és a sokirányú visszaverődés miatt sokkal jobb felbontás érhető el. Az általunk fejlesztett elsősorban LABVIEW alapú szoftvert lényegében bármely korszerű mérőberendezéssel használhatjuk, így a nagyon drága

nemzetközileg használt komplex eszközök helyett mi relatíve olcsó kiegészítőként kínálunk lehetőséget a pásztázó technika bevezetésére.

P-02

Roncsolásmentes kristálytani anizotrópia vizsgálata röntgendiffrakciós módszerrel

Sepsi Máté, Benke Márton, Prof. Mertinger Valéria

Miskolci Egyetem, Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet

Az előadás keretében új, általunk kidolgozott vizsgálati módszert mutatunk be, melynek segítségével kristálytani anizotrópia roncsolásmentesen is meghatározható fémes szerkezetekben. A kristálytani anizotrópia jellemzése pólusábrák szerkesztésével is megvalósítható. Az új módszert központ nélküli röntgendiffraktométerre fejlesztettük ki. A módszer rendkívüli nagy előnye, hogy a minta kivágást és előkészítést nem igényel, sőt a központ nélküli röntgendiffraktométer mobil volta miatt a vizsgálat akár üzemi vagy terepi körülmények között is elvégezhető. Az előadás keretében validáló méréseket mutatunk be az új, és a konvencionális módszer összehasonlításával. Gyakorlati példán keresztül bemutatjuk a kristálytani anizotrópia szerepét, jelentőségét, és az új módszer jelentőségét nem csak az alapkutatási, hanem az alkalmazott kutatási területeken is.

P-03

Rétegelt-ragasztott faszerkezetes kilátó vizsgálata

Major Balázs¹, Németh László²

¹ *Soproni Egyetem*

² *Fadoktor Mérnöki Iroda Kft.*

Egy megközelítőleg 40 éves kilátó, állapotfelmérő vizsgálatát végeztük el, vizuális és roncsolásmentes műszeres vizsgálatok alkalmazásával. A szerkezet fő tartóit rétegelt-ragasztott gerendák adják, ezek nagy keresztmetszeti méretei miatt akusztikus tomográfias vizsgálatot kellett végezni. A faszerkezetek állapotfelmérésénél a vizuális vizsgálatokkal kezdtünk, majd ezeket megerősítendő használtuk a műszeres vizsgálatokat.

A szemrevételezés során megállapításra került, hogy a szerkezet fő tartói több helyen komoly gombakárosodást szenvedtek, így ezeken az oszlopokon, az adott magasságokban, 12 szondával műszeres vizsgálatot végeztünk. A mérések megerősítették a szerkezeten belül feltételezett nagyobb területű gomba- és rovarkárosítást.

Az ilyen műszeres vizsgálat során, a feldolgozó szoftver egy jól áttekinthető, vizuális képet ad, melyet egyrészt a későbbi szakvéleményben a kevésbé hozzá nem értő megrendelő is könnyen értelmezhet. Másrészt, ha a szerkezet felújítására, javítására kerül sor, a statikus teherbírási számítások esetén, számolhat a tartó leggyengébb pontjában megmaradt, ép keresztmetszettel.

P-04

A faanyag nedvességtartalmának roncsolásmentes meghatározása infravörös lézer segítségével

Dr. Bejó László, Dr. Divós Ferenc

Soproni Egyetem

A nedvességtartalom jelentősen befolyásolja a faanyag mechanikai és fizikai sajátosságait, ezért annak pontos ismerte nagyon fontos a különböző gyártási eljárásokban. A kiszáritásos nedvességtartalom-meghatározási eljárás időigénye jelentős, és nem mindig célravezető. A nedvességtartalom roncsolásmentes meghatározásának egyik bevált módja az infravörös fény elnyelés vizsgálata. A hagyományos, infravörös fényforrásokon és szűrőkön alapuló műszereknél a hullámhossz nem szabályozható megfelelő pontossággal, és a mechanikus alkatrészek (forgó szűrők) alkalmazása miatt jelentős a meghibásodás veszélye. A bemutatott vizsgálatban három különböző hullámhosszú lézer diódát alkalmaztunk fényforrásként. A visszavert intenzitások aránya jó korrelációt mutat a faanyag nedvességtartalmával. Az egyes fafajok esetében a különböző arányszámok kombinációjával a természetes anyagok esetében nagyon jónak számító ($r^2=0,77\dots0,90$) összefüggést sikerült elérni a roncsolásmentes becslő paraméter és a nedvességtartalom között. A berendezést ipari környezetben is teszteltük, ahol szintén elfogadható pontossággal határozta meg a bútoralkatrészek nedvességtartalmát.

P-05

Folyadékáthatolós (LT) vizsgálat átgondoltabban

Mészöly Zsófia¹, Szücs Pál János¹, Zsoldos Zsuzsanna²

¹ ORSZAK Bt.

² ÁEF Labor

A folyadékáthatolós (LT) vizsgálatot gyakran a folyadékbehatolós (PT) vizsgálatokhoz sorolják, mert az alkalmazott vizsgáló szerek egy része megegyezik mindkét eljárásnál.

A vizsgálószerek fejlődése, az adott vizsgálati típuson belüli érzékenységi szintek megjelenése, valamint az eltérő viszkozitású jelzőfolyadékok elérhetősége új szempontok végiggondolását teszik szükségessé az adott vizsgálat megtervezésekor.

A folyadékáthatolós vizsgálatok tervezésének nehézsége a vizsgálati idő és a kimutatási érzékenység meghatározása. Az elvégzett két kísérlet sorozat erre mutat megoldást és példát

P-06

XXI. századbeli vizsgáztatási rendszer

Bartos Zoltán

MAROVISZ

A roncsolásmentes vizsgáztatásra kidolgozott korszerű, digitális technikával támogatott rendszer által nyújtott előnyök bemutatása.

A rendszer lehetővé teszi, hogy egyidejűleg különböző eljárásokból, eltérő szakterületből lehessen vizsgázni, ami hozzájárul a kötetlenebb vizsgaidőpont megválasztáshoz.

P-07

Edzés utáni maradó feszültség és deformáció összefüggéseinek vizsgálata roncsolás mentes anyagvizsgálati módszerekkel

Kárpáti Viktor, Majtényi József, Dr. Benke Márton, Dr. Varga Gyula,

Prof. Mertinger Valéria

Miskolci Egyetem, Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet, Gyártástudományi intézet

A maradó feszültség alatt olyan mechanikai feszültségeket értünk, amelyek a munkadarabban egyensúlyban vannak úgy, hogy a munkadarabra külső erő nem hat. A maradó feszültség kialakulásának számos eredete ismert, pl.: hőkezelés, képlékenyalakítás, hegesztés, felülettömörítő eljárások, öntés stb. A maradó feszültség mértéke és iránya alapvetően meghatározza a különféle termékek használhatóságát, pl. járműipari fogaslécok kimunkálása során felborul a darabban lévő egyensúlyi állapot. A külső terhelés előjel helyesen hozzáadódik a darabban lévő maradó feszültséghez, ami deformációhoz vagy adott esetben a darab tönkremeneteléhez, egyes esetekben viszont az élettartam növekedését is okozhatja. Abban az esetben, ha a darabban nyomó feszültségek uralkodnak és azt húzó igénybevétel éri, akkor a darab szempontjából a belső feszültség egy biztonsági tartalék és a munkadarab élettartamát növeli. Ellenkező esetben, ha a darabban húzófeszültségek vannak és ehhez a feszültségi állapothoz újabb húzófeszültség szuperponálódik, akkor a darab élettartamát csökkenteni fogja. Amennyiben a feszültségállapot meghaladja az anyag folyáshatárát, képlékenyen fog alakváltozni, deformálódni fog.

Kísérleteinket 37CrS4 anyagminőségű hengeres próbadarabokon végeztük. Végeztünk edzési kísérleteket ipari körülmények között -indukciósan és konvencionálisan- valamint laboratóriumi körülmények között. Az eltérő körülmények között történő edzések után roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerekkel vizsgáltuk a próbákat. A maradó feszültség meghatározását a Vizsgálataim során a Miskolci Egyetem Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet által biztosított Stresstech Xstress G3R röntgendiffraktométerrel

végeztük. A deformációs hiba vizsgálatokat a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kar Gyártástudományi Intézet „Alak és helyzetmérő” laboratóriumában végeztük.

Célunk a különböző edzés utáni maradó feszültségállapot és méretdeformáció közti kapcsolatot számszerűsített módon kimutatni. További célunk, hogy az edzés utáni változatos feszültségállapotot számszerűsítve bemutassuk.

P-08

Több fázisú anyagok röntgendiffrakciós Young-modulus meghatározása

Filep Ádám, Prof. Mertinger Valéria

Miskolci Egyetem Fémtani Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet

Fémek rugalmassági modulus és Poisson-tényező meghatározása hagyományos esetben szakítóvizsgálat segítségével történik, a vizsgálat kiértékelésével pedig a tömbi anyagról kapunk információt. A tömbi anyag állhat több fázisból, ebben az esetben természetesen a fázisok mechanikai tulajdonságai eltérőek lehetnek. Bizonyos vizsgálati technikák, pl. röntgendiffrakciós módszer esetében a rugalmassági modulus és Poisson-tényező értékekre fázisszelektíven, azaz kizárólag egy-egy adott fázisra nézve van szükségünk. Vizsgálatokat végeztünk a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karán megtalálható röntgendiffrakciós elven működő rugalmas konstans meghatározására alkalmas berendezésével, illetve annak további felhasználási lehetőségeit kutattuk. A konstans meghatározás terhelés mellett zajló rácstorzulás mérésén keresztül valósítható meg. A terhelés szabályozásával több fázisból álló anyagok statikus terhelés melletti viselkedését tanulmányoztuk.

P-09

Pólusábrák CHI-metszeteinek roncsolásmentes mérése hidegen hengerelt alumínium lemezek

Hlavács Adrienn, Sepsi Máté, Prof. Mertinger Valéria, Benke Márton

Miskolci Egyetem Fémtani Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet

A Miskolci Egyetem Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetének Röntgendiffrakciós Laboratóriuma 2015 és 2016 között kidolgozott egy mérés technikát, aminek alkalmazásával a kristálytani textúra jellemzése elvégezhető központ nélküli röntgendiffraktométerrel nagyméretű alaktárszekeken, mintakivágás nélkül. A módszert olyan 3103 típusú hidegen hengerelt alumínium lemezekre alkalmaztuk, melyek kis magasság-csökkenésű szúrásokkal lettek hengerelve, így a lemezek részletes textúra-fejlődése nyomon követhető. A textúra változásának vizsgálatához a lemezek {222} síksorozatának CHI-metszeteit mértük. Konvencionális, textúramérésre kifejlesztett röntgendiffraktométerrel is

elvégeztük a méréseket, majd a kétféle technikával kapott eredményeket összehasonlítottuk. A roncsolásmentes textúravizsgálattal kapott eredmények nagyon jó egyezést mutattak a konvencionális módszer eredményeivel.

P-10

Alumínium félkésztermékek felületén megjelenő elszíneződés detektálása és mértékének mérése

Bubonyi Tamás, Barkóczy Péter

Miskolci Egyetem Fémtani Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet

Alumínium félkésztermékek (lemez, huzal, préselt termék) felületén adott körülmények között elszíneződés jelenhet meg. Ez a jelenség akár gyártás (hőkezelés), akár raktározás következtében is bekövetkezhet. A megjelenő elszíneződés barna színű, világosabb vagy sötétebb foltokban jelenik meg. Jelenleg a foltos elszíneződés jellemzésére egzakt, szabványosított vizsgálati eljárás nincs. Emiatt az elszíneződés megléte, illetve mértéke a reklamációs folyamatokban vita tárgya lehet. Emiatt került kifejtésre két olyan módszer, amivel a minősítés folyamatában számszerű értékekkel jellemezhető az elszíneződés. Az egyik módszer szerint egy kereskedelmi forgalomban kapható RGB szenzort használtam fel a vizsgálathoz. Előadásomban bemutatom a vizsgálat ajánlott elrendezését, és a tesztvizsgálatok során kapott eredményeket. A másik módszerben egy kereskedelmi forgalomban kapható kamerát használok az elszíneződés detektálására. Ennek a módszernek is bemutatom a javasolt elrendezését és alkalmazását.

P-11

Autóipari alkatrész maradó feszültségének monitorozása roncsolásmentesen a teljes gyártás során

Angel Dávid, Benke Márton

Miskolci Egyetem Fémtani Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet

Az autóipari alkatrészek élettartamát nagymértékben befolyásolja az anyagban található maradó feszültség nagysága és típusa. Bizonyos technológiákkal szándékosan juttatunk az alkatrészekbe nyomó maradó feszültséget, ezáltal növelve a fásztó igénybevétellel szembeni ellenállóképességet, s az alkatrész élettartamát. Vizsgálataink során egy ívelt fogazású kúpfogaskerék páros gyártásközi technológiai lépéseinek (kovácsolás, forgácsolás, betétedzés, köszörülés, sörétszórás) hatására fellépő maradó feszültség állapotának változását követtük nyomon roncsolásmentes módszerrel. A méréseket minden esetben az alkatrészek ugyanazon mérési helyein végeztük, minden technológiai lépés után. A kapott eredmények segítségével definiáltuk a feszültség aszimmetriát, ami korrelációt mutat az alkatrész deformációjával.

P-12

Ammónia üzemi konverter és csővezetékek állapotának vizsgálata

Wladyczanski Ivett

ÁEF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft.

Egy ammónia üzemben (Nitrogénművek Zrt. ??) található konverter és az ahhoz kapcsolódó csővezeték rendszer vizsgálatára azért került sor, mert az üzemben gázszivárgásból eredő tűz keletkezett.

A tűzeset okozta komolyabb károsodások kivizsgálása során, amik a további üzemelést veszélyeztetik, a következő kérdésekre kerestük a választ:

- Milyen anyagszerkezeti károsodások, teherbírás csökkenések alakulhattak ki?
- Mely szerkezeti elemek alkalmasak tovább üzemelésre, melyeket kell cserélni?

Ezek megállapítására először is vizuális vizsgálatot tartottunk, aminek során arra a következtetésre jutottunk, hogy a csövek nem hevültek a revésedés hőmérséklet és hőtartási idő tartományába. Megállapításunk bizonyítására helyszíni metallográfiai vizsgálatot végeztünk több ponton. Az esetleges edződések összehasonlító helyszíni keménységméréssel értékelhetők, amelyet a csőanyagok helyszíni ellenőrző vegyelemzésével egészítettünk ki. A repedések megtalálására pedig mágnesezhető poros (MT) vizsgálatot végeztünk minél több hegesztett kötésen.

A vizsgálati eredmények értékelése:

- helyszíni metallográfiai vizsgálatok eredményeként megállapíthatjuk, hogy sem a készülékben, sem az érintett csővezetéki szakaszon nem következett be jelentős revésedés, vagy az acél nagyhőmérsékletű „elégése”.
- a keménységmérési eredményekkel kiegészítve úgy értékeltük, hogy a tűz által érintett részekben nem következett be edződés, az eredeti állapottal azonos teherbírás megmaradhatott.
- összesen egy szerelvényben találtunk repedést MT vizsgálatnál (ami feltételezésünk szerint már régebb óta a szerkezetben volt), ez a szerelvény végül selejtezésre került. Illetve egy hidegráfolyás jellegű indikáció jelentkezett a kollektorcső egyik varratán (valószínűleg gyártási eredetű), ami egy-két tized mm köszörülés után megszűnt.

Tehát sem a nyomástartó edényt, sem a tűz által érintett csővezetéki szakaszt nem érte olyan hevülési-hűlési hatás, amely a további üzemeltethetőséget befolyásolhatná, amennyiben a szerelvények szükséges cseréje/felújítása megtörténik.

Általános információk

Prezentációk

A 2017. március 23-24-i prezentációk hossza, beleértve a 2 perces hozzászólásokat, illetve vitát, **20 perc**. Ez alól kivétel a sínvizsgáló szerelvény látogatását előkészítő előadás, amely 30 perc időtartamú, valamint a „kerekasztalt” megelőző magyar nyelvű szabványokkal foglalkozó vitaindító előadás, amely 10 perces.

Minden előadót ez úton is kérünk az időkeretek pontos betartására!

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

A prezentációkat vagy előre meg kell küldeni a szervezőknek, vagy a regisztrációnál kell leadni, **legkésőbb** az adott szekció megkezdése előtt 1 órával.

Az előadásokból készített teljes kézirat paraméterei:

A beküldési/leadási határidő legkésőbb 2017. március 24.

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 Diamond Congress Kft. 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, 2017. március 22-én 12 órától lehet felhelyezni, és a rendezvény zárásakor, március 24-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 poszterken kerüljön feltüntetésre a szerző telefonszáma, hogy esetlegesen a szekción kívül is lehessen konzultációt kérni.

A szóbeli bemutatásra rendelkezésre álló 5 perc szigorúan betartandó.

Sínvizsgáló szerelvény meglátogatása

Európa egyik, ha nem a legkorszerűbb sínvizsgáló szerelvénye az egri vasútállomáson megtekinthető lesz. A „C” szekció egyetlen előadása (2017.03.23-án 8:00 órakor) egyben a sínvizsgáló szerelvény látogatását is előkészíti.

A „tanulmányút” díjtalan, de **regisztrációhoz kötött!** A „kirándulásra” az információs pultnál lehet regisztrálni. A csoportok (maximum 20 fő) **2017.03.23.-án 9:30, 10:30, 11:30, 14:00 és 15:00** órakor indulnak. Az utolsó látogatást követően a szerelvény elhagyja az egri pályaudvart.

A pályaudvar gyalog 13 percre, magán autóval 5 perce van a konferencia helyszínétől. A látogatás, beleértve az oda- és visszautat, maximum 1 órát vesz igénybe.

Szállás

A konferenciára érkező kedves vendégeink a szobáikat az érkezés napján 14.00 után vehetik át, és az elutazás napján legkésőbb 11.00-ig kell azt elhagyniuk. Köszönjük megértésüket!

Támogatóink

Platina szponzor



Ezüst szponzor



Bronz szponzor



Támogató



Médiatámogató



Cégbemutatók

Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség; Személytanúsítási Iroda

Engedje, meg hogy (figyelmébe ajánljuk) bemutassuk Személytanúsító irodánk céljait és tevékenységét. A MAROVISZ korszerű, átfogó tananyagokat bocsátott ki, hogy a tanfolyamokon az idő rövideje miatt a le nem adott anyagrészekből önálló felkészüléssel elsajátítható legyen a tananyag. A vizsgáztatási rendszerünk teljes mértékben lefedi a tankönyvek anyagát és különösen nagy hangsúlyt fektet a gyakorlati felkészültségre. Ezért Európa legkorszerűbb, magas színvonalú NDT vizsgáztatását vezettük be, mely XXI. századi technikát alkalmaz az elméleti vizsgáztatásban. Aláírásra került mind az európai mind a világszövetséggel egy megállapodás a tanúsítványok kölcsönös elfogadásáról.



AGMÜSZK 2000 Kft.

Az AGMÜSZK-2000 Bt.-t 1999. november 25.-én alapítottuk. 2008. Szeptember 12-én a AGMÜSZK 2000 Kft.-vé alakult, így némileg a felállás is módosult. Üzletfilozófiánk: Tisztességes, korrekt, tényeken alapuló minőségi szolgáltatást kívánunk nyújtani, melynek hátterében 45 éves magas szintű tapasztalat, és szaktudás áll. Rugalmasan alkalmazkodunk a piac új kihívásaihoz és ügyfeleink folyamatosan emelkedő elvárásaihoz. Világpiacon megjelenő legkorszerűbb berendezések magyarországi piacra való bemutatása, forgalmazása, szervizelése az ISO 9001: 2008 előírásainak megfelelően: Versenyképes piaci helyzet és elismerés; Fejlett, korszerű technológia; Magas szintű szakmai tudás; Gyors, pontos minőségi munkavégzés, és szolgáltatás; A szolgáltatásunk teljes folyamatában az ISO 9001:2008 előírásainak megfelelő rendszer működtetése, melynek biztosítéka egy független fél általi tanúsítás; Társaságunk minden munkatársának elkötelezettsége a vállalat és minőségpolitikája iránt.



E-Tronics Kft.

Az E-Tronics cégcsoport az egyik vezető beszállítója a magas minőséget és a legújabb technológiát képviselő ellenőrző és mérőműszereknek az elektronikai, autóiipari és általános ipari szegmensekben. A cégcsoport 1993-ban került megalapításra Galway-ban. Ezen kívül Brno-ban és Győrben megtalálható képviselőink egyaránt teljes körű értékesítési- és szerviz támogatást nyújtanak és jelenleg közel 100 főt foglalkoztatnak. Roncsolásmentes vizsgáló műszereink közé tartoznak a Nikon ipari röntgen és CT képalkotó, valamint az amerikai Uson cég szívárgás- és átfolyásmérő berendezései.



Geréb és Társa Műszaki Fejlesztő Kft.

Az idén 15 éves Geréb és Társa Műszaki Fejlesztő Kft. most a legújabb fejlesztési eredményeivel jelentkezik. A SENSOPHONE AED-400-as akusztikus-emissziós műszercsalád immár teljesen modulszervezésű, az egyenként 4 vagy 16 csatornás egységek legfeljebb 128 csatornás nagy rendszerre tetszőleges kombinációban összekapcsolhatók. A sokféle opcionális szolgáltatással is rendelkező műszerek a kiállításon megtekinthetők és élőben kipróbálhatók.



GRIMAS Ipari Kereskedelmi Kft. – Minden, ami anyagvizsgálat

Foglalkozunk a roncsolásos és roncsolásmentes alaptermékkel, de számos speciális technikát is forgalmazunk, pl.: cső- és varratszenker, tömörség- és tartályfenék vizsgáló berendezések, CR, LRUT. Alkalmazás, minősítés és árszínvonal szerint különböző vizsgálóanyagokat is forgalmazunk, raktárról.

Rendelkezünk a megfelelő szakértelemmel és profi csapattal, hogy ne legyen rizikó a választás.

Megbízható, világszínvonalú márkákat képviselünk (a teljesség igénye nélkül az NDT palettáról):

SONATEST, DANATRONICS, KODAK-CARESTREAME, FUJI, FLIR, YXLON, TIEDE, MAGNAFLUX, LABINO, KOWOTEST, SLOFEC, FOERTSER, TMT, HIROX.



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.



NANOTEST Hungary Kft.

Cégünk tradicionális, nagy hagyományokkal rendelkező gyártók elemanalitikai és szerkezetvizsgáló berendezéseit forgalmazza. Két fő partnerünk, a japán RIGAKU és a német AMETEK SPECTRO több évtizedes mútra visszatekintő gyártó és fejlesztői tapasztalattal rendelkeznek, így a röntgen analitika valamint az optikai emissziós fémelemzés területén vezető szereplői az iparnak. A több évtizedes elismertség és jelenlét kiegészítve a cégünk által képviselt megbízható támogatással a garancia arra, hogy az általunk forgalmazott és szervizelt röntgen diffraktométerek, feszültségmérő készülékek, valamint fémelemző és egyéb elemanalitikai berendezések kielégítik a műszaki és egyéb felhasználói elvárásokat.



OLYMPUS CZECH GROUP s.r.o.

Az Olympus átfogó távoli vizuális vizsgálati lehetőségeket, ultrahangos- és örvényáramos roncsolásmentes vizsgálati lehetőségeket ajánl ügyfeleinek. Az Olympus világszínvonalú, innovatív vizsgáló berendezések gyártója, melyeket az iparban és a kutatásban használnak olyan területeken, mint a légi járműipar, erőművek vizsgálata, petrokémia, közművesítés vagy az autóipar. Az Olympus ipari berendezései hozzájárulnak a gyártott termékek jó minőségéhez és az infrastruktúra, illetve a létesítmények biztonságához. Vezető technológiáink közé tartozik a távoli vizuális vizsgálat, az ultrahang, a fázisvezérelt ultrahang, az örvényáram és a vezérelt örvényáram.



UNIFORD-R.M. Kft.



UNIFORD-R.M. Kft.
Roncsolásmentes anyagvizsgálati eszközök

Az UNIFORD-R.M. kft több mint 20éves múlra tekinthet vissza a roncsolásmentes anyagvizsgálat szolgálatában. Kezdetben Bt formában tevékenykedtünk, falvastagságmérők és kisebb kiegészítők forgalmazásával. Folyamatos fejlődésünk eredménye, hogy ma már a röntgen, ultrahang mágnes penetráció és örvényáram vizsgálati eljárások minden eszközét, anyagát tudjuk szállítani megrendelőinknek. A X. MAROVISZ – RAKK alkalmából bemutatjuk a résztvevőknek a világviszonylatban is új DR (direkt radiográfia) eljárás detektorát. Nem csak a csúcstechnikák, de a jól bevált hagyományos eszközök és anyagok is megtalálhatók termékeink között, amiket rövid szállítási határidővel és kitűnő minőségben szállítunk meggyőző gyári támogatással és szervizszolgáltatásokkal.

Szakmai támogatóink

