

# Szoftverrel vezérelt berendezések kalibrációja

Narancsik Zsolt

## Mérőeszköz-ellenőrzési rendszer a Qualitest Lab. Kft-nél

A Qualitest Lab. Anyagvizsgálati és Környezetvédelmi Kft. 1999. január 1-jén alakult meg. Az új cég a Dunaferre – Dunai Vasmű 49 éves anyagvizsgálati bázisán jött létre.

Mint minden vizsgáló-laboratóriumnak, nekünk is egyik alapvető feladatunk, hogy a szolgáltató eszközeink metrológiai és minőségügyi megfelelőségét nyomon kövessük, ellenőrizzük és azokat megfelelő állapotban üzemeltessük.

Cégünk mérőeszköz-ellenőrzési rendszerének jogi háttérét az 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről és a végrehajtásáról szóló 127/1991. (X.9.) Korm. és a 42/1995. (IV.19.) Korm. rendelet, a MSZ EN 45001:1990 5.3.3 pontja és MSZ EN ISO 9001:1994 4.11 pontja valamint MSZ EN 30012-1:1998 szabványok adják.

Rendszerünkben – az általánosan használt – kalibrálás és hitelesítés mellett több más ellenőrzést is meghonosítottunk, ezek a kalibrálási/hitelesítési cikluson belüli funkcióellenőrzések. Kalibrálásnál – általában – az ellenőrző eszköz pontossága nagyságrenddel jobb az ellenőrzött eszköznél, a funkcióellenőrzéshez a mérőeszközzel azonos pontosságú – visszavezethető (kalibrált, hitelesített) – eszköz is használható.

Funkcióellenőrzés típus szerint: a pontosság és a méret ellenőrzése.

Példa erre a tolmérő, amelynek fél év a kalibrálási ciklusa, de mivel folytonos váltóműszakban használják, ezért minden műszak megkezdése előtt gyors funkcióellenőrzésnek vetjük alá. A nem megfelelőnek ítélt eszköz a mérésből kikerülve nem okozhat problémát (eredmények visszahívása elkerülhető), pontosabb ellenőrzés után további sorsa eldönthető.

Cégünkben a több mint 600 mérőeszköz és hiteles anyagminta (etalon) ellenőrzési ciklusainak kezelését, a hivatkozott dokumentumok tárolását a minőségügyi rendszerünk támogatására vásárolt Lotus Notes alapú ISO ACHIEVER PLUS programcsomag megfelelő moduljával oldjuk meg. A berendezések mérésügyi ellenőrzésének és karbantartásának ütemezését, eseménynaplózását valamint a kapcsolódó munkalapok nyilvántartását a szoftver az adatbeadás után automatikusan végzi.

A Lotus Notes alapú ISO ACHIEVER PLUS alkalmazásával **Magyarország első olyan cége** vagyunk, ahol számítástechnikai eszközzel támogatott minőségügyi rendszert **tanúsítottak és akkreditáltak** (CAQ).

A Lotus Notes dokumentumkezelő (levelező) workflow készítő eszköz világszó a levelező rendszerek között.

Laboratóriumainkban a számítástechnikai eszközökkel támogatott minőségügyi rendszer mellett a mérési adatok és eredmények kezelésére, archiválására, elektronikus továbbítására a LIMS (Laboratory Information Management System) rendszert használjuk. A Perkin Elmer által forgalmazott SQL-LIMS termék validált szoftver.

## Szoftverek ellenőrzése

Egy keménységmérő berendezés kezdeti (üzembe állítás előtti) ellenőrzése viszonylag egyszerűen kivitelezhető. Hiteles anyagmintával a berendezés méréstartományként ellenőrizhető, időben ismételve a szoftver/hardver stabilitása mérhető.

Szakitógép üzembe állításakor fokozott szerepe van a szoftverellenőrzésnek, hiszen a szakitóvizsgálat a megismételhetetlenségével „megfoghatatlan” helyzetet teremt.

Az Instron és a Messphysik szakitógép szoftverének üzembe állítás előtti ellenőrzése:

- A vezérlő és kiértékelő számításokat végző rutinokat külön ellenőriztük.
- A berendezést meghatározott fizikai paraméterek alapján a vezér-

lő modul ellenőrzésénél teszteltük az erő-idő, a megnyúlás-idő, az elmozdulás-idő vezérlési feladatokat és azok végrehajtásakor felvett diagramok linearitását.

- A kiértékelések matematikai alapjai ismertek, ezért „kézzel” is végigellenőriztük a letárolt mérési adatokból képzett értékek helyességét.

- A rendszer ellenőrzését napi több órás használat után újra elvégeztük.

- Körvizsgálatokban való részvétellel erősítettük/erősítettük meg az ellenőrzéseink helyességét.

A Messphysik szoftvernél a kiértékelő-számító modul hosszú idejű tesztelésnek tudtuk alávetni a forgalmazó jóvoltából. A tesztelésre kapott demó szoftverbe a más típusú berendezésen végzett vizsgálat mérési adatait betápláltuk, és az eltéréseket rögzítettük.

Rendszeres szoftverellenőrzést szűrőpróbaszerűen végzünk. A „fekete doboz” elvet alkalmazva a kiválasztott mérési adatokból ellenőrizzük a szoftver által megadott érték helyességét.

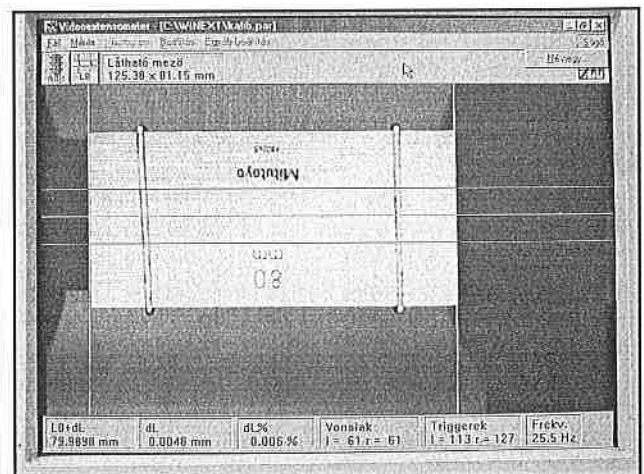
## Korszerű szakitógép metrológiai ellenőrzése

Az 1998-ban üzembe állított Shimadzu AG-250 KNG szoftverrel vezérelt szakitógép (1. ábra) a mérőeszköz ellenőrzés szempontjából három részre osztható:

Az *erőmérő rendszert*, a mérésügyi törvény alapján, az Országos Mérésügyi Hivatallal évente hitelesíttetni kell. Mi a metrológiai konfir-



1. ábra



2. ábra

málási szabványban foglaltak szerint fél évre határoztuk meg a hitelesítési ciklust. A szigorítást a berendezés nagy terhelése indokolja.

Az egytengelyű vizsgálathoz alkalmazott *nyúlásmérők ellenőrzését* és osztályba sorolását az MSZ EN 10002-4:1998 szabvány írja le. Az optikai elven működő, 1. pontossági osztályú nyúlásmérő (videoextenzométer) ellenőrzésének célja: igazolni az osztályának való megfelelést.

Az eljárás, az optikai elv miatt, viszonylag egyszerű: bizonylatolt hosszúságú testet (hiteles mérőhasáb) kell a vizsgálati próbatest helyére helyezni, majd az extenzométerrel kell mérni a hosszát (2. ábra). A több hasábbal elvégzett mérések során rögzített eltérés adataiból az osztálypontosság megállapító (3. ábra).

| Pontossági osztály | Bázishossz relatív hibája % | Felbontóképesség abszolút értéke $\mu\text{m}$ | Elérés abszolút hibája $\mu\text{m}$ |
|--------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|
| 0,2                | $\pm 0,2$                   | 0,2  | $\pm 0,6$                            |
| 0,5                | $\pm 0,5$                   | 0,5  | $\pm 1,5$                            |
| 1                  | $\pm 1,0$                   | 1  | $\pm 3,0$                            |
| 2                  | $\pm 2,0$                   | 2  | $\pm 6,0$                            |

3. ábra

A vezérlő és kiértékelő szoftverek ellenőrzését üzembe helyezéskor és a rendszeres használat ideje alatt is elvégezzük.

## Szemponatok a szoftverrel vezérelt berendezések kiválasztásához

A mai korszerű berendezések hardverei között az ajánlatok adatai alapján nagy eltérést nem találtunk. A felhasználó a berendezés képességeit a minél egyszerűbben használható, minél rugalmasabb szoftverrel tudja igazán kihasználni. A berendezésekhez kínált szoftverek – a *legyen egyszerű, de teljes körű* – ellentétes feltételeknek különböző módon felelnek meg.

Néhány szempont a vizsgálati szoftver (berendezés) kiválasztásához:

- Legyenek ismertek a számítási modulok matematikai alapjai.
- Legyen ismert a fejlesztéséhez használt vizsgálati szabvány/módszer.
- Legyen olyan „interfésze”, ahol a vizsgálat során mért értékek (mérési adatok) kinyerhetők.
- A szoftver előzetes kipróbálási és tesztelési lehetősége.
- Meglévő információs rendszerhez való csatlakoztathatóság (LIMS, CAQ).
- Felhasználói számítási rutinokkal, adatokkal való bővíthetőség.

- Működési stabilitás.
- Adatok export / import lehetősége.
- Bővítési lehetőségek (kis szériában készült szoftverek).
- Megtekinthető hazai és nemzetközi *működő* referenciák.
- Körvizsgálatokban szerepelt-e és milyen eredménnyel.
- Nyelvi (nemzeti) és cég sajátosságok kezelése (ékezetes betűk, logó).

## Összefoglalás

A szoftverrel vezérelt anyagvizsgálati eszközök a szoftver tudása révén a rutinvizsgálatokat könnyebbé, programozhatóságukkal az egyedi vizsgálati feladatok megoldását egyszerűbbé teszik. A szoftverek működési helyességének végfelhasználói ellenőrzésének általános módszerei még kidolgozásra várnak. Ez az ellenőrzés nem, vagy csak részben lehet azonos a szoftverek fejlesztésekor használt validálási eljárásokkal.

A felhasználó feladata és felelőssége az, hogy egy berendezés üzembe állítása előtt meggyőződjön annak működési helyességéről és korrektségéről. Ez a cikk csak gondolatébresztő lehet ebben a témakörben.

A Qualitest Lab. Kft. Mechanikai Anyagvizsgálati Osztályán a fentiekben leírt mérőeszköz-ellenőrzési rendszer működtetésével biztosítjuk, hogy évente a több tízezer vizsgálatot a **megrendelőink megelégedtségére, helyesen és pontosan végezzük el.**

## Irodalomjegyzék

- [1] „1991. évi XLV. törvény a mérésügyről” és a végrehajtásáról szóló 127/1991. (X.9.) Korm. valamint a 42/1995. (IV.19.) Korm. Rendelet
- [2] MSZ EN 30012-1:1998 Minőségbiztosítási követelmények mérőberendezésekre. 1. rész: Mérőberendezések metrológiai konfirmálásának rendszere
- [3] MSZ EN 10002-2:1994 Fémek. Szakítóvizsgálat. 2. rész: A szakítógépjermő rendszerének hitelesítése
- [4] MSZ EN 10002-4:1994 Fémek. Szakítóvizsgálat. 4. rész: Egytengelyű vizsgálatokhoz alkalmazott nyúlásmérők hitelesítése
- [5] EURACHEM Guidance Document No.1 / WELAC Guidance Document No.WGD 2 Kémiai laboratóriumok akkreditálása
- [6] Bevezetés az általános metrológiába, Országos Mérésügyi Hivatal, 1988
- [7] Instron Series IX felhasználói kézikönyvek
- [8] Messphysik szoftver felhasználói kézikönyv
- [9] MBE-11-EL-60-01 Méré- és vizsgáloberendezések ellenőrzése, Qualitest Lab. Kft. eljárásleírás

## HÍREK

**ANYAGOK VILÁGA** címen, a hálózaton a <http://material.ini.hu> honlapon lapozható, *független, elektronikus szakmai folyóiratot* indított a kiadására megalakított Magyar Anyagtudományi Egyesület, amelynek elnöke: Ginszler János, az elnökség tagjai: Grega Oszkár, Imre József, Kaptay György és Zsámbók Dénes; az ellenőrző bizottság tagjai: Dévényi László, Kovács Károly és Tichy Géza. A folyóirat szerkesztőségének elnöke: Lendvai János, szerkesztők: Dévényi László és Marossy Kálmán; tervező szerkesztő: Braun Gábor. A szerkesztőbizottság tagjai: az egyesület alapító tagjai. A folyóirat célja: fórumot biztosítani a tudományos képzésben résztvevő, a fémek és ötvözetek, a kerámiák, a polimerek és kompozitok fejlesztésével foglalkozó hazai és külföldi szakemberek és kutatócsoportok számára. A szerkesztőbizottság várja az anyagtudomány hazai művelőinek támogatását, ötleteit és javaslatait az e-mail: [materialworld@extra.hu](mailto:materialworld@extra.hu) címen.

**AZ ANYAG ÚJ ÁLLAPOTÁT ÁLLÍTOTTÁK ELŐ a CERN-ben.** A Részecskefizikai Kutatások Európai Szervezetében jelenleg is folyó nehézionprogram keretében először sikerült a szuper-protonszinkrotronban felgyorsított ólomionok ütköztetésével olyan anyagállapotot elérni, amelynek hőmérséklete a Nap központi hőmérsékletének mintegy százezerszerese és sűrűsége eléri a proton sűrűségének a húszszorosát, s amelyben a felszabadult kvarkok szabadon kóborolhatnak úgy, ahogyan ez a kvark-gluon plazma anyagállapot az elméleti előrejelzés szerint az ősrobbanás (a Big Bang) után kb. 10 mikroszekundumig létezhetett, mígnem a lehűlés eredményeként létre nem jöttek a protonok és a neutronok. Az ütközés részleteit rögzítő hét mérőberendezés egyikét a KFKI és az Atomki kutatói készítették Budapest wall néven. A kísérletekből összegyűjtött adatok bizonyították az új anyagállapot, az "ősleves" létrejöttét. A kísérleteket tovább folytatják.