

75 éves a tatabányai alumíniumkohászat

A cikk három része bemutatja a Tatabányán meghonosult alumíniumipari bázis fejlődését a valamikori alumíniumkohó, az ipari parkká válás és a jelenkori alumíniumhulladék-feldolgozó üzem történetén keresztül.

Az első 50 év: a kezdetektől a kohóbezárásokig

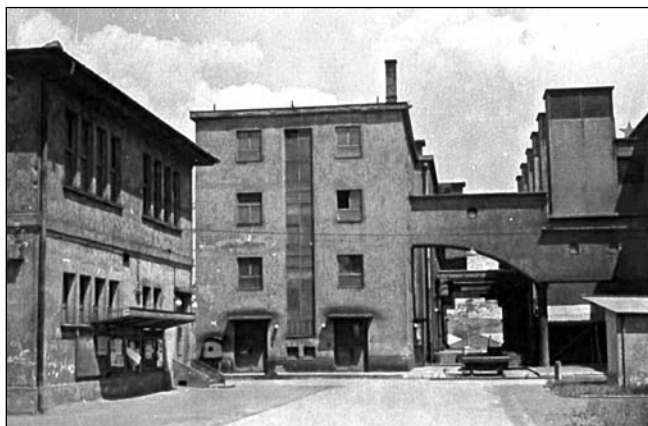
A két világháború közötti időszak egyik legjelentősebb hazai iparvállalata, a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. (MÁK) nehezen értékesíthető porszén és palaszének hasznosítására 1937-ben határozta el erőmű és alumíniumkohó építését az akkori Felsőgallán. A tervezési és kivitelezési munkák már 1938-ban megkezdődtek, 1939-től az Iparügyi Minisztérium támogatását is élvezve. A MÁK ekkor már az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. és a Bauxit Trust részvényekkel is rendelkezett. Az 1935-ben indult csepeli alumíniumkohó kedvező tapasztalatai alapján, a 4800 t/év kapacitásra tervezett kohóhoz a norvég Elektrokemisk A/S cég 24 kA-es oldaltüskés kádtípus licencét választották. A kádszerkezetet, a kádak villamos sinezését és az öntöde terveit egy karlsruhei mérnökirodától vásárolták, míg a villamos berendezéseket és egyenirányítókat az AEG közreműködésével a Ganz Villamossági Rt. tervezte (1. kép).

Az első 10 kádat már 1940 januárjában üzembe helyezték, év végére

22 kád működése már a tervezett kapacitás 25%-át jelentette. Az üzembeállítások azonban tapasztalt szakemberek hiányában komoly gondokkal jártak. A csepeli kohóval „konkurrenciaféltésből” nem lehetett kapcsolatot kialakítani. 1941-ben befejeződött az I. kohócsarnok 44 káddal, majd 1943 elejére a II. kohócsarnoki teljes szériát üzembe állították. Az öntödébe 1,5 t-ás villamos fűtésű kemencéket, léghűtéses préstuskó és H-tuskó öntőgépeket telepítettek. Az öntöde termelése 1943-ban elérte az 1000 tonnát. A kohó 1944-ben 4460 t termeléssel már közel járt a tervezett kapacitáshoz, december hónapban azonban a háborús események miatt leállították. A termelt fém minősége 99,5% Al-tartalmú, az áramerősség 23,5 kA, az áramhatásfok 81-83% volt, míg a fajlagos villamosenergia-felhasználás 20 és 21 MWh/t között változott. A háborús eseményeket követően már 1945 áprilisában előbb 10, majd 26 káddal indult újra az üzem. Az 1946–47-es években hol energiahiány, hol alapanyaghiány

következtében csak 20 káddal működött a kohó (2. kép).

A céget 1948. március 6-án államosították és a megalakult Állami Bauxit–Alumínium Rt.-hez (ALBART) csatolták, majd 1949-ben az Alumíniumipari Központ irányítása alatt önálló nemzeti vállalat lett. A két oldaltüskés széria elérte a 4800 t-ás tervezett termelést, mindezt 82,5%-os áramhatásfok és 18,7 MWh/t fajlagos fogyasztás mellett. A siker hatására még az évben indult meg egy új, 5000 t/év-re tervezett, 48 kA-es áramerősségű, 7 m² feletti anódszelvényű modern felsőtüskés széria telepítése, ugyancsak az Elektrokemisk A/S kádjaival. 1950 szeptemberében helyezték üzembe az első 16 kádat. A beruházás keretében az öntödébe 10 t-ás villamos pihentetőkemencék, K-tömb öntőlánc és félfolyamatos vízhűtéses tuskóöntőgép települt. (A beruházás gyorsaságát segítette, hogy korábban magyar fejlesztéssel indult jugoszláviai alumíniumkohó megépítése a kialakult politikai helyzet miatt kútba esett. Az addigi tervek, illetve legyártott gépi



1. kép. A kohó egyenirányító állomása



2. kép. A gyár vezetése 1946-ban



■ 3. kép. Gépesített túskehúzás



■ 4. kép. Felsőtüskés kád

eszközök így Tatabányára kerültek.) A felsőtüskés technológia elsajátítása azonban sok nehézséggel járt. Főként anódhibák okoztak több üzemzavart, de 1952-re az egyre több tapasztalatot szerző fiatal hazai szakembergárdának köszönhetően normalizálódott a helyzet.

A kohó az 1953 közepén alakuló MASZOBAL magyar–szovjet vegyesvállalat tagja lett. Idővel a mind gyakoribb áramkimaradások miatt a kohó üzemben tartása veszélybe került, így miniszteri döntéssel 1954 elején a felsőtüskés szériát leállították, és csak 1959-ben került újra üzembe.

Ez idő alatt az oldaltüskés szériákat tovább fejlesztették: 29 kA, 88%-os áramhatásfok, 18 MWh/t villamosenergia-fogyasztás. Az ajkai kohóval együttműködve sikeres fejlesztések folytak a vákuumcsapolás, a túskehúzás (3. kép), a timföldadagolás és a kéregtörés gépesítésére. A szovjet kapcsolatok eredményeként pedig az oldaltüskés szériából kihasítva 8 kádból álló raffinálósor indult nagytisztaságú (99,99%-os) alumínium előállítására.

Az 1952-ben indult inotai alumíniumkohó tapasztalatai és fejlesztési eredményei alapján megindult a felsőtüskés széria kádjainak korszerűsítése és kapacitásnövelése. Korszerűbb egyenirányítók telepítésével folyamatos volt az áramerősség növelése.

1963 nyarán a teljes magyar alumíniumipari vertikum irányítására létrehozták a Magyar Alumíniumipari Trösztöt (MAT), megalapozva ezzel a hosszú távú magyar–szovjet timföld–alumínium egyezményt. Ennek keretében Tatabányán több mint 10 éven át mindkét szérián, több lépcső-

ben jelentős anódbővítést és kádszerkezet-korszerűsítést valósítottak meg, a munkafolyamatok további gépesítése mellett. A már 40 kA-es oldaltüskés és 67 kA-es felsőtüskés szériák termelése 1975-re elérte a 16,5 kt-t. (4. kép). A fejlesztések az öntödére is kiterjedtek. Az 1970-ben létesített új öntödébe 10 kt/év kapacitású Properzi-durvahuzal öntvehengerlő-sort telepítettek új kiszolgáló kemencékkel.

A kádak kapacitásnövelő fejlesztései a nyolcvanas években is folytatódtak. 1985-től mindkét széria kiegyensúlyozott üzemvitel mellett, jó műszaki mutatókkal dolgozott. Ezt mindkét szérián nagyban segítette a kádfeszültség szabályozásának automatizálása. A kohó a csúcstermelését 44,5, illetve 72 kA-es kádüzem mellett (időközben leállított raffinálókádak visszaállításával) 1990-ben érte el, 18,8 kt-val. A hulladékfeldolgozás bevezetésével pedig a TALKO teljes termékkibocsátása 22-23 kt/év, melynek megoszlása: 50% durvahuzal, 30% S és H tuskó, 10% K-tömb és 10% egyéb (darabolt dezox pászma, plomba, raffinált fém).

Az 50 éves folyamatos fejlődést megszakította a nemzetközi alumíniumipar válsága. 1991-ben kormányhatározat alapján előbb július végével a felsőtüskés szériát, majd szeptember végével az oldaltüskés szériát is leállították, és megkezdték a kádak leszerelését.

Az 50 évet üzemelő Tatabányai Alumíniumkohó végül is 589 kt fémkibocsátással járult hozzá a magyar állami alumíniumipar teljesítéséhez! 1992. november 12-én pedig megkez-

dődött a TALKO végelszámolása...

Nem szabad elmenünk nevek említése nélkül 50 év történései mellett. A tervezés és a megvalósítás során *Hittich Gábor* gépészmérnök és *Gál Ernő* vegyészmérnök vitték a vezető szerepet. A beüzemelés követő hőskor nagy nevei *Szakál Pál*, *Osztrovszky György*, *Timár Vilmos* és *Gerencsér József*.

A kritikus évek ifjú titánjai – később vezető posztokon követték elődeiket – *Pálovits Pál*, majd *Kolosy Ernő* voltak. A hatvanas évek után pedig *Üveges József*, *Sejteri Vjekoslav* és *Molnár Nándor* vezették hosszú távon a kohót. Végül név nélkül sok száz dolgozó sokszor hősiesség helytállása is az emlékezés része...

Hajnal János – Klug Ottó

Irodalom

- [1] Kiss Á.: A magyar alumíniumipar 20 éves története. BKL Kohászati Lapok, 88. 10 (1955)
- [2] *Szakál P.*: A Tatabányai alumíniumkohó története 1957-ig. Budapest: kézirat (Magyar Alumíniumipari Múzeum), 1958
- [3] *Becker E.*: A magyar alumínium 25 éves. BKL Kohászati Lapok, 93. 278 (1960)
- [4] *Várhegyi Gy.* (szerk.): A magyar alumínium 50 éve. Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1984.
- [5] *Laár T.* (szerk.): A Tatabányai Alumíniumkohó 50 éves. Tatabánya 1990. p. 280.
- [6] *Klug O.* – *Radni Gy.* (szerk.): A magyar ezüst története. Budapest: Hungalu Rt. 1997.
- [7] *Pálovits P.*: Magyarország alumíniumkohászata. Magyar Alumíniumipari Múzeum Kéjegy könyvek –2002. p. 108.

Élet a kohóbezárások után: út az ipari parkig

A TALKO utáni gyártelep történetét vizsgálva vissza kell kanyarodni a kohóbezárások előtti időkre. A Magyar Alumíniumipari Tröszt (MAT) Igazgatótanácsa már 1990 végén határozatban rögzítette a kohóleállítások vizsgálata mellett a „trösztön belül keletkezett és trösztön kívülről vásárolt alumíniumhulladékok célszerű feldolgozásá”-nak vizsgálatát. Az 1991 februári igazgatótanácsai ülésen pedig határozat született a kohó fokozatos bezárásáról, a durvahuzal öntve-hengerlő gépsor mielőbbi hasznosításáról (miközben annak új fejlesztésű csévéelő rendszere gyártás alatt volt a tatabányai ASG-nél), továbbá újonnan kinevezett négyfős vállalatvezetés feladatául szabták „az elektrolízis befejezése utáni tevékenységre vonatkozó programprojekt kialakítását”.

Az európai trendeket is figyelembe véve (energiaügyi, környezetvédelmi és nem utolsósorban gazdaságossági szempontok) a MAT vezetése tehát már korábban számolt a kohóbezárással, illetve az ingatlan bázisán lehetséges szerkezetváltással. Ennek előszele volt már a nyolcvanas évek végén megalakult két vegyesvállalat is. Az osztrák EBA céggel alapított EBA-Talko Kft. öntödei kezelősök gyártására és egyéb öntödei segédanyagok forgalmazására szakosodott, majd átvette a TALKO-tól a világszabadalmi színvonalú alumíniumplomba-gyártást. A METALKO Kft.-t a TALKO és szakmai kisbefektetők alapították 1990-ben, a MAT-on belüli „fehér folt”, az alumíniumhulladékok (elsősorban salakok) feldolgozására, öntészeti ötvözetek gyártására.

1991 tavaszán a HUNGALU-vá alakult MAT szerkezetváltási célkitűzése az volt, hogy a TALKO egyes üzemi területeit, a társaság vagyontárgyait értékesíteni kell. Ennek során részben az alumíniumiparhoz kapcsolódó új tevékenységek folytatására apport bevitelével vegyesvállalatokat kell létrehozni. A jövőre való felkészülés így már a kohó üzeme alatt megkezdődött. Elsőbbséget élvezett a tuskóöntöde saját funkciójában való értékesítése, illetve a felszabaduló kohócsarnokok ideális helyet kínáltak egy 20 kt/év kapacitású alumínium-

hulladék-feldolgozó üzem és ötvözetgyár telepítésére.

A szóba jöhető befektetők számára részletes cégismertető dokumentum készült. Jól indult a hulladékfeldolgozó fejlesztése. Az alapanyag biztosítására a MÉH vállalt kötelezettséget, a technológia adó szakmai befektetőként az angol QSD cég jelentkezett. A konzorcium egyéves előkészületeket és az előszerződést követően a HUNGALU növekvő terhei, illetve az angolok komolytalansága miatt kútba esett. Sikerült viszont az öntöde hasznosítása. A Properzi cég közreműködésével a Pansoinco argentin–olasz vegyesvállalat 1992-ben megvásárolta a tuskóöntödét, az addigra elkészült huzalcsévéelő berendezéssel és a III. kohócsarnokkal együtt. Így alakult meg az EURAL Kft., amely néhány év fejlesztéseit követően 50 kt/év gyártókapacitással a térség egyik meghatározó ötvözetgyártójává vált, elsőként bevezetve hazánkban a közúti folyékony fémszállítást.

Viszonylag rövid időn belül az ingatlanok jelentősebb része elkelt. (Az I. és II-es kohócsarnokot saját hulladékfeldolgozó fejlesztésére szánta a HUNGALU.) A már meglévő két vegyesvállalat kivásárolta a TALKO üzletrészeket. A volt karbantartó gyáregység – lízingszerződés útján – saját dolgozói kezdeményezésére alapított ALUMECHANIK Kft.-ben folytatta tevékenységét. Ugyancsak volt kohós dolgozók alapították a máig is működő, kis- és közép feszültségű berendezések szerelésében és javításában érdekelt Segesdi és Tsa. Kkt.-t. A maradék területekre meglévő környékbeli cégek települtek be, így a tatabányai – galvániszapok kezelésére és feldolgozására szakosodott – GALLAVIT Kft., továbbá a háztartási vegyiárak gyártásában érdekelt VEGYLET Kft. Új alapítású céggént jött az alakuló ipari parkba a tűzállóanyag ipari fejlesztésekkel és gyártással foglalkozó GEOFIL Kft. Jelentős ingatlanokat vásárolt a svájci érdekeltségű PERTA-TECH Kft. A szó szerint egyszemélyes társaság évekig csak tervezte a fejlesztéseit, de végül sosem kezdett működésbe. Így feltehetően elveszte más befektetők elől a lehetőséget, megtörve ezzel az „ipari parkosodás” lendületét.

A létrejött ingatlankivásárlások adásvételi szerződéseinek részei voltak infrastrukturális szolgáltatások, elsősorban az energiaellátás (villamos energia, víz, távhő stb.) biztosítása. Mindezt az új cégek betelepülésének fázisában a TALKO vállalta. 1992 utolsó negyedévében az anyacégen kívül már nyolc társaság volt a telepre bejegyezve, így egyre inkább érett a helyzet egy a szolgáltatásokat a gyártelepen központilag biztosító és ellátó társaság megalapítására. Az elektrolízis üzemhez tartozó 120 kV-os energiaellátó rendszert azonban át kellett alakítani a normál ipari működéshez szükséges 6 kV-os rendszerre. Ezt nehezítette, hogy az átalakítás a HUNGALU és az ÉDÁSZ mellett a Cementgyárat és a Hőerőművet is érintette. Az átalakítás költségeinek viselése mellett helyzeténél fogva a TALKO rákényszerült a szolgáltató társaság megalapításának kezdeményező szerepére. Ennek eredményeként 1992 végén a gyártelepen működő társaságok együttesen létrehozták az ALUPARK Kft.-t. Ettől kezdve lehet érdemben használni a 15 ha-os, vasúti iparvágánnyal rendelkező területre az „ipari park” jelzöt. Az ALUPARK-ba bevitt ingatlan- és berendezés apporttal a TALKO is a tulajdonosi körben maradt.

Az addig másfél éve tartó privatizációs folyamat jelentős állomása volt az ALUPARK megalakulása. Az új szolgáltató a társasági szerződésben foglalt feladatain túl – a TALKO-val egyeztetve – részt vállalt a gyártelep még szabad ingatlanjainak hasznosítási törekvéseiben. Mint több céget képviselő társaság, illetve már mint tényleges ipari park partnerséget talált a polgármesteri hivatalban is. Jó ideig nem akadt új befektető, majd 1999-ben megkezdte működését a GEFTECH Kft., egy korszerű technikával működő, egyedi gépalkatrészek gyártására szakosodott olasz tulajdonú társaság.

Néhány éve létesült új társaság a TD-Plast Kft., amely műanyag csomagolóeszközök előállításával foglalkozik.

Időközben már az ALUPARK irányításával megindult a terület infrastruktúrájának fejlesztése is. A villa-

mosenergia-ellátást saját erőből már 2004-re 20/0,4 kV-ra alakították. A rendszernek így 1,5 MW teljesítménye van. A társaságok saját erős hozzájárulásával 1997-ben földgázvezeték-rendszert építettek ki. A terület szennyezett talajvizét a kiépített drénrendszeren keresztül a helyi GALLAVIT Kft. kezeli, biztosítva a környezetvédelmi megfelelőséget.

Az ipari park társaságait kezdetben fejlesztések jellemezték. Későbbi sorsukban aztán eltérő pályáívek tapasztalhatók. A kapacitását kezdetben megkétszerező METALKO gazdasági helyzete megingott. Előbb

német befektetők vették át, majd 2004-ben a céget felszámolták. Ingatlanait és eszközparkját a rokon profilú EURAL vette át. AZ EURAL terjeszkedését az I.-II. kohócsarnokok megszerzése is jelezte, emellett korszerű technológiafejlesztéseket hajtottak végre. A szakma meglepetésére 2006-ban értékesítették a céget a német SCHOLZ cégcsoportnak. Ők a profilt csaknem teljesen megtartva, némileg szakmai ellentmondásokkal terhelt működésüket követően 2013 őszén továbbadták az amerikai SCEPTER cégcsoportnak.

Az ALUMECHANIK fő profilját, a

gépalkatrészgyártást időközben Tatabára költöztette, ma az ipari parkban műanyag hulladék-feldolgozással foglalkoznak. Sajnálatos tény, de a világszabadalmakkal rendelkező és nagy reményekre jogosító GEOFIL – képes környezetvédelmi büntetőeljárások hatásainak következtében – ez idő szerint felszámolás alatt áll.

Összefoglalva: jelenleg az alumíniumkohó-gyártelepen létesült ipari parkban az irányító ALUPARK*-kal együtt – a bérlőkön kívül – tíz társaság működik, de még komoly lehetőségek mutatkoznak a telephely adottságaiban.

Hajnal János

*Az ALUPARK elérhetősége: alupark3@gmail.com

Az alumíniumos hagyományok továbbélője: Scepter Tatabánya Kft.

A Scepter története 1987-ben indult, amikor *Garney B. Scott Jr.* megvásárolt egy salak-újrahasznosító létesítményt az USA Indiana államában. Ezt megelőzően 20 évig dolgozott az Alcoa-ban, valamint egy rövid ideig egy másik alumínium-újrahasznosító cégnél. *Garney B. Scott* jelenleg 76 éves, és a Scepter vezérigazgatói pozícióját tölti be, fia, *Garney B. Scott III* a Scepter Tatabánya Kft. ügyvezető igazgatója, és mindketten aktívan segítik a tatabányai gyárat abban, hogy elérje céljait.

A korábbi, ScholzAlu Kft. néven működő tatabányai gyárat 2013 októberében vásárolta meg a Scepter a Scholz-csoporttól. A 2013-as próbagyártásokat követően 2014-ben indult újra a teljes üzem és a másodlagos alumínium-újrahasznosító és huzal-

gyártó telep, a Scepter Tatabánya Kft. újra termel.

Miért döntött egy családi tulajdonban lévő amerikai cég úgy, hogy Magyarországon bővít? Egyszerűen fogalmazva, a Scepter vezetése úgy gondolta, hogy a magyarországi bővítés megfelel hosszú távú növekedési terveinek.

Az anyacég működése és növekedése stabil. A tatabányai üzemmel a hetedik gyár került a tulajdonába. Mindig organikusan kívántak növekedni, ezért úgy építették és bővítették tevékenységüket, hogy az fenntartható legyen. 2010-ben a Scepter egy-egy második üzemmel bővült Tennessee és Quebec államban. A tatabányai gyár megvásárlása a két legutóbbi akvizíció természetes kiterjesztése volt. A sikeres felvásárlások

bizonyították, hogy a cég rendelkezik a megfelelő erőforrásokkal és szabadalmaztatott technológiákkal.

A közép-európai fejlesztést motiválták az itt található szilárd ipari piacot jelentő autóiipari beszállítók. Az autóiiparban felhasznált alumínium



■ 2. kép. Olvadt alumínium szállításra alkalmas üst



■ 1. kép. Szállításra kész Properzi tekercs

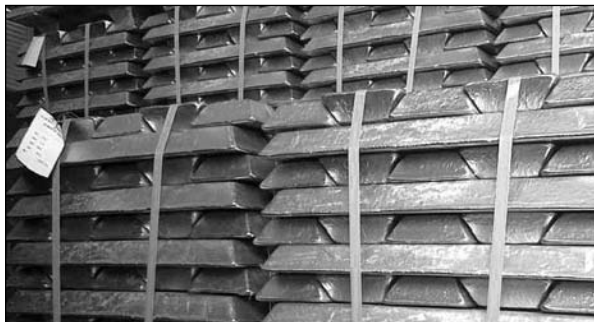
mennyisége elérte minden idők legmagasabb szintjét, és az előrejelzések szerint még sok éven keresztül növekedni fog. Az alumíniumipar ezzel belépett egy izgalmas bővülési szakaszba, amely olyan erős, hogy sokan úgy vélik, ilyen csak egyszer fordulhat elő egy nemzedék alatt.

A gyár újraindítása mellett szólt a már meglévő technológia sokoldalúsága, a megfelelő munkaerő és az ideális helyszín is. A Scepter korsze-

rúsította a létesítményt néhány szabadalmazott eljárás bevezetésével. A hatékony működést segíti több jelentős másodlagos alumíniumipari know-how meghonosítása is. Nagy gonddal igyekeznek összehangolni a gyártási képességeket a vevői igényekkel és alapanyag-lehetőségekkel.

A gyár Tatabányán az Alupark területén található, területe kb. 80 000 m², ennek egy részén folyik ipari tevékenység több olvasztó/hőn tartó kemencével (köztük egy forgódobos kemencével) több öntőállomáson, és egy Properzi huzalöntőművel (1. kép).

Az üzem éves termelési kapacitása 50 000 tonna késztermék. Az alumíniumhulladékok, primer és szekunder alumíniumtömbök olvasztása, majd szükség szerinti ötvözése utáni olvadákból gyárt ötvözetlen és ötvözött folyamatosan öntvehengerelt „Properzi” durvahuzalokat az acélipar és a kábelgyártás részére, valamint öntészeti ötvözeteket tömb és átol-



■ 3. kép. Öntészeti tömbök szállításra kész állapotban

vaszott hulladék tömb (RSI) formájában. A Scepter Tatabánya Kft. továbbá képes nagy mennyiségű folyékony fém szállítására is ügyfelei részére (2. kép).

Az üzem az elsődleges alumínium alapanyagon túl vásárol és hasznosít alumíniumhulladékokat, beleértve forgácsot, ötvényeket, salakot és egyéb öntészeti/öntődei hulladékokat. Az általánosan előállított ötvözetek között található kovácsolt és öntészeti ötvözet, beleértve a mangános (3xxx), magnéziumos (5xxx) és AlMgSi (6xxx) kovácsolt ötvöze-

ket, valamint AISi (319, 231, 226, és 230) öntészeti ötvözeteket. A cégnek nagy tapasztalata van bér munkaszolgáltatás területén is.

A gyártási folyamat minden fázisában, a beszerzett anyagok (alapanyag, műszaki anyag és gyártóeszköz) átvételétől a késztermék kiszállításáig, szabályozott eljárások alkalmazásával elérhető, hogy a ter-

mékek minden tekintetben megfeleljenek a vevői követelményeknek. A minőségnek minden döntésben és tevékenységben kiemelt figyelmet és elkötelezettséget biztosítanak. Ennek érdekében ISO 9001:2008 szabványkövetelményeknek megfelelő minőségirányítási rendszert működtet (3. kép).

A cég környezettudatosságát és elkötelezettségét jelzi, hogy ISO 14001:2004 környezetközpontú irányítási rendszert működtet.

Garney B. Scott III – Szöllösi Loránd

TÖRÖK TAMÁS

Néhány gondolat az ezüst korrózióvédelméről

Ezüst és ezüstötvözetek felületi elszíneződésének (ún. feketedésének) mibenlétéről a szakmabeliek bizonyosan sokkal mélyebben, de még a háztartásokban ezüsttárgyakat használók is többé-kevésbé jól tájékozottak. A korróziós és felülettudományok művelői pedig az ezüstnek ezt a sajátos felületi elváltozási folyamatát is már részletesen és behatóan tanulmányozták [1]. A jelen összeállításnak nem is ez utóbbi törekvések folytatása az elsődleges célja,

hanem csak néhány olyan gondolat megosztása az olvasókkal, amelyek a szerzőt a FORR-ÁSZ anyagatudományi forrasztástechnikai és részben felülettechnikai irányultságú kutatási projekt [2] feladatainak teljesítése közben némiképp megérintették és foglalkoztatták. Ezek lényegében mind az ezüstnemű és az ezüstbevonatos alkatrészek és ezüst dísz tárgyak korrózió elleni védelmével kapcsolatosak.

Lehetőségek az ezüst korrózió elleni védelmére

A környezet (levegő, vizes oldatok, kontaktanyagok) alkotóelemeinek az ezüstre gyakorolt kémiai hatását, azaz a legtöbb fémen, így az ezüst felületén is idővel egyre könnyebben észrevehető mértékben végbemenő és megjelenő kémiai átalakulási reakciótermékek keletkezését többféle módon próbálhatjuk megakadályozni vagy legalábbis mérsékelni. Az egyik legkézenfekvőbb lehetőség az agresszív környezettől elzárni a korrózióra hajlamos fém tárgyat. A közelmúltban Magyarországra visszakerült



■ 1. ábra. A Parlamentben kiállított Seuso-kincsek három darabja vitrinekben [3]

Török Tamás szakmai életrajzát 2014/2. számunkban közzeltük.