

Hulladék oldószerek kezelési módszereinek összehasonlítása – az életciklus elemzés

BRINDZA ZSUZSANNA*
PÁTZAY GYÖRGY*
LÁNG PÉTER*

Bevezetés

A termékek életciklus elemzésének első tanulmányai a '70-es években jelentek meg. Ekkor kezdték felismerni, hogy a nyersanyag készletek végesek, és a hulladékok mennyisége kezd elviselhetetlen mértéket ölteni. A fejlesztési tendenciák az ún. hulladékmentes technológiák felé irányulnak. A következő lépés a hulladékok újrahasznosítása, újrafeldolgozása és az égetés során történő hőhasznosítás, végül a lerakás.

Ezen túl az ipar kezdte felismerni a tényt, hogy a termék nem csupán a gyártási folyamatban fejt ki hatását a környezetre, figyelembe kell venni a tervezési folyamatból a végső hulladéklerakásig tartó életút valamennyi lépését és ezek környezeti hatását. Egyre erősödött tehát az igény, hogy megállapítsák, a konkurens termékek közül melyiknek kisebb a környezetterhelése.

A következőkben a fenti célok eléréséhez szükséges eszközt kívánjuk bemutatni, valamint szemléltetni annak alkalmazását egy ipari példa esetében.

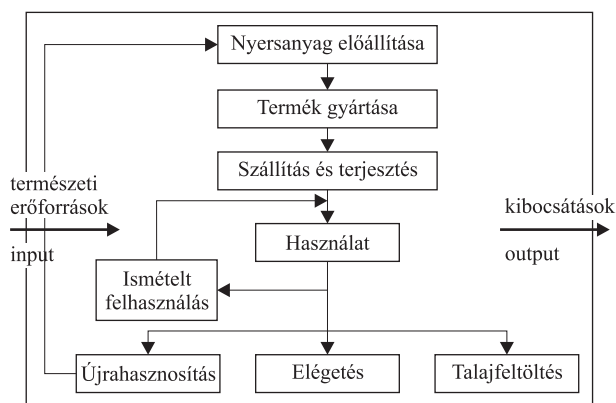
Az életciklus elemzés

Az életciklus elemzés (Life Cycle Assessment, LCA) egy termék, folyamat vagy szolgáltatás életútja során vizsgálja az erőforrás felhasználásokat, a környezeti szempontokat és potenciális hatásokat. Egy termék életútján a nyersanyagok kinyerésétől és előkészítésétől a termék gyártásán keresztül a termék használatán át, a felhasználás után keletkező hulladék kezeléséig tartó szakaszt értjük (1. ábra) [1].

Az életciklus elemzés felhasználható különböző alternatívák összehasonlítására, termékfejlesztésre, döntés előkészítésre, termék kiválasztásra. Az elemzés során megállapítják egy termék, szolgáltatás vagy eljárás környezetre gyakorolt hatását. Az LCA sajátossága, hogy nem foglalkozik a termék gazdasági vagy társadalmi vonatkozásával.

Az életciklus elemző tanulmányok elterjedésének számos akadálya van. Ide tartozik a módszer és a folyamatok összetettsége, a tanulmánykészítés és adatgyűjtés idő- és költségigénye, az elfogadott normák hiánya. A legfontosabb tényező azonban az, hogy a piac szereplői, a kormányok és a vállalatok még mindig nem használják az LCA-elemzéseket a döntéshozásban.

* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Kémiai Technológiai Tanszék, Budapest



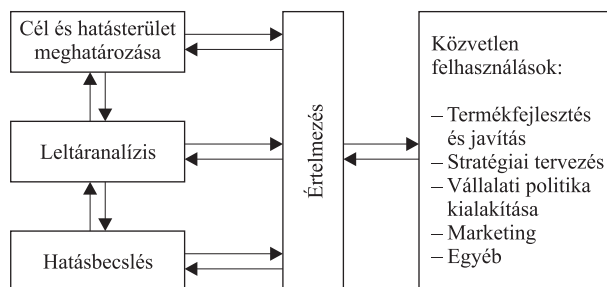
1. ábra. Egy adott termék életútjának lépései

Az életciklus elemzés fázisai

Az életciklus elemzés 4 lépésből áll. Tartalmaznia kell a cél és tárgykör meghatározását, a leltárelemzést, a hatások értékelését és az eredmények értelmezését. Ezeket a lépéseket, és a köztük való kapcsolatokat mutatja a 2. ábra.

Az életciklus elemzés egyes lépéseinek pontos meghatározását az MSZ ISO 14040-es szabványcsalád tartalmazza. Ennek értelmében, első lépésben, a *cél és hatásterület meghatározása* keretén belül meg kell határozni, hogy mely terméket, eljárást vagy szolgáltatást analizáljuk, továbbá, hogy egy termék analizését végezzük el vagy összehasonlítjuk egy másikkal. Rögzíteni kell a rendszerhatárokat, ezzel együtt pedig azt is meg kell határozni, hogy a rendszer mely részeit nem vesszük figyelembe. A termék életciklusát kisebb részekre, *modulokra* osztjuk, melyek egy egységet foglalnak magukba. Itt kell meghatározni még az ún. *funkcionális egységet* is, melyet az életciklus értékelő tanulmány viszonyítási egységként használ.

A *leltárelemzés* során összegyűjtjük a termék életútjának minden fázisára a be- és kilépő áramok minőségi és mennyiségi – funkcionális egységre vonatkoztatott – érté-



2. ábra. Az életciklus elemzés lépései

keit. A leltárba kerülő adatok eredete és minősége különböző lehet: felhasználhatók irodalmi és üzemi adatok, ezen belül pedig mért, számított vagy becsült értékek.

A *hatásbecslés* során a különböző, rendszert elhagyó áramok környezetre gyakorolt hatását mérjük fel (/becsüljük meg), azaz egy termékrendszerben lévő potenciális környezeti hatások nagyságát és jelentőségét állapítjuk meg. A hatásbecslés metodikai és tudományos keretei sajnos még fejlődésben vannak, és nincs általánosan elfogadott módszer arra nézve, miként kell pontosan hozzárendelni a leltáradatokat a konkrét potenciális hatásokhoz. Ezért a hatásbecslés több szubjektív elemet is tartalmazhat (pl. hatáskategóriák megválasztása, modellezése és értékelése), ezért döntő fontosságú, hogy a hatásbecslés áttekinthető legyen és a feltételezések egyértelműen legyenek dokumentálva.

Végül lépésként az *értelmezés* következik, mely fázisban a leltáranalízis és hatásbecslés megállapításait kombináljuk, hogy következtetéseket vonjunk le és ajánlásokat fogalmazzunk meg.

Az életciklus elemzés elkészítésének módszerei

Ahhoz, hogy meg tudjuk határozni, egy folyamatnak, terméknek vagy szolgáltatásnak milyen mértékű a környezetre gyakorolt hatása, számszerűsíteni kell a teljes életút során felhasznált anyagok és energia mennyiségét, valamint a keletkezett hulladékok és emissziók mennyiségét. Ezek számszerűsítése történhet manuális módszerrel vagy az erre a célra kidolgozott szoftverek segítségével.

Az LCA kidolgozásának manuális módszere [2, 3]

Az ISO 14040 és 14042 szabványoknak megfelelően a hatásbecslés feladata a leltár eredményeinek interpretálása és szemléltetése. Eddig sok módszer kifejlesztésével foglalkoztak. Ezek a módszerek alapvetően 2 csoportba oszthatók, mégpedig a tárgyközpontú és a károsításközpontú módszerekre. E módszerek első csoportja a leltár eredményeit tárgykörökbe csoportosítja, a másik csoportja modellezi a leltár eredményei által okozott környezeti károsítást.

A környezeti hatások modellezésének egyik elterjedt módszere az ún. *Eco-Indicator eljárás*. Ennek kidolgozója a holland Pré Consultants B. V.

Módszerük elsőként a '90-es években jelent meg, *Eco-Indicator 95* néven. A módszer lényege, hogy minden részfolyamat vagy anyag környezeti hatását egy ökoindikátor pont segítségével fejezi ki. Egy termék vagy eljárás ökoindikátor pontja tehát egy szám; minél nagyobb ennek értéke, annál nagyobb szerepet játszik a környezeti problémák kialakulásában.

A módszer 100, a környezeti hatás szempontjából legfontosabbnak ítélt anyagra és folyamatra ad meg indikátorértékeket. Ezen ökoindikátor pontok az említett anyagok és folyamatok környezetre gyakorolt hatását érzékeltetik. A figyelembe vett/vehető környezeti hatásokat az ismert, legfontosabb környezeti problémák alkotják, úgymint az üvegházhatás, sztratoszferikus ózonszint-csökkenés, savasodás, eutrofizáció, szmogképződés és toxikus anyagok. A megadott ökoindikátor pontok vonatkozhatnak az

anyag gyártására, kezelésére, szállítására, az energia-előállításra vagy a hulladékkezelés folyamatára.

Az ökoindikátor pontok számításának alapelvei

Az első lépésben összeállítják a termék vagy folyamat leltárát és a hatástáblázat alapján kiszámítják a környezeti hatásokat. Ez a *jellemzés*, mely során az egyik, a környezetet jobban károsító termék környezetre gyakorolt hatását 100%-nak veszik, és ehhez viszonyítva adják meg a másik értékét.

A következő lépés a *normalizálás*, amely lehetővé teszi a fajlagos hatások összehasonlítását. Az értékeket európai átlagra normalizálják. *Az európai lakos egyenértékű azon környezeti hatások összessége, melyeket egy átlagos európai lakos okoz 1 év alatt.*

Normalizálás után a különböző környezeti kárkategóriákban kapott mérőszámok dimenziómentesek. A normalizálás megmutatja, hogy melyik termék fajlagos környezeti hatása nagyobb, de a hatások relatív fontosságát nem adja meg.

A számítás következő lépése a *súlyozás és összegzés*, mely során az összes környezeti hatásra kapott öko-pontokat a súlyozó faktorokkal besorozva összegzik. A súlyozó faktorok megállapításánál a kitűzött környezeti céltól való távolság (distance-to-target) elvét alkalmazták. (Ilyen környezeti cél például egy nemzetközi környezetvédelmi egyezményben vállalt időbeli kötelezettség.)

A súlyozó faktorok megállapításakor a következő károkat vették figyelembe:

- A halálesetek száma, melyek a környezeti hatások következtében következnek be. Az elfogadható szintnek az 1 haláleset/millió lakos értéket választották.
- Az emberek száma, akik a környezeti hatás következtében megbetegednek. Ez a faktor általában a téli és a nyári szmogra vonatkozik. Az elfogadható szint ebben az esetben, hogy a szmog előfordulási valószínűsége a nullához tart.
- Az ökoszisztéma degradációja. Ebben az esetben elfogadható az 5%-os ökoszisztéma degradáció érték egy évtized alatt.

Az Eco-Indicator 95 módszer a tervezők által előszeretettel alkalmazott módszer, ugyanakkor a környezetvédelmi szakemberek által gyakran kifogásolt is, amiért egyes környezetvédelmi szempontokat nem vesz számításba.

Az új *Eco-Indicator 99* módszer jóval több szempontot tartalmaz, ezért komplexebb a 95-ös verziónál. A legfontosabb változás az Eco-Indicator 99 módszerben a 95-ös változathoz képest, hogy a környezetterhelési modell tekintetében bővebb tudományos alappal rendelkezik, és ennek köszönhetően megbízhatósága nagyobb. Emellett a módszertan kialakítása is eltérő a korábbi változathoz képest. Míg az Eco-Indicator 95 módszer kombináltan alkalmazza a környezetterhelések modellezését és az ún. „céltól való távolság” elvét, addig a 99-es módszer teljes mértékben kizárja a céltól való távolság elvét, ehelyett a kiértékelés teljes mértékben a környezetterhelések modellezésén alapul.

A változtatásoknak köszönhetően az Eco-Indicator

kiértékelés eredménye megváltozhat, ha a 95-ös változat helyett a 99-es módszert alkalmazzuk. A legfontosabb várható hatások:

- figyelembe veszi a nyersanyagkészletek kimerülését is, így a kőolajat, földgázt vagy egyes ásványi anyagokat igénylő folyamatok nagyobb környezetterhelési értéket kaptak;
- figyelembe veszi a földhasználatot, ezért a mezőgazdasági folyamatok magasabb indikátor értéket kaptak;
- figyelembe veszi a vegyületek bomlását és diszperzióját, ezért a rövid élettartamú vegyületek kisebb mértékben járulnak hozzá a környezetterheléshez;
- bár az ionizációs sugárzás beszámításával a nukleáris energia magasabb indikátor értékkel szerepelne, a gyakorlatban ez a hatás elhanyagolható.

Az Eco-Indicator 95 és 99 módszer értékei nem hasonlíthatók össze! Ez azt jelenti, hogy egy elemzésen belül nem lehet a régi és új indikátor értékeket felcserélni.

Az Eco-Indicator 95 módszer súlyozási elve a 3. ábrán látható.

Szoftveres módszer [1]

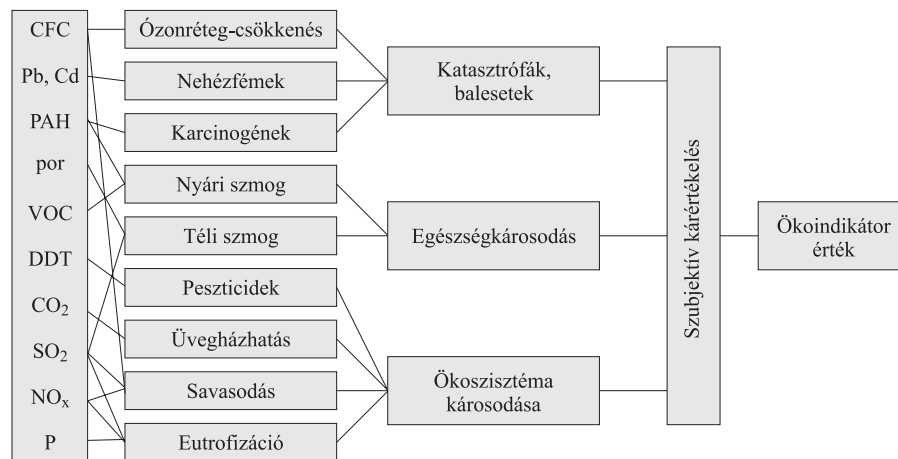
Egy termék életciklus elemzésének másik módszere a szoftveres elemzés. Számos vállalat és intézmény foglalkozik világszerte életcikluselemző szoftverek fejlesztésével. A programot mindig az adott feladathoz célszerű választani.

A választásnál fontos szempontok:

- Milyen részletességű és minőségű adatokkal rendelkezik a szoftver adatbázisa a nyersanyagokra, folyamatokra, szállításra és energiára vonatkozólag. Fontos, hogy saját, ill. jövőbeni adatokkal ki lehessen egészíteni a már meglévő adatbázist.
- A szoftver leltárszámítási módszerével tisztában kell lennünk.
- Milyen módszereket használ a szoftver a hatásbecslésre, megfelelnek-e ezek az ISO követelményeknek.
- Mennyire segíti a szoftver az LCA eredményeinek értelmezését.
- A szoftver jelentés része mennyire felel meg a feladat által támasztott igényeknek.

Az életciklus elemzés alkalmazása hulladék oldószer regenerálási módszereinek összehasonlításában

Az ipari termelés következtében rengeteg hulladék keletkezik, amit kezelni kell. A vegyiparban nagy mennyiségben használnak fel oldószereket, főként szintézisekhez és a hatóanyagok tisztításához. Ezek nagy része veszélyes



3. ábra. Az Eco-Indicator súlyozási elve

hulladék, melyek kezelése külön feladatokat ró a termelő cégekre. A gyógyszeripar is nagy oldószerfelhasználó iparág, itt a helyzetet még az is bonyolítja, hogy a felhasznált oldószerek nagyon sokfélék.

Kutatásaink során a Richter Gedeon Rt.-nél keletkezett hulladék oldószerek kezelését vizsgáljuk, összehasonlítjuk az oldószerek desztillációjának, illetve égetésének környezetre gyakorolt hatását. A vizsgált hulladékdoldószeranyag metanollal, etanollal, vízzel és egyéb hatóanyagokkal szennyezett acetont.

Az elemzés célja annak meghatározása, hogy a desztilláció vagy az égetés környezetterhelése jelentősebb-e. Hogy ez a két feldolgozási módszer kiértékelhető legyen, a különböző emisszió típusoknak összehasonlíthatóknak kell lenniük. Ezért megfelelő módszer esetünkben az életciklus értékelés, mivel ez a hulladék oldószerek égetési és visszanyerési folyamatain túl lehetővé teszi a visszanyert oldószert, termelt energia, a különböző segédanyagok, valamennyi be- és kimenet kiértékelését.

Ahhoz, hogy a két módszert össze tudjuk hasonlítani, mindkét feldolgozási módszer alapos ismerete szükséges. Ennek megfelelően a munkát alapos információ- és adatgyűjtés előzi meg. Ehhez egyrészt a vonatkozó szakirodalom, a témában eddig megjelent kutatási eredmények felkutatása, ezen túl viszont gyári, ipari adatok szükségesek. A Richter Gedeon Rt. Oldószeregeneráló Üzeme, illetve az Onyx Kft. által szolgáltatott adatoknak köszönhetően sikerült első körben megismerni a két eljárás lényegét és folyamatát. Ezek alapján határoztuk meg mindkét esetben a rendszerhatárokat, modulokat, illetve almodulokat, és mindkét módszer esetében az ezekhez tartozó bemeneteket és kimeneteket. Következő lépésben pedig elkészítettünk az egyes modulokra vonatkozó anyag- és energiamegterhelést. Amennyiben az anyagmérleg elkészítéséhez az ipari gyakorlati adatok nem elegendőek, vagy nem elég részletesek, lehetőség szerint ki kell ezeket egészíteni szakirodalomban eddig megjelent kutatási eredményekkel, számított vagy végső esetben becsült értékekkel.

A környezeti szempontból jobb módszer megválasztása döntő mértékben attól függ, hogy milyen mértékű az energiahasznosítás az égetésnél, ill. az oldószert visszanyer-

rése a desztillációs eljárás esetében. Így az összehasonlításkor fontos kérdés az acetongyártás környezetterhelése is. Égetés során ugyan természetesen nem keletkezik oldószerként felhasználható termék, csak az oldószer hőtartalmának egy része hasznosítható. Ugyanakkor a desztillációval oldószer nyernek vissza, ami ismételt felhasználható a technológiában, csak a hiányzó mennyiséget kell pótolni friss oldószerrel. Tehát ha az elemzés során kiderül, hogy az égetés kevésbé terheli a környezetet, akkor meg kell vizsgálni az acetongyártás környezetterhelését is, és ha nagy az acetongyártás környezetterhelése, akkor hiába „környezetbarátabb” az égetés, összességében környezeti szempontból nem jobb módszer mint a desztilláció.

Életciklus elemzésünk az alábbi lépésekből épül fel:

- A hulladék oldószer égetési és regenerálási környezeti hatásainak összehasonlítása a vonatkozó szabvány fő fázisainak megfelelően.
- Az oldószer-regenerálás (desztilláció) környezeti hatásainak átfogó értékeléséhez szükséges módszer felállítása. A desztillációs modell alapjául általános leltári adatokat alkalmaztunk, melyek különböző összetételű hulladék oldószerkezegek ipari desztillációjából származnak.
- Az égetés környezeti hatásának átfogó értékeléséhez szükséges módszer kialakítása. E folyamat leltárszámításának alapja a hulladék oldószerkezegek összetétele, illetve az alkalmazott technológia jellemzői.
- Általános leltári eszköz kialakítása a hulladék oldószerkezegek legmegfelelőbb kezelési módszerének megválasztásához. E leltári eszköz az adott összetételű hulladék oldószerkezegek égetésének és desztillációs értékelésének kombinációja.

Az ISO 14040 szabvány értelmében a két vizsgálandó módszer környezeti hatásainak vizsgálatához első lépésben a célkitűzések, valamint a rendszerhatárok meghatározása szükséges, illetve a két módszer pontos ismerete.

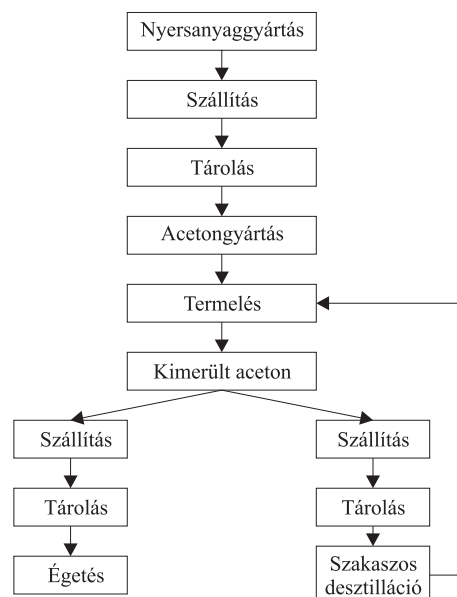
Célkitűzések és a rendszerhatárok meghatározása

Az életciklus elemzés során fontos a rendszerhatárok definiálása, ez döntő mértékben befolyásolja a tanulmány idő- és költségigényét. Az aceton lehetséges életciklusa a következő termékrendszerrel ábrázolható (4. ábra).

Mivel jelenleg az elemzés fő célkitűzése a desztilláció és az égetés környezeti hatásainak feltérképezése, első lépésben az égetés és a szakaszos desztilláció anyag- és energiaáramaira vonatkozó adatokat gyűjtöttünk össze. Az elemzést nem terjesztettük ki az ingóságokra (pl. tartályok, csővezetékek, irodák stb.), a hő-, zaj- és fénykibocsátásra.

Minden esetben 1 000 kg hulladék oldószerkezegek feldolgozására vonatkozó adatokat gyűjtöttünk össze, ez volt tehát a funkcionális egység.

A továbbiakban a két hulladékkezelő módszer folyamatait és technológiáit vizsgáljuk.



4. ábra. Az aceton lehetséges életciklusa

Hulladék oldószer égetése

Az iparban keletkezett különleges hulladékok nagy része folyékony, melyek főként a vegyipari szintézisek és tisztítási folyamatok melléktermékei. Ezek ártalmatlanításának hatékony megoldása a speciális égetőben történő égetés, és emellett a keletkezett energia hasznosítása.

Az oldószer élegetésének alapvető célja, hogy azokat lehetőség szerint teljes mértékben vízzé, szén-dioxidná és nitrogénné alakítsuk. Ennek feltétele a magas hőmérséklet és a hosszú tartózkodási idő az égőtérben. A keletkezett füstgáz az égőtér után kapcsolt berendezésekkel tisztítják. A füstgáztisztítás során keletkezett különböző hulladékok a környezetvédelmi előírásoknak megfelelően kibocsáthatók a környezetbe, az erre alkalmatlan mennyiséget pedig tárolni kell.

Az égetés során felszabaduló hő hőhasznosító segítségével lehet feldolgozni, és így az égetés folyamatát energiatermeléssel kombinálni. Ilyenkor az égető után kapcsolt gőzkazán segítségével gőzt termelünk, a fel nem használt gőzmennyiség pedig turbina segítségével alakítható elektromos árammá.

Hulladék oldószer égetési példa bemutatása

A hulladék oldószer élegetésének életciklus elemzését mutatja be egy svájci tanulmány [4]. A beszámolóban megtalálható a technológia és a korszerű égető berendezés, a schweizerhallei üzemben található Valorec AG részletes leírása, valamint a leltárkészítés.

A vizsgált berendezés építetője az egykori Ciba-Geigy AG, napjainkban a fúziókat követően a tulajdonos a Novartis vállalat. Az égetőberendezést 1992-ben üzemelték be, azóta folyamatosan égetésre kerülnek benne nemcsak a gyáron belül keletkezett hulladékok, hanem külső vállalatok hulladékai is. Folyékony hulladékok mellett termelési hulladék gázokat is égetnek.

A hulladékégető másik célja a Novartis, a Ciba speciális vegyipari üzeme, a schweizerhallei savüzem szá-

mára szükséges gőz és villamosenergia előállítása, valamint hozzájárulás a svájci gőzellátáshoz. Így az égető berendezés fedezi az üzem gőzszükségletének 98%-át, áram szükségletének pedig a 30%-át. A berendezéshez tartozik egy labor, egy előkészítő és keverő berendezés is, valamint tartályok.

A tanulmány szerint a hulladékégető rendszer 3 modulra osztható (5. ábra). Az első modul magát az égetést és gőzfejlesztést (1.1 modul), a második a füstgáztisztítást (1.2 modul), a harmadik pedig a szennyvíz tisztítását (1.3 modul) foglalja magába.

Égetés

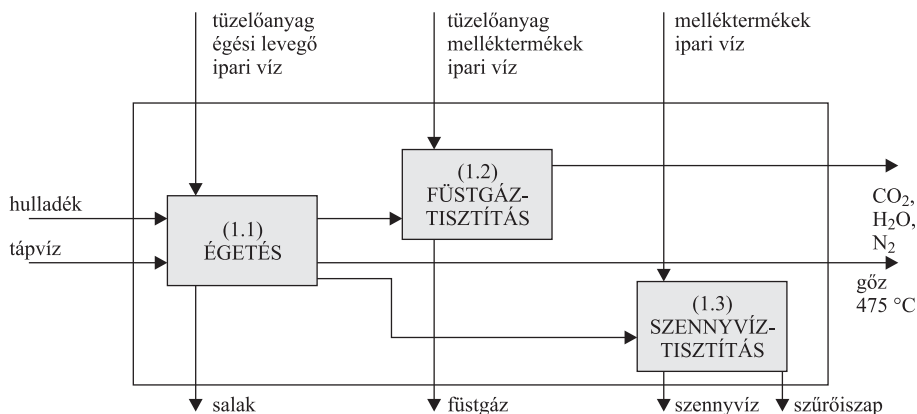
Az égőtérben a hulladék oldószerek 1 200 °C-on, legalább 2 másodperces tartózkodási idő mellett kerülnek égetésre. A keletkezett forró füstgázt nagynyomású gőz előállítására használják. A 2 alacsony fűtőértékű anyaghoz segéd-tüzelőanyagként extrakönnnyű fűtőolajat használnak, amelyet fűvókákon keresztül vezetnek be. A kazán csőfalakból áll, amely az előmelegített tápvíz felhevítésére és elpárologtatására szolgál. Az így keletkező 300 °C-os gőzt a kazán utáni *túlhevítő*be vezetik, ahol az enyhén túlhevített gőzt a további égők segítségével a szükséges hőmérsékletre (475 °C) és nyomásra (45 bar) hevítik. Az itt található égők tüzelőolajjal vagy elődesztillált hulladék oldószerekkel üzemelhetnek, az innen távozó füstgázokat pedig a kazánból jövő füstgázokkal együtt vezetik a füstgázmosóba. Az égetőből érkező salak és hamu egy nedves *salakmentesítő*be távozik, ahol vízzel lehűtik és feloldják. A keletkezett szennyvizet a szennyvíztisztítóba vezetik. A visszamaradt oldhatatlan szilárd anyag lerakásra kerül.

Füstgáztisztítás

A keletkezett füstgáz tisztítása egy 6-lépcsős nedves *kémiai mosási eljárás*ból és az utána kapcsolt katalitikus *denox* folyamatból áll. A 6-lépcsős mosási folyamat során SO₂, nehézfémek, halogénezett szénhidrogének és por eltávolítására kerül sor. A második, denox folyamatban a portól, SO₂-tól és nehézfémektől mentesített füstgázban ammóniás víz segítségével az NO_x gázokat N₂-vé redukálják. Ehhez a kb. 70 °C-os füstgázt a katalizátor üzemi hőmérsékletére, 250-300 °C-ra kell ismét felhevíteni. Ezt egy hőcserélő segítségével, a nagynyomású gőz kondenzátumával és egy földgázégővel érik el. Egy második hőcserélővel a biztosítják a tápvíz előmelegítését, majd a megtisztított füstgázt a toronyba vezetik.

Szennyvíztisztítás

Ebben a lépésben a füstgáztisztításból és a nedves salakmentesítésből származó szennyvizet tisztítják. A szennyvíz fő árama a füstgáztisztító kénadszorpciós lépéséből, a szulfidoxidációs folyamatból származik, kisebb hányada pedig



5. ábra. Az égetés folyamatábrája

a savanyú füstgáztisztítási folyamatból, mely döntő mértékben fém sókat, halogénideket és port tartalmaz.

A megtisztított szennyvizet a főáramba vezetik vissza. A tisztításból származó hidroxidiszapot tömörítési és víztelenítési folyamat után deponálják.

A szennyvíztisztítás első folyamata a *nehézfémlecsapás*, amely szintén kétféle lépésű folyamat. Az első lépésben a nehézfémeket NaOH-dal semlegesítik, ezzel együtt a foszfátokat, fluoridokat is kicsapják CaCl₂ hozzáadásával. A következő lépésben ülepezhető pelyhek előállítására érdekében polielektrolit flokkulációs segédanyagot adagolnak hozzá, a keletkezett flokkulumokat pedig kiülepítik. Az innen kifolyó vizet utókicsapással kezelik, a maradék nehézfém-tartalom eltávolítása érdekében szulfidlecsapást alkalmaznak, majd vas-klorid és polielektrolit hozzáadásával flokkulálják. Ezután a vizet homokszűrőn vezetik át, a szűrőt időnként visszamosják, a keletkezett szuszpenziót visszavezetik a szedimentációs kezeléshez, a tisztított vizet pedig a Rajnába engedik. A szedimentációs medence alján lévő iszapot eltávolítják, a tömörített iszapot pedig tárolóba töltik, majd egy ellenőrző elemzést követően hulladéklerakóba kerül.

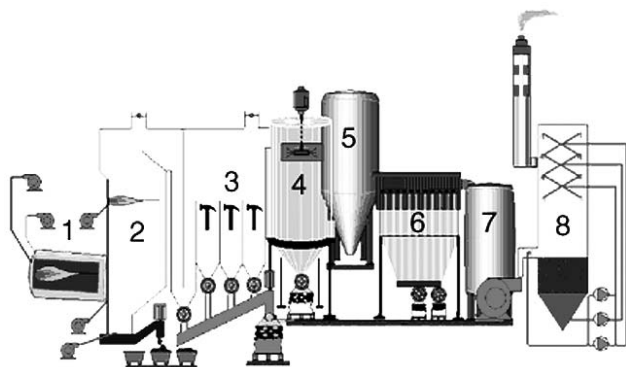
A szennyvíztisztítás következő lépése a *szulfidoxidációs* eljárás. Ebben a lépésben oxidációs berendezésben a szulfidot szulfáttá oxidálják. A döntően nátrium-szulfidot tartalmazó szennyvizet egy 4-lépcsős fűvó oszlop kaszkádra vezetik, ahol is a levegő oxigéntartalma hatására a nátrium-szulfid ellenőrzött pH-érték mellett nátrium-szulfáttá oxidálódik. Az ezt követő utóoxidációs lépésben az el nem oxidált szulfidot hidrogén-peroxiddal oxidálják a megfelelő pH-érték beállítását követően.

Egyéb szennyezőanyagok a vízben csak nyomokban fordulnak elő, mennyiségük a kibocsátási határértéket nem éri el.

Hazai hulladék oldószerégető rendszer vizsgálata

A Richter Gedeon Rt. az égetésre szánt hulladék oldószer mennyiségét, valamint a desztillációnál keletkező hulladékot, üstmaradékot a szintén dorogi telephelyű ONYX Magyarország Kft. hulladék égetőjébe szállítja, és azok itt kerülnek megsemmisítésre.

A hulladékok termikus ártalmatlanítási technológiája az *égetés* és ezzel kapcsolatos *hőhasznosítás*, valamint a



6. ábra. Az égetés technológiai folyamatábrája

füstgáztisztítási műveletsorból tevődik össze. Az ártalmatlanítási folyamatsort megelőzi a hulladék előkészítése, a laboratóriumi vizsgálatok alapján elvégzett hulladékmenü összeállítása. Ezek összeállításakor fontos szempont a hulladékok fűtőértéke, víztartalma, kén-, nehézfém-, halogén-, PCB-, valamint hamutartalma. A megfelelő menü összeállítása biztosítja a segédgő nélküli gazdaságos égetést az előírt hőmérsékleten. A folyékony hulladékokat átlagos fűtőérték szerint, elegyedési és kémiai tulajdonságaik alapján keverik össze, ezután kerülnek égetésre. A termikus ártalmatlanítás folyamatát a 6. ábra szemlélteti.

Az égetés adatlapja

1. táblázat

A modul azonosító jele: Égetés		A jelentés helye: Budapest		
Időszak: 2003				
Anyagbemenetek és tömeg%-os összetételek		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Regenerálandó aceton	Aceton – 44,73 Víz – 50,64 Metanol – 0,17 Etanol – 3,01 Egyéb – 1,45	kg	1 000	Gyártásból kikerülő regenerálandó oldószeranyag
Nátrium-hidroxid		kg	430	Vásárolt
Kalcium-klorid		kg	5,15	Vásárolt
Vas (III)-klorid		kg	0,061	Vásárolt
Hidrogén-peroxid		kg	0,091	Vásárolt
Sósav		kg	4,55	Vásárolt
Kén		kg	0,12	Vásárolt
Vízfogyasztás		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Tápvíz		t	9,85	Vásárolt
Energiabemenetek		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Földgáz		MJ	4,25	Vásárolt
Anyagkimenetek		Mértékegység	Mennyiség	Rendeltetési hely
Szén-dioxid		kg	1 078,2	Emisszió – levegőbe
Nitrogén-oxidok		kg	0,424	Emisszió – levegőbe
Kén-dioxid		kg	0,028	Emisszió – levegőbe
Ammónia		kg	0,023	Emisszió – levegőbe
Szén-monoxid		kg	0,009	Emisszió – levegőbe
Hidrogén-klorid		kg	0,012	Emisszió – levegőbe
Nikkel		mg	2,76	Emisszió – levegőbe
Kobalt		mg	2,73	Emisszió – levegőbe
Cink		mg	66,7	Emisszió – levegőbe
Vas		mg	60,6	Emisszió – levegőbe
Réz		mg	3,64	Emisszió – levegőbe
Szulfátok		kg	25,45	Emisszió – vízbe
Kloridok		kg	32,12	Emisszió – vízbe
Nikkel (ionok)		kg	1,32	Emisszió – vízbe
Réz (ionok)		g	0,606	Emisszió – vízbe
Cink (ionok)		g	1,5	Emisszió – vízbe
Energiatermelés		Mértékegység	Mennyiség	Rendeltetési hely
Villamos energia		kWh	200	Eladásra

Égetés

A technológiai folyamatot a 6. ábra szemlélteti. A beadagolt hulladék égetése egy 3,8 m átmérőjű, 11 m hosszú 108 m³ térfogatú, 6-7 h⁻¹ fordulatszámú, tűzálló falal ellátott *forgókemencében* (1) történik, melynek hőkapacitása 65-75 MJ/h. Az égetési hőmérséklet 1 250 ± 50 °C, a hulladék tartózkodási ideje a forgókemencében 30-90 perc. A forgókemence homlokfalán elhelyezett kombinált égő – ún. PRAXAIR égő – alkalmas gáz, olaj, valamint kis és nagy fűtőértékű hulladékok égetésére egyaránt. A kombinált égők lándzsái külön-külön oxigén-betáplálással rendelkeznek.

A nehezen bomló hulladékok termikus ártalmatlanítására szolgál az *utóégető kamra* (2). Az utóégetőben a hőmérséklet 1 150 ± 50 °C, a füstgáz tartózkodási ideje min. 2 másodperc, de a közepes tartózkodási idő a teljes tüztérben 7,1 másodperc.

Az utóégetőből a forró füstgáz a *hőhasznosító kazánba* (3) jut, amely a füstgáz hőtartalmát gőz előállítására használja. Az így keletkezett gőzt hasznosítják, az üzem saját gőzsükségletének biztosításán túlmenően, óránként 650 kW elektromos energia termelésével.

Füstgáztisztítás

A lehült füstgáz egyenáramú, *mésztejes abszorberbe* (4) kerül, ahol a savas komponensek egy része megkötődik. Az abszorber és a reaktor közötti szakaszon pneumatikus szállítóhoz kapcsolt *adagolószerszemet* került beépítésre, mely a dioxinok és benzofuránok lekötését szolgálja a füstgázáramba adagolt poralakú aktív szén felületén. Ezen a szakaszon lehetőség van az aktív szén mellett porrá oltott méshidráttal adagolására is.

Az adagoló berendezés után egy *reaktor* (5) került beépítésre, amely 200 m³ puffertartályt képez, ahol a füstgázok sebessége lecsökken, így megnövekszik a tartózkodási idő. Az előtisztított füstgázok ezután a *zsákos porleválasztóba* (6) jutnak, ahol a gáz portartalma jó határfokkal leválasztható. A porleválasztás után a füstgázok a *katalitikus dioxinmentesítő toronyba* (7) kerülnek, ahol a vanádium-pentoxid-katalizátor a füstgázban lévő dioxin és benzofurán vegyületeket oxidációval lebontja, és emellett a füstgáz NO_x-tartalmát is csökkenti. A füstgázok a ventilátorokon keresztül a két porlasztósíkkal ellátott *mésztejes mosóba* (8) kerülnek, ahol lehülnek, vízgőzzel telítődnek, és a maradék szennyezőanyag-tartalmuk megkötődik. A füstgázok ezután a 70 m magas kéményen át a környezetbe jutnak.

Az égetés az *Égetés adatlapja* modullal szemléltethető (1. táblázat).

Hulladék oldószerek desztillációja

Hulladék oldószerek ipari méretű regenerálásával Magyarországon kevés helyen foglalkoznak. A kimerült szerves oldószerek újrahasznosítása megoldható szakaszos desztillációval végzett tisztítással, mely után a tisztított terméket visszajuttatják a termelési folyamatba. A visszaforgatás azonban sok esetben nem lehetséges

minőségbiztosítási okokból. Ezekben az esetekben megoldást jelenthet a desztillációval tisztított oldószerek értékesítése és más iparágakban történő hasznosítása, ami bevételt teremt a hulladék ártalmatlanításával járó kiadások helyett.

Az égetésre és elhelyezésre fordított költség és a környezetterhelés csökkentésének érdekében a cégek töreksenek arra, hogy technológián belül a lehetséges mértékig visszaforgassák a használt oldószereket. A Richter Gedeon Rt. is követi e tendenciát, a gyártási folyamataiban keletkezett hulladék oldószereinek jelentős részét desztillációval regenerálja. Ehhez a vállalat a keletkezett hulladékot dorogi telephelyen található Oldószeregeneráló Üzemébe szállítja, és itt történik meg az oldószerelegy desztillációja.

A tanulmányozott rendszer leírása

A hulladék oldószerelegyet betöltik a tartályba (egy adag térfogata 15 m³), majd felfűtik 60 °C-ra, ezután megkezdik a desztillációt. Ehhez a dorogi erőműből származó 13 bar nyomású gőzt használják fel, amit 5 bar körüli nyomásra expandálnak. A desztilláció során külön szedőkbe gyűjtik az előpárlatot, a terméket, valamint az utópárlatot. A megfelelő tisztaságú terméket (99,50%-os tisztaságú acetont) újrahasznosítják, visszavezetik a termelésbe. Az elő- és utópárlatot égetésre viszik, a nem megfelelő tisztaságú terméket pedig a következő sarzs hulladék oldószereleggyel együtt újra desztillálják. A hőátadás után a gőznek csak egy része kondenzál le. A nyomáscsökkenés hatására keletkező sarjúgőzt elvezetik, az üzemben kívül fűtésre használják fel.

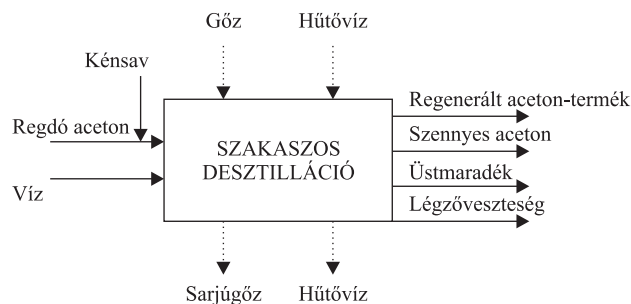
Az üstmaradék főleg vizet tartalmaz, ezt az üzemi szennyvíztisztítóba vezetik, ahol a több lépcsőben előkezelt szennyvizet biológiai úton, aerob módon tisztítják.

Az acetont egy része a levegőbe távozik, mivel a tartályok acetongőzzel telítettek és ezt a bemenő folyadék kiszorítja. Ez a telített levegő tisztítás nélkül a levegőztől keresztül a szabadba kerül.

A desztillációt a 7. ábra szemlélteti.

A számításokat a gyártól kapott egy évre vonatkozó átlagadatokat alapján végeztük el. Ezek a 2003-ban az üzemben belül feldolgozott hulladék oldószerelegyek átlagos összetételének felelnek meg, és minden bemenet és kimenet mennyiséget 1 000 kg hulladék oldószerelegyre (REGDÓ) vonatkoztattunk.

Ezek után a *szakaszos desztilláció adatlapjának* modulját mutatjuk be (2. táblázat).



7. ábra. A szakaszos desztilláció folyamatábrája

A szakaszos desztilláció adatlapja

2. táblázat

A modul azonosító jele: SZD		A jelentés helye: Budapest		
Időszak: 2003				
Anyagbemenetek és %-os összetételek		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Regenerálandó aceton	Aceton – 44,73 Víz – 50,64 Metanol – 0,17 Etanol – 3,01 Egyéb – 1,45	kg	1 000	Gyártásból kikerülő regenerálandó oldószerkegy
Kénsav	Kénsav – 100	kg	4,905	Vásárolt
Vízfogyasztás		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Ivóvíz		kg	533,2	Vásárolt
Energiabemenetek		Mértékegység	Mennyiség	Eredet
Gőz		kg	5068,9	Az erőműtől vásárolt
Anyagbemenetek és %-os összetételek		Mértékegység	Mennyiség	Rendeltetési hely
Regenerált aceton – termék	Aceton – 99,50 Metanol – 0,10 Etanol – 0,20 Egyéb – 0,20	kg	380,9	Visszakerül a gyártási folyamatba
Szennyes aceton	Aceton – 83,95 Metanol – 2,20 Etanol – 0,70 Víz – 4,00 Egyéb – 9,15	kg	58,98	Hulladék – égetésre kerül
Visszaforogatott aceton	Aceton – 98,00 Víz – 1,00 Egyéb – 1,00	kg	2,67	Újra desztillálják
Üstmaradék	Aceton – 1,05 Etanol – 2,65 Víz – 95,10 Egyéb – 1,20	kg	1 090,6	Hulladék – szennyvíztisztítóba
Légzővesztés	Aceton – 96,00 Metanol – 0,50 Etanol – 0,50 Víz – 0,50 Egyéb – 2,50	kg	4,905	Levegőbe kerül
Sarjűgőz		kg	192,0	Üzemen kívüli melegítésre vezetik el

A hulladék oldószerek égetésének és desztillációjának összehasonlítása

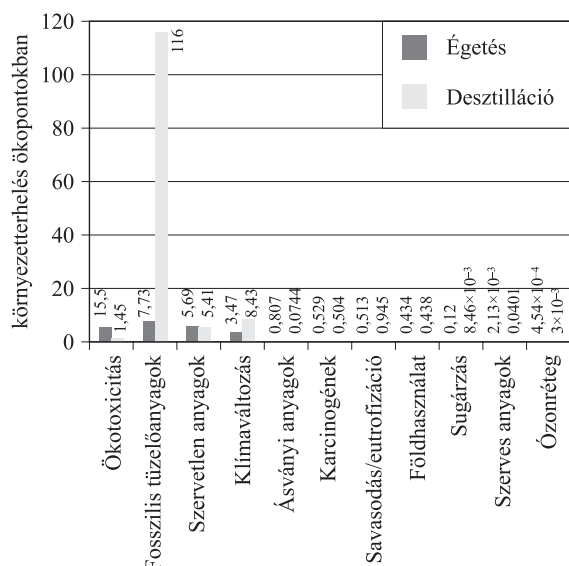
Az életciklus elemzésen alapuló tanulmányok elkészítése során a legnagyobb körültekintést a széleskörű adatgyűjtés jelenti. Megfelelő adatok hiányában a kapott értékeket irodalmi példa segítségével egészítettük ki. További nehézséget jelent a tanulmány elkészítésében, hogy a rendelkezésre álló kiértékelő szoftverek adatbázisa nem terjed ki a vizsgált folyamatokra. Az is további nehézséget okoz, hogy ezek az adatbázisok európai átlagadatokat tartalmaznak, melyeket célszerű a hazai viszonylatoknak megfelelően adaptálni, ami bonyolult és időigényes feladat.

Munkánk során főként gyári adatok alapján tehát elkészítettük mindkét modul adatlapját, amely összegzi a két folyamathoz tartozó bemenő és kimenő anyag- és energiaáramokat. Ezeket az adatokat aztán a Sima Pro 6

program segítségével dolgoztuk fel. Mivel a szoftver adatbázisa nem tartalmazta e két folyamatra vonatkozó adatokat, ezért szükséges volt ezeket betáplálni a programba. A meglévő anyagmérlegek alapján a szoftver segítségével végeztük el a környezetterhelések számítását mindkét folyamat esetében. Ezek számításánál az Eco-Indicator 99 módszert választottuk, amely 11 környezeti hatás kategóriát különböztet meg.

A számított értékeket, és ez alapján a két módszer összehasonlítását a 8. ábra szemlélteti.

Az eredményből látható, hogy a két módszer összehasonlítása szempontjából 4 környezeti hatás kategória emelendő ki, mégpedig az *ökotoxicitás*, *fosszilis tüzelőanyagok*, *globális klímaváltozás* és a *szervetlen anyagokból származó légzési hatások*. Az eredmények alapján elmondható, hogy a *fosszilis tüzelőanyagok* tekintetében egyértelműen a desztillációs folyamat jár döntően nagyobb



8. ábra. Az égetés és a desztilláció összehasonlítása

környezetterheléssel, amely az oldószeranyag felmelegítéséhez és elpárologtatásához szükséges nagy energiaigényre magyarázható. Az ökototoxicitást figyelembe véve a desztilláció bizonyult a megfelelőbb kezelési módszernek, figyelembe véve a vízbe és talajba (mezőgazdasági, természetes és ipari talaj) bocsátott speciális emissziókat. A globális klímaváltozás szempontjából nagyjából azonos környezetterhelési értékeket kaptunk, míg a szervetlen anyagokból származó légzési hatások tekintetében a desztillációs módszer esetében ismét nagyobb környezetterhelési értéket kaptunk. Ez a tény azzal magyarázható, hogy elemzésünk alkalmával a legegyszerűbb desztillációs módszer, a szakaszos desztilláció modellezését választottuk alapul. Ebben az esetben a rendszerben jelentős légszennyezéssel kellett számolnunk. A desztillációs folyamat során levegőbe jutó veszteség mértéke és ennek környezetre gyakorolt hatása jelentősen lecsökkenthető a berendezés tökéletesítésével, a már kisebb mértékű technológiai beruházással is.

Az egyértelmű döntés meghozatalához feltétlenül figyelembe kell venni, hogy a két regenerálási módszerhez kapcsolódó egyéb folyamatok milyen mértékben járulnak hozzá a környezetterheléshez. Ezért a következő fontos lépés a friss oldószer gyártás környezetre gyakorolt hatásának vizsgálata. Ez a tényező az égetési módszer esetében jár majd jelentős többlet környezetterheléssel. Az elemzés ilyen módon történő kibővítésével, valamint a desztillációs folyamat tökéletesítésével várhatóan előnyösebb megoldássá válik az oldószeranyagok desztillációval való regenerálása. Amennyiben a további elemzések után ez a feltevésünk beigazolódik, az azt jelenti, hogy az oldószeranyagok desztillációval történő visszaforgatása nem csupán költségbarátabb megoldás az égetésnél, hanem egyben környezetbarátabb módszer is.

IRODALOM

- [1] Tamaska L. – Rédey Á.: Életciklus-elemzés alkalmazása az építőiparban, Építőanyag, 53. évf. 3. szám, 88. (2001)
- [2] Pré Consultants B. V.: The Eco-Indicator 95 (Manual for Designers)

- [3] Goedkoop, M. – Spriessma, R.: The Eco-indicator 99, A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment (Methodology Report), Pré Consultant B. V., 2001
- [4] Jahn Ch.: Abfallösmungsmittel-bewirtschaftung in der chemischen Industrie, Bundesamt für Energie, Zürich, 2000
- [5] Magyar szabvány MSZ ISO 14040, 1998 Környezetközponú irányítás. Életciklus-értékelés. Alapelvek és keretek.
- [6] Magyar szabvány MSZ ISO 14041, 2001 Környezetközponú irányítás. Életciklus-értékelés. A cél és tárgykör meghatározása és leltárelmés.
- [7] Pré Consultants B. V.: Sima Pro6 Single User, User Manual
- [8] Hofstetter, T. B.: Abfallösmungsmittel-bewirtschaftung in der chemischen Industrie, Bundesamt für Energie, Zürich, 2002
- [9] Wenzel, H. – Hauschild, M. – Alting, L.: Environmental Assessment of Products, Vol.1: Methodology, tools and case studies in product development, Chapman&Hall
- [10] Ciambone, D. F.: Environmental Life Cycle Analysis, Lewis Publishers, New York, 1997
- [11] Hellweg, S. – Fischer, U. – Scheringer, M. – Hungerbühler, K.: Environmental assessment of chemicals: methods and application to a case study of organic solvents, Green Chem. 6, 418–427 (2004)
- [12] Capello, C. – Hellweg, S. – Badertscher, B. – Hungerbühler, K.: Life-Cycle Inventory of Waste Solvent Distillation: Statistical Analysis of Empirical Data, Environ. Sci. Technol. 39, 5885–5892 (2005)

ÖSSZEFOGLALÁS

Brindza Zsuzsanna – Pátzay György – Láng Péter: **Hulladék oldószerkezes kezelési módszereinek összehasonlítása – az életciklus elemzés**

A vegyiparban nagy mennyiségben használnak fel oldószerkezes, melyek nagy része veszélyes hulladékká válik. Ezek kezelése külön feladatokat ró a termelő és felhasználó cégekre. Az elemzés célja annak meghatározása, hogy a desztilláció vagy az égetés környezetterhelése kisebb. Hogy ez a két feldolgozási módszer kiértékelhető legyen, a különböző emisszió típusoknak összehasonlíthatónak kell lenniük, ehhez megfelelő módszer az életciklus elemzés (LCA), az elemzés alapjául a Richter Gedeon Rt.-nél keletkező, döntő mértékben acetont tartalmazó oldószerkezes szolgál.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 177 (2007)]

SUMMARY

Zs. Brindza – Gy. Pátzay – P. Láng: **A Comparative Study of Waste Solvent Treatment Processes – Life Cycle Assessment**

The great extent of solvent utilization in the chemical industry generates a charge of the waste solvent treatment solution possibilities. The aim of this study is a comparison of two waste solvent mixture treatment processes, distillation and incineration processes from ecological point of view. To evaluate these methods the several emissions need to be comparable, therefore the Life Cycle Assessment method is appropriate. The waste solvent mixture, containing mainly acetone, produced at Richter Gedeon Rt. gives the basis of the evaluation.

A szerkesztő megjegyzése

Az életciklus elemzés során számos módszer használatos. Az Eco-indicator metodológia ezek közül egy lehetséges megoldás, melynek ma már többnyire a 99-es verzióját használják. Az elemzés előtt szükséges indokoltan kiválasztani, hogy az EI-99 melyik verzióját használjuk (tehát „hierarchist, egalitarian, individualist”), és a súlyozó faktorokat is meg kell állapítani. Az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni az életciklus elemzés bizonytalanságát is. Bővebben l. *Sonnemann, G. – Castells, F. – Schuhmacher, M.: Integrated Life-Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes*, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, 2004.

M.P.

Környezetbarát motorolajok VI.

Motorolajok teljesítményszint-növelő adalékai

BALADINCZ JENŐ***

NEMESNYIK ÁKOS***

BARTHA LÁSZLÓ*

SÁGI RICHÁRD*

HANCSÓK JENŐ*

A „Mobilitás és környezet” cikksorozat előző közleményében [1] áttekintettük a motorolaj adalékok szükségességét, jelentőségét, az adalékpiacot és ismertettük a folyásjavító adalékok hatásmechanizmusait és fontosabb vegyülettypusait, továbbá a hamumentes diszpergens adalékokat, amelyeket a teljesítményszint-növelő adalékok közül a legnagyobb koncentrációban alkalmaznak. Jelen közleményünkben a korszerű motorolajok gyártásához szükséges további adalékokat, illetőleg az adaléksomagokat („package”-eket) mutatjuk be.

Fém tartalmú detergens-diszpergens (DD) adalékok

A fém tartalmú detergens-diszpergens adalékokat gyakran a hamutartalmú jelzővel együtt használják, mert a fém(ek) hamuképző komponens(ek). A hamutartalmú DD adalékok fő feladata – a kenőolaj elsavasodásán kívül – a „tükrösödés” (olajeredetű, általában vízdoldható – henger, dugattyú, égéstér), a szén- és lakkszerű (hajtóanyag-eredetű, acetonban oldódó – szelepelemelők, dugattyúgyűrűk) lerakódások csökkentése a dugattyúkon, a gyűrűbesülés stb. megelőzése szigorú, nagy hőmérsékletű üzemi körülmények között. A lerakódások képződését peptizáló hatással akadályozzák meg, azaz az idegen szilárd részecskéket (vas- és lakk-képzők, szennyezések, oxidációs termékek stb.) poláris részükkel körülveszik, és lebegésben tartják. Ezért azok nem tudnak kiüledni a fémfelületre és különböző lerakódásokat kialakítani. Ezen kívül a 0,01 és 0,1 µm közötti szennyezéseket a DD adalékok apoláris részei olyan tömören veszik körül, hogy azok összekapcsolódását és összetapadását megakadályozzák. (A keletkező szerkezetet micelláknak nevezik.) Tehát a kolloidméretű szennyezések diszpergált állapotban való tartásához a micellán belüli vagy a micellák közötti stabilizációra van szükség [2, 4].

A poláris molekularész típusa (szerkezete) alapján a detergens négy fő csoportját különböztetik meg: szulfonátok, fenátok, szalicilátok és foszfónátok.

* Pannon Egyetem, Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet, Ásványolaj és Széntechnológiai Intézeti Tanszék, Veszprém

** Mol Nyrt., Százhalombatta

*** Mol-Lub Kft., Komárom

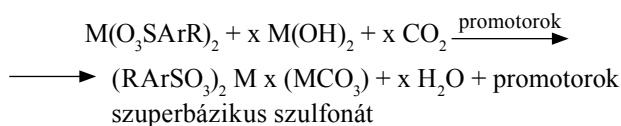
A fém tartalmú detergens az alkáliföldfémeknek savas, olajoldható szerves vegyületekkel képzett semleges vagy bázikus sói, valamint az alkáli hidroxidok foszforral és alkilezőszerekkel képzett reakciótermékeinek keverékei. Az olajoldható savas vegyületek lehetnek alkilbenzol-szulfonsavak, alkilfenolok és -tiofenolok, alkil-szalicilsavak stb. Az alkilcsoportok szénatomszáma 12 és 26 közötti. Az alkáliföldfémek közül ma kizárólag a kalciumot és a magnéziumot (illetőleg azok hidroxidjait és oxidjait) használják. A korábban alkalmazott és nagyon hatékony detergens előállítását eredményező báriumot ma már nem használják vízdoldható sóinak mérgező hatása, továbbá a kenőolajok nagy hamutartalmához való jelentős mértékű hozzájárulása miatt.

A detergenset gyakran alkáliföldfém-tartalmukkal (ionos formában) jellemzik. Megkülönböztetnek semleges, valamint a bázikus és szuperbázikus (hiperbázikus) detergenset. Az utóbbiak bázikusan ható fém-karbonát felesleget tartalmaznak. Ezt az adalékszintézis során lúgfelesleg és szén-dioxid alkalmazásával érik el, például a kalcium-karbonátnak a kalcium-szulfáthoz való aránya a 25:1 értéket is elérheti, és a keletkező adalék kolloidszerkezetű. Az ilyen szalicilátok, szulfonátok stb. semlegesítő hatással is rendelkeznek, és az olaj bázikus tartalmát képezik.

A detergens bázikus karaktere teszi lehetővé, hogy a motorhajtóanyag elégekör keletkező és a motorolajba jutó, vagy a motorolaj bomlásából eredő savas vegyületekből (kén- és nitrogéntartalmú szerves savak, szerves savak stb.) olajoldható sókat képezve, és ezeket a DD adalékok micellái belsejében, vagy egyedi olajoldható molekulák formájában stabilizálva minimálisra csökkentik a savas lerakódások kialakulását, és a különböző káros (korróziós, kopási stb.) folyamatok lejátszódását. A detergensnek rozsdagátló hatásukat nemcsak a motor kis hőmérsékletű üzemi módjában kell kifejteniük, hanem akkor is, ha a motor üzemén kívül van. (Erre a célra a szulfonátok a legalkalmasabbak.)

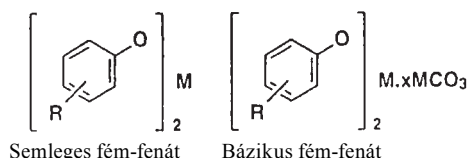
Szulfonátok (alkilbenzol-szulfonsavak semleges- és szuperbázikus sói)

A semleges szulfonát szerkezeti képletét leegyszerűsítve: $M(O_3SArR)_2$ a szuperbázikus detergenst eredményező reakció a következő:

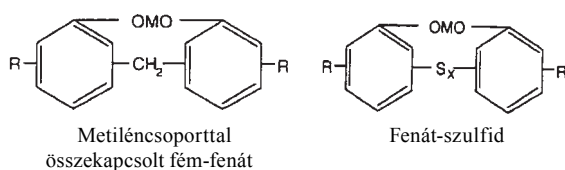


Fenátok

A *fenátok* (fenolátokat) vagy alkilfenolok, vagy alkil-fenol-szulfidok vagy alkilfenol-aldehidek kondenzációs termékeinek fémsoi. Főbb típusaik a következők:

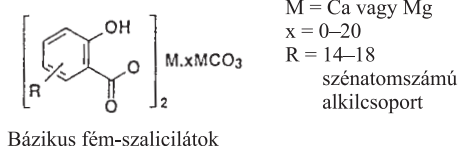
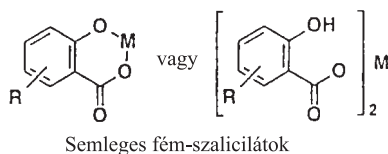


M = Ca vagy Mg és x = 0–20



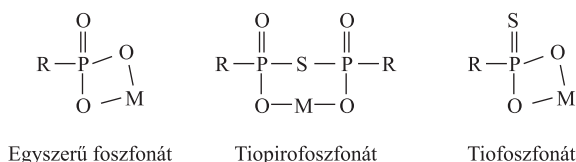
Szalicilátok

A *szalicilátokat* (általánosabban a karboxilátokat) alkil-szalicilsavak és fém-hidroxidok reagáltatásával állítják elő. Jellemző molekulaszervezeteik a következők:



Foszfónátok

A *foszfónátokat* poliolefin-foszforsavszármazékok és fém-hidroxidok reagáltatásával állítják elő. Fontosabb vegyülettípusaik a következők:



Az előzőekben bemutatott fémtartalmú DD adalékok közül a szulfonátok jó rozsdá- és kopásgátló, a fenátok és a szalicilátok pedig jó oxidációgátló és egyes típusaik kisebb mértékű kopásgátló hatással is rendelkeznek.

A fémtartalmú DD adalékok más, a felületeken ható vegyületekkel együtt versengve részt vesznek a védőfilmek kialakításában is. A DD hatáson kívül oxidáció-, kor-

rózió-, sőt kopásgátló hatással (szuperbázikus adalékok) is rendelkeznek.

Az újabb fejlesztések arra irányulnak, hogy a fém-tartalmú adalékokat a lehető legnagyobb részarányban hamumentesekkel váltsák ki.

Oxidációgátló adalékok

A motorolajok esetében is spontán végbemegy az öngyorsító oxidáció, aminek eredménye a gyantásodás, üledékképződés stb., azaz az öregedés. A szénhidrogének folyadékfázisú oxidációja szabad gyökök keletkezésével induló és lefolyó autokatalitikus folyamat (iniciálás: hő, fény; láncreakció, lánzcáródás) [2].

A peroxidok keletkezési és bomlási sorozatának eredményeképpen gázhalmazállapotú (szén-dioxid, szén-monoxid, vízgőz), cseppfolyós (főleg alkoholok, aldehidek, ketonok, karboxilsavak stb.) és szilárd termékek (gyanták, kokszerű lerakódások) keletkeznek. Ezek iszapot és lakkokat képezhetnek, megnő az olaj viszkozitása, koptató hatása és lerakódások alakulhatnak ki. Az öregedés sebességét alapvetően az olaj hőmérséklete és a benne levő, katalitikusan ható anyagok, például fémek határozzák meg.

Az oxidációgátló adalékok (oxidációs inhibitorok) kémiai aktív vegyületek, amelyek könnyen oxidálódnak és az oxidációs láncreakciókat kiváltó gyököket dezaktiválják, és így megakadályozzák vagy késleltetik a szerves anyagok öngyorsító, ún. autooxidációját, a kenőanyagok öregedését (pl. üledékképződést) [3, 4].

A kőolajeredetű alapolajok az egyre nagyobb mértékű finomítás hatására napjainkban már egyre kevesebb természetes inhibitorot (kén-, nitrogén- és oxigéntartalmú vegyületeket) tartalmaznak. A hagyományos technológiákkal előállított paraffinos alapolajokban határozták meg a természetes oxidációgátlók leginkább kedvező mennyiségét. Az új összetételű alapolajok gyártásakor azonban ezeket a vegyületeket eltávolítják. Ezért a szintetikus oxidációgátlók szerepe egyre nagyobb lett.

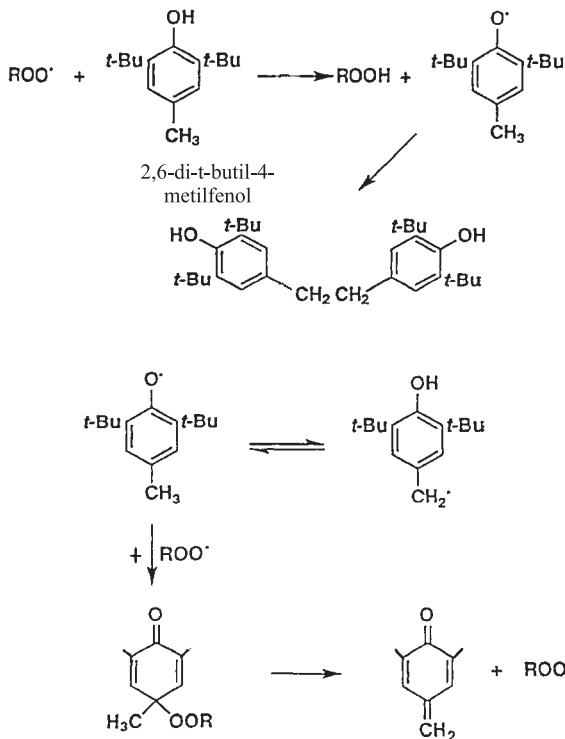
Az oxidációgátló adalékok az olajkomponensek autooxidációjának termékeire hatnak. Ennek alapján megkülönböztetünk:

- láncmegszakítókat (gyökfogókat, amelyek a képződött peroxidokkal reagálnak; ezek a gyökfogók vagy primer oxidációgátlók) és
- hidroperoxid-bontókat (hidroperoxidokkal vagy magával az oxigénnel reagálnak; szekunder oxidációgátlók).

A gyökfogó oxidációgátlók főbb típusai a következők:

- sztérikusan gátolt fenolok,
- naftilamin-származékok,
- feniléndiamin-származékok,
- szerves fém (Cu, Mo)-vegyületek, pl. zsírsavak réz(I)-sói.

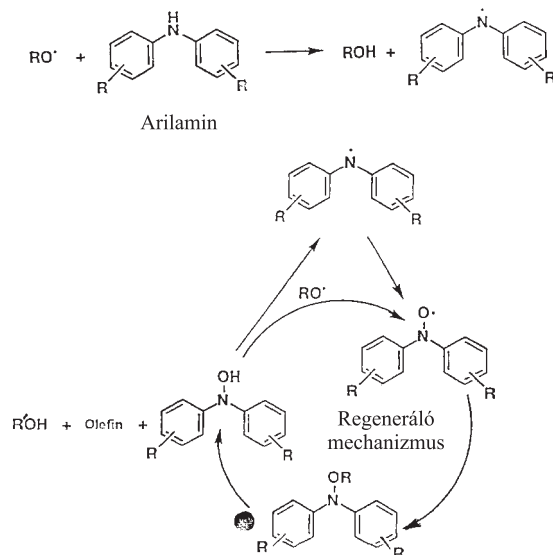
A *sztérikusan gátolt fenolok* közül a leghatékonyabb oxidációgátlónak a 2,6-di-*tercier*-butil-4-metilfenolt találták. Ez a vegyület a szabad gyököket hidrogénátadással köti le, „dezaktiválja”. Az ennek során képződött inhibitorgyökök viszonylag energiaszegények és rezo-



1. ábra. A 2,6-di-*t*-butil-4-metilfenol oxidációgátló mechanizmusa

nancia-stabilizálódás után vagy dimerizációval vagy egy további peroxidgyök megsemmisítésével inert vegyületekké alakulnak (1. ábra).

Az aromás amin típusú oxidációgátlók a gyököket például alkohollá alakítják, miközben egy stabilizált aromásgyűrűt tartalmazó gyök keletkezik, amit az alkilcsoport okoznak. A stabilizált gyök már kevésbé reakcióképes, de gyök befogásával (összetett reakciómechanizmussal) képes regenerálódni (2. ábra).



2. ábra. Aromás-amin oxidációgátló mechanizmusa

A hidroperoxid-bontók (szekunder oxidációgátlók) közé tartoznak a következők:

- kéntartalmú vegyületek: pl. R-(S)_x-R
- R: alkil- vagy arilcsoport
- x: 1-4

– alkilfenolok, pl.

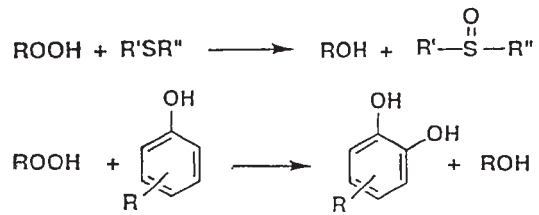


– foszfortartalmú vegyületek, pl.



– foszfor- és kéntartalmú vegyületek
pl. cink-dialkil-ditiofoszfátok, cink-dialkil-ditiokarbamátok.

A hidroperoxid-bontók a láncvívó hidroperoxidokat az általuk leadott protonnal alkohollá alakítják, miközben önmaguk nagyobb oxidációfokú állapotba kerülnek:



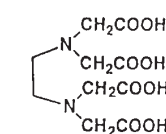
A hidroperoxid-bontó antioxidánsok között vannak olyan vegyületek, amelyek gyökfogóként is hatnak. Ez azért fontos, mert a gyakorlati alkalmazás során bebizonyosodott, hogy a gyökfogó hatású peroxidbontók az oxidációs folyamat különböző szakaszaiban előnyösen kiegészítik egymás hatását, ezért együttes alkalmazásuk szinergikus oxidációgátlást eredményez. Az új összetételű kőolajeredetű és szintetikus alapolajok esetén mindig a primer és szekunder oxidációgátlók, továbbá egy fémdezaktivátor kombinációját célszerű használni a hiányzó természetes inhibitorok teljes pótlására.

Az oxidációgátló adalékok alkalmazási koncentrációja általában 0,1-0,5%.

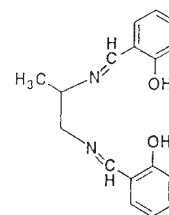
Fémdezaktivátorok

A fémdezaktivátorok tulajdonképpen oxidációgátlók. Hatásukat az olajban levő fémionok (főleg a réz) „megfogásával” (passziválásával) fejtik ki, ezzel gyengítve illetőleg megakadályozva a fémek oxidációt gyorsító hatását. A fémek katalitikus hatásának sorrendje oxidáció esetén a következő: réz (100%) > ólom (75%) > ezüst (60%) > vas (45%) > cink (25%) > ón (8%) > alumínium (4%).

A fémdezaktivátorok olyan adalékok, amelyek képesek viszonylag stabil komplex vegyületeket (kelátokat) képezni a fémekkel. Ilyenek például a következő vegyületek [2, 4]:

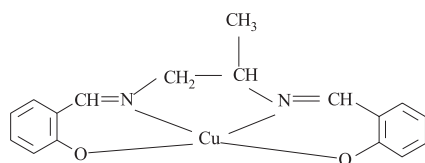


Etiléndiamin-tetraecetsav



N,N-diszalicilén-1,2-propándiamin

Az N,N-diszalicilidén-1,2-propándiamin a rézzel az alábbi komplexet képezi:



Ezeket az adalékokat csak nagyon kis koncentrációban, 5-50 ppm (milliomodrész) adják az olajokhoz.

Korróziógátló adalékok

A korrózió a szerkezeti anyag felületéről kiinduló, kémiai vagy elektrokémiai hatás(ok) következtében létrejövő káros elváltozás. Ez a folyamat általában helyhez kötött a szilárd szerkezeti anyag és a gáz, folyadék, olykor szilárd agresszív közeg között a fázishatáron végbemenő főleg heterogénfázisú reakció formájában. (Legismertebb példája a rozsdá képződése vason oxigén és víz hatására.) A kenőolajok jelenlétében a korrózió sajátos formái alakulnak ki, amelyek mértéke nagymértékben függ a körülményektől (hőmérséklet, nyomás, oxidáló atmoszféra, savas gázok, folyadékok, reakcióképes vegyületek – l. kopáscsökkentő és EP-adalékok stb.). A motorok esetében főleg a súrlódási és a kenéstechnikai korrózió alakul ki, de szerepe van a külső, ún. környezeti („atmoszférikus”) korrózióknak is [2, 4].

A korróziógátló adalékok (gyakran használt a korróziós inhibitor kifejezés is) feladata, hogy megvédje a vasat és az acélt, valamint a többi fémeket a korróziós támadásoktól, részben a fémfelület bevonásával, részben pedig az agresszív vegyületek hatástalanításával.

A kellő mértékű korróziógátló hatás elérésére a motorolajokban általában mindig szükséges szintetikus korróziós inhibitorok alkalmazása, még a hagyományos kőolajeredetű alapolajok esetében is, amelyek ugyan tartalmaznak kevés korróziógátló hatású vegyületet is (pl. kéntartalmú vegyületek egy része).

A korróziós inhibitorok osztályozása:

- fémszerkezeti anyag szerint, amelyen a hatás érvényesül:
 - rozsdagátlók (vas, acél szerkezeti elemek)
 - korróziógátlók (nem vasfém szerkezeti elemek)
- hatáskifejtés szerint:
 - közömbösítő adalékok
 - felületi védőréteget alkotó (szorpciós) adalékok.

(Megjegyezzük, hogy a köznyelvben, de gyakran a szakirodalomban is az elsőnek említett osztályozást általában nem tartják be, és csak korróziógátló adalékokról beszélnek.)

A közömbösítő hatású adalékok közé tartoznak az előző fejezetben már említett bázikus detergenssek, és – tágabb értelemben – az oxidációgátlók is. Ez utóbbiak megakadályozzák, illetőleg csökkentik a korróziót előidéző szerves termékek mennyiségét, míg az előbbieket képesek azok semlegesítésére (pl. bázikus kalcium-szulfonát). Természetesen ezen kívül vannak más vegyületek

is, amelyek savsemlegesítő hatással rendelkeznek, például alkanol-aminok, ditiokarbamátok, szerves foszfátok, amelyek azonban a fémeken általában felületi védőréteget is képeznek.

A felületaktív anyagok módjára ható, védőréteget alkotó adalékok poláris csoportjukkal kötődnek a fémfelülethez, míg az apoláris szénhidrogénláncok biztosítják az olajoldhatóságot és a korrozív anyagok felülettől való távoltartását is. Az ilyen hatású adalékok közé tartoznak a következők: cink-dialkilditiofoszfátok, fém-szulfonátok, -fenátok, -szalicilátok, alkilborostyánkősavak, alkilimid-azolinok, etoxilált-fenolok, dimerkapto-tiadiazol származékok, alkilbenzol-triazolok, zsírsavak etanol-amminnal képzett vegyületei stb.

Súrlódáscsökkentő adalékok

A súrlódáscsökkentő (antifricción – AF) adalékok olyan felületaktív anyagok, amelyek befolyásolják a súrlódási együttható értékét a határkenés körülményei között. Ezek az adalékok fizikai erőkkel (például adszorpcióval) vagy gyenge kemiszorpcióval felületi réteget képeznek [4-6]. Ennek vastagsága, erőssége kisebb, mint a kopásátló adalékok és a fémfelület között kémiai reakció eredményeképpen kialakuló film. Ennek ellenére a súrlódáscsökkentők által kialakított réteg képes a (sikló) felületeket egymástól elválasztani, és így csökkenteni a súrlódási együtthatót. Ennek értéke 0,01-0,02, ami még egy nagyságrenddel nagyobb a hidrodinamikai kenésénél (0,001-0,006). (Egy készre formulázott motorolaj 0,12-0,18 súrlódási együtthatóját súrlódáscsökkentő adalék alkalmazásával 0,06 és 0,08 közötti értékre lehet csökkenteni.)

Az adszorpció és/vagy gyenge kemiszorpció (reakció-réteg kialakítása) elvén ható súrlódáscsökkentő adalékokon kívül megkülönböztetik még a mechanikusan hatóakat (pl. grafit réteges rácsszerkezet; könnyen nyírható mechanikus csúszó rétegek a felületeken, molibdén-diszulfid, borátok, politetrafluoroetilén, poliamidok – elasztikus, illetőleg plasztikusan alakítható réteg kialakítása a felületeken – stb.) is (l. szilárd kenőanyagok).

Az adszorpciós és reakciós réteggel ható súrlódásmódosító adalékok molekulászerkezete 10 szénatomszámú vagy annál többet tartalmazó apoláris szénhidrogénláncból és ennek az egyik végén elhelyezkedő poláris csoportból áll. Ez utóbbi a molekulát a fémfelületen adhézióval tartja meg („rögzíti”), míg az előző rész (lánc) a kenőanyagba nyúlik.

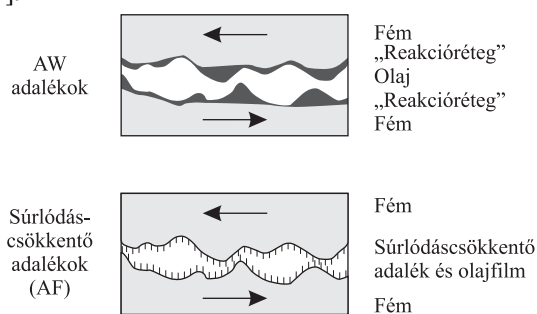
A súrlódáscsökkentő adalékok főbb típusai a következők: aminok (imidazolin, etoxilált amin stb.) hosszú alkillánccal, amidok (hidroximetil-olajsavamid, alkoxi-alkilformamid stb.), imidek (hidroximetil-szukcinimid, oleil-karboximetil-szukcinimid stb.), oxazolinok (oxazolin-dimetanol-borát stb.), szerves savak (karbonsavak: olaj-, sztearin-, izosztearinsavak, dimer- és trimersavak, elágazó C₂₂-C₂₈-savak stb.), észterek (oleátok, sztearátok, kókuszszírsav-észter stb.), alkil-propilszukcinát, (tio)-foszfátok, foszfitok és foszfonátok (sav-foszfatok, hidroxialkil-foszfatok, dialkildifoszfonát stb.) hosszú szénhidro-

gén láncsal, képezett termékek (szerves savak, észterek stb.) hosszú szénhidrogén láncsal, szulfonok, szulfoxidok (metilszulfon, metilszulfoxid, N-hidroxi-alkilszulfonil-szukcinimid) hosszú szénhidrogén láncsal, bórtartalmú vegyületek (trioleil-borát, bórozott aminok, amidok, imidek stb.) hosszú szénhidrogén láncsal, fém- és aminsók (ditiófoszfátok, ditiokarbamátok stb.) hosszú szénhidrogén láncsal, komplexek (molibdéntartalmú poliamin-, poliéter diszpergensek, lakton-oxazolin stb.), adduktok stb.

A súrlódás-csökkentő adalékok jelentősége az utóbbi 10 évben különösen megnőtt az energiatakarékos motorolajok gyártásakor. Több kutató is beszámolt a molibdénvegyületek (pl. molibdén-ditiokarbamátok) és a cink-dialkilditiófoszfátok szinergetikus hatásáról. (Ennek egyik magyarázata, hogy a molibdén bediffundál az érdesség csúcsaiba és nagy terhelés hatására alakítható eutektikumot képez. A fémorganikus vegyületek sűrűlódó polimer képződéshez is vezethetnek, vagy a kénvegyületekből a tribokontaktusokon MoS₂ keletkezhet.) Ezen adalék(ok) alkalmazásával nemcsak a motorhajtóanyag-fogyasztás csökkenthető (költségcsökkentés, energiahordozókkal való takarékoság), hanem kisebb lesz a motor általános emissziója is.

Kopásgátló adalékok

A hidrodinamikai kenéstartományban a felületeket a folyamatos kenőanyagfilm teljesen szétválasztja. Ilyen körülmények között a súrlódás-csökkentő adalékok képesek befolyásolni a súrlódási együtthatót. Vegyes filmkenés esetén a felületeket a kenőanyagfilm már csak részben választja szét. Ezért fontos mind a folytonos kenőanyagfilm, mind a határfelületi film is. Ilyen esetekben alkalmazzák a kopásgátló adalékokat (antiwear – AW), hogy a nagy nyomással egymáshoz szoruló mozgó gépalkatrészek között csökkentsék a súrlódást és a kopást (3. ábra) [3–7].



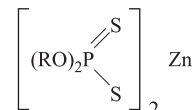
3. ábra. Az AF és AW adalékok hatása a fémfelületen

A kopásgátló adalékok a fémek felületén filmet képeznek, amely először fizikailag adszorbeálódik, majd a hőmérséklet és a nyomás növekedésével – a vegyes súrlódási tartományban – a súrlódó felületekkel kémiai reakciókkal erősen összekapcsolódik. Ezt főleg nagyon reakcióképes bomlástermékeik teszik lehetővé. A kémiai kötések kialakításában döntő szerepet játszanak a fém felületén levő atomok és a szerves vegyületek közötti elektronátmenetek. Ekkor egy könnyebben nyírható érintkezési felüle-

tet képeznek, és a sikló felületek közötti közvetlen fémes érintkezést (felületi csúcsok közvetlen kopását) megakadályozzák.

A kopásgátló adalékok kémiai szerkezete leegyszerűsítve két fő részből áll: egy poláros fejből és egy apoláros szénhidrogéncsoportból. Az előbbi a felületaktív csoport (foszfor- és/vagy kén- és/vagy nitrogén- és/vagy oxigéntartalmú), ami a fémfelület felé orientálódik, míg az oleofil rész (szénhidrogénláncot tartalmaz) az olajban van. A leggyakoribb képviselőik lehetnek fémtartalmúak és hamumentesek is. Például:

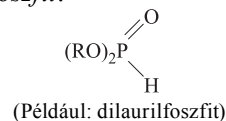
Cink-dialkil (vagy diaril-, vagy alkil-aril-)-ditiófoszfát:



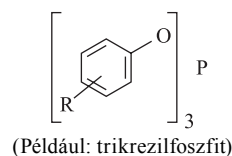
ahol R alkil- és/vagy arilcsoport.

A cinket más fémmel – nikkkel, vas, ezüst, ólom, ón, bizmut, antimon – helyettesítve kisebb lesz a kopás-csökkentés mértéke. A kadmium ugyan hatékonyabbnak bizonyult, de nagyon mérgező! Ha az R szekunder alkilcsoport, akkor az adalék stabilitása kicsi, de legnagyobb a kopásgátló hatása; primer alkilcsoport esetén közepes a hatékonyság, míg arilcsoport esetén legnagyobb a stabilitás, de kisebb az AW hatás.

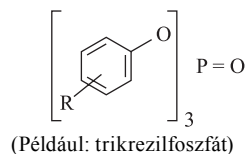
Dialkil-hidrogénfoszfát:



Triarilfoszfát:



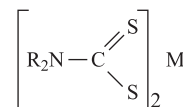
Triarilfoszfát:



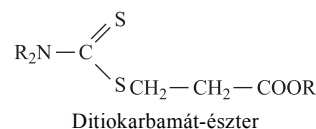
Ditiokarbamátok:

(Ditiokarbamátsav-származékai; lehetnek fémtartalmúak és hamumentesek)

Például:



Fém (Zn, Mo stb.)-ditiokarbamát (M lehet szénhidrogéncsoport is!)



A cink-dialkilditiofoszfátok kiváló kopásgátló hatását már kb. 60 éve felismerték. Ezek a legjobb, legolcsóbb, leggyakrabban használt kopásgátló adalékok. Jó oxidációgátló és korróziógátlók is, de csak enyhébb körülmények között (hidrodinamikai és vegyes kenés) hatékonyak; először fiziszorpcióval a fémfelülethez kötődnek, majd termokémiai reakcióval (oxidáció, bomlás, hidrolízis egymás mellett) „foszfátüveg” képződik, ami a fémfelületet bevonja és kitölti az egyenetlenségeket; ez a film csökkenti a súrlódást, megakadályozza az összehegedést (adhéziós kopás); kisebb nyírás ellenállása van, mint a fémfelületnek, és így a „nyírás áldozata” lesz. Közepes terhelésig hatékony. Sajnos nagy nyomáson és/vagy terhelésnél és/vagy hőmérsékleten elvesztik hatékonyságukat.

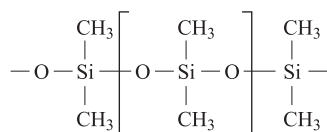
Újabban – kiváló detergens-diszpergens hatásuk mellett – jó súrlódás- és kopáscsökkentőnek találták a molibdéntartalmú poliizobutilén-szukcinimideket és a dítiofoszforsav-O,O'-polibutoxi-glikolésztereket (PAG-okban alkalmazva) is.

Habzástátlók

A habzástátlók, a kenőolajok használata közben levegővel erősen keveredő kenőanyagok habzástképződési hajlamának csökkentésére, és a keletkezett hab megszüntetésére (megbontására) szolgáló adalékok. Ezek a vegyületek az olajban levő lég(gáz)buborékok felületén (a buborékokat a folyadékfázistól elválasztó felületi hártán) adszorbeálódva csökkentik a határfelületi feszültséget (a hártya stabilitását), és így megszakítják azt. A sok-sok kis buborék nagyobbakká áll össze, és azok gyorsan felemelkednek az olaj felszínére.

A habzástátlóknak nem szabad az olajban oldódnuk, és nagyon finoman eloszlatottnak kell lenniük, mert idegen anyagként a buborékok vékony folyadékfáztáiba be kell épülniük, aminek hatására megváltozik a határszög, és a felületi feszültség csökken, az „olajhártayácska” összetartása megszűnik, és a buborék szétpattan. Ezért a habzástátlók felületi feszültsége kisebb az olajénál. A fontosabb habzástátló vegyületcsoportok a következők:

– polisziloxánok:



poli(dimetilsziloxán)

– zsíraminok és azok foszfortartalmú vegyületei, valamint a
– polietilén-glikoléterek.

A habzástátlók hozzájárulnak az olaj öregedésének, viszkozitás-növekedésének és az összennyomhatóság-növekedés csökkentéséhez, illetőleg ezek megelőzéséhez; csökkentik az olajvesztést és a nem megfelelő kenés veszélyének lehetőségét. Adalékolási koncentrációjuk nagyon kicsi: 0,1-10 ppm.

Tömítéseket duzzasztó adalékok

A hidrokraakkolással előállított alapolajok, a poli-(alfa-olefinek) (PAO-k) a tömítőanyagok bizonyos rugalmasságát biztosító komponenseit képesek kioldani. Ennek következménye a tömítések rideggé válása, méretük és tömítő hatásuk csökkenése. Ennek ellensúlyozására ún. tömítéket duzzasztó adalékokat alkalmaznak. Ilyen adalékok a dioktil-szebacát, -ftalát, dihexil-ftalát, tridecylalkohol stb., amelyek a szintetikus alapolajok [6] csoportjába tartoznak.

A motorolaj adalékok fejlesztésének és alkalmazásának várható irányai

- új, originális szerkezetű adalékok felismerése már ismert szintű alkalmazástechnikai hatással;
- hatékonyabb adalékszerkezetek felismerése adott hatás-területen;
- kisebb kén- és foszfortartalmú adalékok, illetőleg a fém-tartalmúak kisebb mennyiségben való alkalmazása [kiseb- bbb közvetlen és közvetett (utóátalakító katalizátorok aktivitásának csökkentése) emisszió];
- kisebb halogéntartalmú, illetőleg halogénmentes adalé- kok általános elterjedés;
- a különböző igénybevételeknek jobban ellenálló adalé- kok elterjedés (olajcsere-periódus növelése);
- gazdaságosabb (alapanyag- és energiatakarékos) adalé- gyártási eljárások; és
- biológiailag lebontható adalékok előretörése.

Adalékkompozíciók („package-ek”)

Az adalékgyártók az előzőekben bemutatott adalékokat egyenként vagy kompozíciók (több adalék elegye, „pack- age”) formájában szállítják a keverőcégek számára. Ha a teljesítményszint-növelő kompozíciók összetétele nem tel- jes (egy vagy több adalék abból hiányzik), akkor ún. rész- kompozíciókról beszélünk. A kompozíciókat a különböző motorgyártók elfogadó nyilatkozatával vagy az adott telje- sítményszint eléréséhez szükséges valamennyi előírás telje- sítésének igazolásával szállítják. A motorolajokat a gyártók alapolaj(ok), valamint egyedi adalékok és/vagy kompozíci- ó(k) megfelelő arányú elegyítésével állítják elő [2].

IRODALOM

- [1] Baladincz J. – Nemesnyik Á. – Bartha L. – Sági R. – Hancsók J.: Magy. Kém. Lapja 62(4), 124 (2007).
- [2] Auer J. – Borsi Z. – Hancsók J. – Lakics L-né – Lenti M. – Nemesnyik Á. – Valasek I.: Tribológia 2., Kenőanyagok és vizsgálataik, Tribotechnik Kft., Budapest, (ISBN 963 00 8689 1), (2003).
- [3] Canter, N.: Special Report: Additive challenges in meeting new automotive engine specifications, Tribology and Lubrication Technology, 62(9), 10–19 (2006).
- [4] L. R. Rudnick: Lubricant Additives, Chemistry and Applications, Marcel Dekker Inc., New York (ISBN 0-8247-0857-1), (2003).
- [5] Bartz, W. J.: 14th & 15th International Colloquium Tribology, Proceedings (2004) és (2006).
- [6] Eachus, A.C.: „It's not your father oil” és „A catalogue of key motor oil: addi- tives and their properties”, Tribology and Lubrication Technology, 62(6), 38–44 (2006).
- [7] INFINEUM Trends 2006, Szeminárium, Tihany, 2006. szeptember 21.

Baladincz Jenő – Nemesnyik Ákos – Bartha László – Sági Richárd – Hancsók Jenő: **Környezetbarát motorolajok VI. Motorolajok teljesítményszint-növelő adalékai**

A közleményben összefoglalják a korszerű motorolajgyártáshoz (energiatakarékos, hosszú csereperiódus, katalizátorbarát) elengedhetetlenül szükséges teljesítményszint-növelő adalékok (kivéve a diszpergens) főbb tulajdonságait, típusait, és alkalmazási koncentráció tartományait. Részletesen tárgyalják a fémtartalmú detergens-diszpergens, oxidáció- és korróziógátló, fémdeaktivátor, súrlódáscsökkentő és kopásgátló adalékok csoportosítását, típusait és hatásmechanizmusát. Röviden bemutatják a habzásgátló és tömítéseket kondicionáló adalékokat is. Ismertetik az adalékok fejlesztésének várható irányait, valamint az adalékkompozíciókat.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 186 (2007)]

J. Baladincz – Á. Nemesnyik – L. Bartha – R. Sági – J. Hancsók: **Environment Friendly Engine Oils VI. Performance Additives**

The paper reviews the main properties, types and concentration ranges of engine oil performance additives (excluding dispersants) which are essential for the production of modern engine oils (fuel economy, long drain intervals and catalyst compatibility). The categorization, types and action mechanisms of the metallic detergent-dispersant, antioxidant, anticorrosion, metal deactivator, antifriction and antiwear additives are particularly detailed. The antifoam and seal swelling additives are discussed, too as well as prospective trends in additive developments and additive packages.

A Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakcsoport tudományos ülése

(Veszprém, 2007. április 25.)

Az MKE Kristályosítási és Gyógyszerformulálási Szakcsoportja idei első tudományos ülését Veszprémben tartotta a Műszaki Kémiai Napok 2007 konferencia keretében. Az ülésen a gyógyszerhatóanyagok polimorfia vizsgálatával és fejlesztésével, a hatóanyagok polimorfia szűrésével, kristályosításával, a kristályosítási technológia felülvizsgálatával kapcsolatosan négy előadás hangzott el. Nagyon érdekes ismertetéseket hallhatunk a gyógyszer technológia tárgyköréből,

nevezetesen a ciklodextrinek szerepéről a gyógyszer-technológiában, a gyógyszeres rágógumi tabletták előállításának lehetőségeiről és jelentőségéről, a hatóanyagok oldékonyságát javító új eljárásokról. Rendkívül érdekes előadások szóltak a szilárd-fázisú NMR-spektroszkópia alkalmazásáról a polimorfia kutatásban, illetve a mikro-spektroszkópia módszereivel támogatott gyógyszerfejlesztés lehetőségeiről. Az előadások telt ház előtt zajlottak (pótszékeket kellett a terembe vinni),

a szakcsoport tagokon kívül igen nagy számban vettek részt a Műszaki Kémiai Napok 2007 konferencia résztvevői. Az ülés szünetében a szakcsoport egyhangú szótöbbséggel delegálta küldöttként *Demeter Ádámot* (Richter G. Nyrt.) az MKE Műszaki Kémiai Szakbizottságába. Az ülés megkezdése előtt vetítéssel egybekötött könyvbemutató volt, melyen *Farkas Béla* és *Révész Piroška* szerkesztők bemutatták a most megjelenő, „Kristályosítástól a tablettázásig” című könyvet, melynek szerzői az alig több mint egy éve működő szakcsoport tagjai.

Farkas Béla

Analitikai műszerforgalmazó cég

KERESKEDELMI KÉPVISELŐT

keres.

Elvárások:

- kromatográfiában való jártasság (tömegspektrometriai ismeretek előnyt jelentenek)
- felsőfokú szakirányú végzettség
- tárgyalóképes angol nyelvtudás
- gépkocsivezetői gyakorlat

Teljesítményorientált fizetést és szolgálati gépkocsit ajánlunk.

Jelentkezés fényképes önéletrajzot is tartalmazó levélben az alábbi elérhetőségeken:

Postacím:

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

E-mail: unicam@unicam.hu

Totál- és pillanatképek Egyesületünk életéből a múlt század második felében

Személyes emlékek és közérdekű információk

SZEKERES GÁBOR**

Bevezető, előszó

Megígértem a rovat vezetőjének, hogy felkérésére a Magyar Kémikusok Egyesülete 100 éves történelmével kapcsolatos ismereteimről közleményt készítek rovata részére. Csak amikor hozzákezdtem a közlemény kidolgozásához, ígéretem kissé könnyelműnek tűnt, mert nyilvánvalóvá vált, hogy nem rendelkezem azokkal a feltételekkel (adatbázis), amelyek egy komoly történeti tanulmány elkészítéséhez szükségeltetnek. De hát az ígéret szép szó... Ezért elhatároztam, hogy történelmi jellegű monográfia, dolgozat helyett emlékeimet írom le, meg azt a néhány konkrét információt, amivel rendelkezem. Így hát a történelmi dolgozat helyett „ami éppen az eszembe jut” jellegű, könnyebb hangvételű, színes anyag készítését határoztam el. Remélem a hiányzó adatokat és információkat a tapasztalatom szerint aktív Történelmi Emlékbizottságnak sikerül megszereznie, és azokat a tervezett jubileumi évkönyvben nyilvánosságra hoznia. Tehát a következőkben írok és mesélek. De mivel ebben a tevékenységemben megkopott emlékezetemnél nem áll egyéb rendelkezésre, fohászok az égiekhez, segítsenek nekem, nehogy megcsaljon az emlékezetem.

Persze azért felhasználtam a hozzáférhető és még remélhetőleg teljesen fel nem dolgozott irodalmat, amelyet főleg Egyesületünk hivatalos lapjában, a Magyar Kémikusok Lapjában találtam [1–14]. Ezek közül is kiemelkedik *Móra László* kiváló tudománytörténész hiányt pótló monográfiája [1]. Az irodalmazásban sokat segített e rovat vezetője által kezdeményezett segédeszköz: „A Magyar Kémikusok Lapja repertórium 1946–2006” című, kiadni tervezett jubileumi sajtótermék munkapéldánya. Köszönet illeti meg *Süli Erikát*, lapunk szerkesztősi titkárát, aki az irodalmi hozzáférhetőség bonyolult technikai munkájában volt nagy segítségemre.

Egyesületünk 100 éves, de mivel a fenti okokból működésének első feléről nem állt módomban újat írni, új információkat beszerezni, kénytelen voltam írnivalómat Egyesületünk eddigi történetének második felére, tehát a múlt század ötvenes éveitől napjainkig tartó időszakra korlátozni. Ennek az időszaknak nemcsak szemlélője, de az Egyesületben különböző posztokon betöltött munkám révén aktív résztvevője is voltam.

A fentiekből az is következik, hogy nem, vagy nem csak adatközlés volt a célom e kis írás közreadásával, hanem lehetőségeimhez és informáltságomhoz képest a meglévők értékelésére és összefüggései bemutatására is törekedtem. Ez természetesen nem volt teljes körű, ezért közleményem egyszerű totálképet kíván mutatni az egyesületi reszortmunkák egyes területeiről, illetve pillanatképet felvillantani egy-egy jellemző, meghatározó vagy fontos eseményről, személyről. Az alapul választott időszakról és a felhasznált adatbázisról meg kell jegyezni, hogy a totálkép céljából néha vissza kellett nyúlnom, néha előrenézni, de gondolom ez csak teljesebb tette a bemutatni kívánt képeket.

MTESZ vagy MKE?

Félteve és nagy tisztelettel őrzött tagsági könyvemben (*1. ábra*) ez áll „Belépés időpontja: 1951.” No ez nem érdem, hanem mint ahogy azt mondani szokták, állapot. A törzslapomon szereplő 157-es sorszám jelentését máig sem sikerült megfejteni. A „könyv” különben egy 7x5 cm méretű, rozsdabarna színű tákolmány, amelynek a fő borítóján a MTESZ embléma díszel, és amely úgy van kötve, hogy abban elférjenek azok a betélapok, amelyek az egyes negyedévek tagdíját igazoló, szintén MTESZ emblémájú bélyegeket képesek befogadni. A tagsági könyv különben teljesen az akkori kemény belpolitikai idők „áthallása” volt, még annyiban is, hogy azokat a főtítkárnak kellett aláírnia, amely dicsőséget a későbbi tömeges belépéskor a főtítkárhelyettesekre is átruházta.

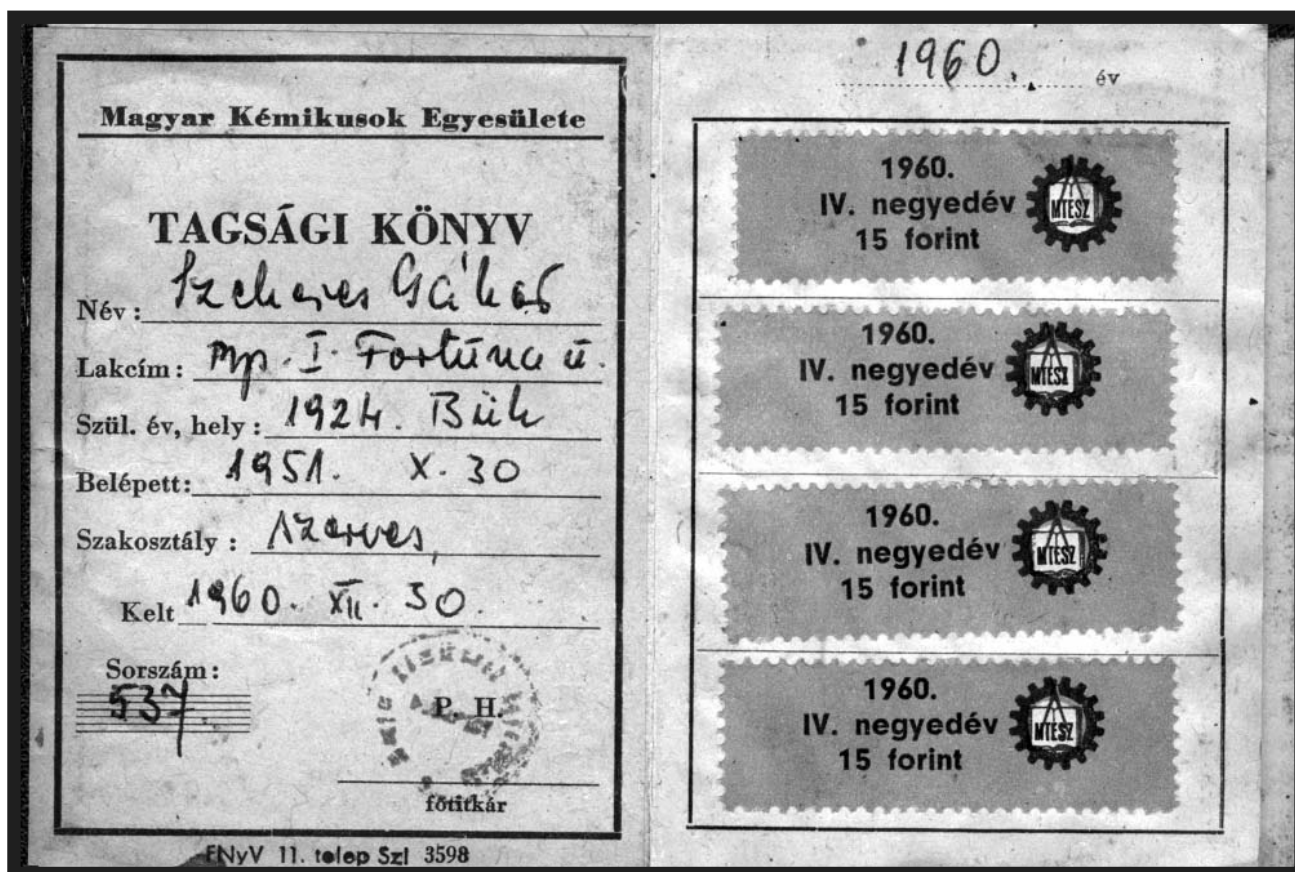
Ehhez a témához tartozik a tagtoborzás és a tagdíj beszédése is. Ez utóbbi az úgynevezett munkahelyi összekötő feladata volt,¹ akit demokratikusan az üzemi csoport választott meg, vagy ha ilyen nem működött, a szervezeti egység vezetői jelöltek ki valakit. Az összekötő a szakszervezeti bizalmihoz hasonlóan minden negyedévben behajtotta a tagságtól az obulusokat (tagkönyvem tanúsága szerint ez negyedévenként 15 Ft volt, ami éves szinten ugye 60 Ft). A munkahelyi összekötő a beszédett tagdíjakkal rendszeresen elszámolt, ahogy azt akkoriban hívták, az Egyesület titkárságának, méghozzá egyes egyedül – ahogy akkor nevezték – a szervezőtitkárnak, ez volt a rangja ugyanis abban az időben az apparátus, vagy ha tetszik a titkárság vezetőjének.

Közel egy év múlva, mint tesz Isten, engem választottak meg üzemi összekötőnek abban a gyárban, ahol

* EGIS Nyrt., Budapest

** 1113 Budapest, Tas vezér u. 20.

¹ Ezt a kifejezést örömmel fedeztem fel egy Havi Közleményben is.



1. ábra. Tagsági könyv belső oldala, 1951-ből

dolgoztam. Ez alkalommal találkoztam először hivatalosan is az Egyesülettel, illetve annak titkárságával, a szervezőtitkárnővel. Amikor összeszedtem a pénzt, telefonon bejelentkeztem az akkori szervezőtitkárnőnél, név szerint *Gáspár Imréné Sárkánál* (2. ábra), aki 1956-ban, úgy tudom, az USA-ba emigrált. Egyeztettük az időpontot, minden vonatkozás nélkül, és pontosan megjelentem a Szalay u. 4-ben, amely akkor helyet adott a MTESZ-nek és az egyesületeknek. Már vártak, beinvitáltak a szervezőtitkár szobájába, kedvesen leültettek és elbeszélgettek velem munkahelyem egyesületi csoportjának dolgairól. Közben megjelent az Egyesület titkárságának másik munkatársa, az adminisztrátor, akit *Szedő Aginak* hívtak, és 1956-ban szintén emigrált. Ő kedvesen megkérdezte, hogy mivel kínálhat meg, és felsorolta a pompás, az akkori időkben teljesen luxusnak számító kínálatot, amiben aztán részesültem is. Később tudtam meg, hogy ez a bánásmód nem személyes varázssomnak, hanem a MTESZ kiemelt jellegével összefüggő preferenciának volt köszönhető. A MTESZ az ötvenes évek elején szovjet mintára alakult, kiemelt, elit társadalmi szervezet volt, amit azután ha nem is túl, de tisztességgel dotált az állam. Ezt igazolja, sőt ezzel dicsekszik *Erdey-Grúz Tibor* akadémikus, Egyesületünk főtitkára, majd elnöke (aki elsőnek léptette be a tudományos egyesületek közül a Magyar Kémikusok Egyesületét a MTESZ-be) egy főtitkári beszámolójában: „A MTESZ megalakulása után az állam részéről jelentős támogatásban részesült.” De hamar kibújt a szög a zsákból, hogy ennek a nagy kedvezménynek mi is az ellentétele. Erre vonatkozóan a későbbiekben jelen közlemény 200. oldalán *Hevesy Gyulának*, a MTESZ

elnökének szavait idézzük, ami minden kétséget kizáróan igazolja sejtelmemet. Volt más vonzata is a MTESZ kiemelt jellegének, az ugyanis, hogy az ott végzett munka szintén kiemelt társadalmi munkának számított. Így például, ha az elnökségi ülés időpontja egybeesett munkahelyem szakszervezeti taggyűlésével, előtte felkerestem a szakszervezeti titkárt és elmondtam, hogy milyen fontos dolgom van nekem ebben az időpontban a MTESZ-ben. Ő szalutált és én oda mehettem, ahova akartam.

De volt ennek a kiemeltségnek hátulütője is, az ugyanis, hogy a MTESZ és a MTESZ-munka politikailag jobban szem előtt volt, mint a többi társadalmi egyesületé.



2. ábra. *Gáspár Imréné* szervezőtitkár 1951–56 (X), mellette jobbra *dr. Szabó Jenő*, az Egyesült Vegyiművek (a Magyar Vegyiművek utódvállalata) főmérnöke, balra a közlemény szerzője. (A felvétel 1955-ben, a veszprémi művelési ankét alkalmából készült.)

A MTESZ illetékes vezetőjét meghívták felsőszintű politikai értekezletekre is, és ott fel is kellett szólalnia. Egy alkalommal a MTESZ nem sokkal ezelőtt elhunyt főtítkára, *Valkó Endre* beszámolójában megemlítette, hogy nem jó hangulatot kelt a mérnökök között az a tény, hogy néhány fizikai állományos csoport bérszínvonalára megelőzi az övékét. Mire a jelenlevő legfőbb ember (*Rákosi*) felcsattant, hogy „ne erről beszéljen *Valkó* elvtárs, hanem, hogy a mérnökök mi módon vesznek részt az öt éves terv túlteljesítésében”.


A MTESZ-nek és így a tagegyesületeinek a szervezeti felépítése némiképpen uniformizált volt, amelyet a mindenkor alapszabályrögzített. Ezek ismertetése persze nem képezheti közlésünk részét, de talán nem érdektelen néhány változásra, momentumra felhívni a figyelmet. Így működött Egyesületünkben választmány is, ami a *Preisich*-érában, a hatvanas években meg is szűnt. Megszűnt az elnökség is, ami az ezredfordulóig működött. A választmányról nem sikerült sok adatot megtudni, amit megtaláltam, elgondolkodtató volt. A választmánynak ugyanis abban az időben nagyon magas rangja és jogköre volt. Egy közgyűlési beszámolómból tudható meg, hogy az elnökséget is ellenőrizhette. Valamiféle operatív csúcsszerv volt, ami lényegében irányította az Egyesület munkáját. Ez utóbbival kapcsolatban le kell írnom a szájhangományként tudomásomra jutott információt a választmányi munka erőltetésének az okairól. Már korábban felmerült ugyanis az egyesületi munka szakosztályonként való felosztása, de ezzel a koncepcióval *Pfeifer Ignác*, az Egyesület akkori elnöke nem értett egyet, és a szakosztályok működtetésével féltette az Egyesületet az atomizálódástól. Az idő nem igazolta nagynevű elnökünket, megalakultak és kitűnően működtek a szakosztályok, amikről a későbbiekben még említést teszek. Az elnökség tanácsadó jellegű volt, de volt egy nagy előnye. A szervezetet ugyanis az ipar, az iparvezetés és a tudományos élet és az állami vezetés prominens vegyész tagjai alkották, akik ugyan nem nagyon álltak közel az egyesületi élet mindennapjaihoz, de jó kapcsolatot jelentettek a későbbiekben ugyancsak szükségessé váló külső támogatások megszerzéséhez, és a lobbizáshoz. Így az Egyesület egyetlen vezető szervezete az Intézőbizottság maradt, feladatát, jogosítványát az alapszabály rögzíti: „az egyesület vezető szerve az Intézőbizottság”. Jogköre, munkastílusa idővel megváltozott, de hát ezzel foglalkozzanak az egyesülettörténészek.

Ahogy már említettem, az egyesületi munka alapszerve a munkahelyi szervezet volt, és ezek képezték zömmel a szakmai szakosztályok tagságát. Az ötvenes-hatvanas években mintegy húsz-huszonöt ilyen szakosztály létezett

Szám: 65 483/1953. MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE BUDAPEST, VESZÉLYVÉDELMI Telefon: 313-326 Tagdíjbejárás száma: 6763		Szám: VEGYIPARI MINISZTERIUM Műszaki Fejlesztési Főosztály	
Szekeres Gábor elvtárs		Szám: 15552	
Vegyipari Minisztérium Műszaki Fejlesztési Főosztálya Budapest, Tejtelező		1953 MÁJ. 18.	
Iskola u. 15.		Melléklet drb	

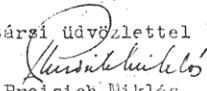
Budapest, 1953, május 14.

Egyesületünk vezetőségének határozata értelmében felkérem Elvtársat, hogy Egyesületünk szakosztályi titkári megbízatását elvállalni szíveskedjék. A szakosztályi titkár fogja össze és irányítja az Egyesület szakosztályainak munkáját - az elnökség irányítására alapján. Mint szakosztályi titkár fogja az Egyesület elnökségének. Reméljük, hogy felkérésünknek eleget fog tenni. Válaszának kézhezvételétől nincsen javaslatot teszünk az időpontra, amikor a részletes teendőket megbeszélhetjük.



Magyar Kémikusok Egyesülete
M.T.E.S.Z.
tagja

Elvtársi üdvözlettel



Preisich Miklós
főtítkár.

3. ábra. Egy furcsa felkérés egyesületi munkára és tisztségre, amelyet a közgyűlés nem hagyott jóvá és amely nem szerepel az Egyesület tisztségviselői között

az Egyesületben mondhatni az alaptudomány és a kémiai technológia valamennyi részterületén. Ezek elnök, titkár felállásban dolgoztak, de természetesen a munka dandárját a titkárok, a szakosztályokon belül megalakult szakbizottságok és szakcsoportok végezték. Ezek a szakma legkiválóbb képviselői voltak, akik nem csak kiválóan értettek szakterületükhöz, hanem akiket a szakma is elismert, ezért képesek voltak a hatékony szervezőmunkára, ami gyakran a legkisebb részletekre is kiterjedt, enyhítve az apparátus és a titkárság, a közgyűlési beszámolóban is gyakran szereplő túlterheltségét. Megérdemlik, hogy nevüket megemlítsük abban a reményben, hogy a jubileumi évkönyv bővebben is ismerteti tevékenységüket. Tehát: Analitikai Szakosztály: *Mázor László*, akinek tevékenysége alatt a szakosztály munkájának volumene megközelítette az Egyesület többi területének összességét. *Kovács Klára* koordinálta a Korróziós szakosztályt. Nem kisebb aktivitással dolgozott a Biokémiai szakosztály *Gerendás Mihály* vezetésével és *Szöke József* titkárságával, ők hatalmas lendületet adtak ennek a munkának. Szerves és gyógyszeripari szakosztály: *Hevér Dezső*, *Hegyaljai Kiss Géza*. Nem feledkezhetünk meg *Vámos Endréről*, aki az ásványolaj- és a petrokémia szakterületén végzett kiemelkedő, magas színvonalú egyesületi munkát. Elnézést kérek azoktól, akiket nem említettem, pedig mindnyájan megérdemelnék önzetlenségükért. A szakosztályok munkáját az úgynevezett szakosztály-titkár koordinálta, amire 1953-ban a 3. ábra tanúsága szerint e sorok írója kapott megbízatást. Lényegében ez a tisztség lépett a megszűnő vagy megszűnt választmány helyébe az egyesületi munkaszervek szakmai munkája koordinálása területén. Az ismertetett funkció később főtítkárhelyettesi rangra emelkedett, és az egyesületi munka szakmai tervezőjévé, transzmissziójává vált. A későbbiekben ebből a célból évente egy alkalommal úgynevezett aktív értekezletet rendeztünk, amelynek fő témája az éves beszámoló és a következő évi munkaterv volt. A koordináció a havonta

tartott úgynevezett szakosztály-titkári értekezleteken történt, ami lehetőséget adott a kölcsönös információkra, jól sikerült rendezvények átvételére és továbbvitelére és természetesen a titkársággal programegyeztetésre. Szakmai működésem egyik legkedvesebb területéhez tartoztak ezek az értekezletek, mert nemcsak kedves, kiváló emberekkel kerültem egy társaságba, hanem nyomon követhettem a munka eredményét is.

Egy-egy városban vagy vegyészek által sűrűn lakott földrajzi területen területi csoportok működtek, már az ötvenes-hatvanas években. A területi csoportok közül különösen szívemhez nőtt az 1956-ban alakult Soproni Csoport, amelyet a kevés helybéli vegyész miatt főleg gyógyszerészek (*Nikolits Károly*) és középiskolai tanárok szerveztek meg kitűnően. A csoport nemcsak azért volt kedves nekem, mert soproni diák voltam, hanem mert aktívan részt vettem szervezésének előkészítésében.

Természetesen az adminisztrációt, az ügyvitelt az Egyesület titkársága végezte, na meg a háttérszervezés döntő részét annak ellenére, hogy egy-egy rendezvény előkészítésébe és lebonyolításába ügyesen sikerült bekapcsolni a területi csoportokat, akik meglehetősen önállóan dolgoztak (szakmai program, ellátás, kulturprogram).

Ehhez a témakörhöz tartozik az egyesületi belső kommunikáció ismertetése, anno ... Emlékszem belépésemkor, meg még sokáig, minden engem érdeklő egyesületi rendezvényre nyomtatott, névre szóló, egyéni meghívót kaptam. Ezt a költséges és körülményes módszert nem lehetett sokáig fenntartani, és akkor 1960-tól valamennyi egyesületi programpontra tartalmazó úgynevezett Havi Közleményre tért át az Egyesület, majd a későbbiekben az úgynevezett „lepedőre”. Ez falragaszszerűen, sajnos kétoldalasán tartalmazta az egyhavi egyesületi programot, és ezért sem bizonyult célszerűnek. Ezért hát az Egyesület visszatért a jelenlegi Havi Közleményekre, amit gondolom, nem kell bemutatnom.

Nagyra becsült tisztségviselők, kedves kollégák, munkatársak (élők kivételével)

Ebben a fejezetben számtalan nevet kellene megemlítenem, de ez lehetetlen, és így nem közlök teljes névsort, természetesen csak azokról a tisztségviselőkről, munkatársakról gondolva, akik már nem lehetnek közöttünk. Emlékeimben közülük legelsőként *Preisich Miklós* főtitkár neve és személye bukkant fel, akinek nagy érdeme volt, hogy a korabeli politikai szervek munkáját utánzó Egyesületből még a múlt század hetvenes-nyolcvanas éveiben aktívan dolgozó, teljes mértékben szakmai munkát végző szervezetet hozott létre. Átlagon felüli tárgyalóképessége, nyelvtudása, szakmai felkészültsége predestinálták erre a posztra, méltán lett egy rangos egyesületi díj névadója (4. ábra).

És az elnökök? A kedves, vidám, de könnyen zavarba jövő *Schay Géza* akadémikus vagy a céltudatos, racionális, kiváló gyakorlati érzékkel rendelkező *Mezey Barna*. Remélem az elnökökről az említett évkönyv részletesebben megemlékezik egyesületi és egyéb munkájukat bemutatva. Nem ártana, ha a jubileum alkalmából róluk arckép-



4. ábra. *Preisich Miklós*, az MKE főtitkára 1952-től 1983-ig

csarnok készülne Egyesületünk folyosójára, jó minőségű fotókópia is megtehetné. Meg kell említeni, hogy az akkori egyensúlyi viszonyoknak megfelelően szokás volt felváltva tudományos és ipari kiválóságokat felkérni az elnöki posztra, mivel az egyesületi munkában is ez az arány uralkodott akkor.

Természetesen meg kell emlékezni a titkársági dolgozókról, mindenekelőtt *Németh Pálné Borika* jut eszembe, kedves zsörtölődésével és meg nem szűnő panaszáradataival, aki többek között a Magyar Kémikusok Lapjának adminisztrációját is végezte. Munkáját jól és pontosan látta el, és megjelenésemkor már előre hangoztatta: „Nincs ám Stanci néni” – amin restanciáját értette. Na meg *Iván* bácsi, a nyugdíjas könyvelő, akinek használhatósága attól függött, hogy milyen útvonalon közelítette meg az Egyesületet. Mert ha útvonalába italbolt is került, nem nagyon volt üzemképes, s ilyenkor messze meredő üveges szemmel bámult a semmibe.

A tisztségviselőknél kell szót ejteni azok választási rendszeréről. A jelölést korábban is az erre a célra kijelölt Jelölő Bizottság készítette elő: nem vették figyelembe, hogy a jelöltek milyen hosszú ideig részesültek egy-egy poszt betöltésének bizalmában. A századvégi intencióknak megfelelően ezt a rendszert megszüntették, és áttértek a rotációs rendszerre, ami azt jelentette, hogy egy-egy tisztségviselői posztot egy személy csak rövid, korlátozott időtartamig tölthetett be, emlékezetem szerint csak két alkalommal volt megválasztható. Ennek a rendszernek a bevezetésével kezdetben bizonyos kellemetlen helyzet is adódott, a szavazásnál ugyanis minden szavazó egy névsort kapott, amin a megválaszthatóknál több név szerepelt. Ebből a névsorból kellett kihúzni a nem javasolt személyek nevét, hogy az előírt létszám maradjon. A választók nagy része – egyrészt nem ismerve valamennyi jelölt működését, másrészt kedvenceit hagyva a névsorban – kénytelen volt a létszámot a névsor végén szereplők kihúzásával „be-

állítani”. Így kerültek hátrányos helyzetbe a névsor végén, mondjuk az Sz betűvel kezdődő nevek tulajdonosai.

Fontosabb működési területek és formák

Egyesületünk feladatait az alapszabály rögzíti, ami természetesen az idők során, ha nem is lényegesen, de változott. Az alapszabály rögzíti a működés stratégiáját. Emlékezetem szerint az én általam belátható időszakon belül lényegében két lényegbe vágó területen módosult, az egyik változás az volt, hogy megszűnt a korábbi szakmai érdekvédelmi funkció, nem tartalma miatt, hanem mert alapvetően megvalósíthatatlannak bizonyult. Az említett kiegészítés új keletű, és tudomásom szerint nem is került kodifikálásra, de a gyakorlatban annál inkább megvalósult, és ez: az Egyesület teljes működési területéről az alapszabállyal összhangban ki kell zárni a pártpolitika valamennyi megnyilvánulását (a Szerkesztő megjegyzése: ez törvényi előírás, és természetesen tartalmazza az alapszabályunk is: 1. §. 4. pont).

Általában valamennyi egyesületi „korszakban” az egyesületi munka döntő része az alábbi két formában realizálódott:

- rendezvények
- sajtó, folyóiratok és monográfiák kiadása, terjesztése (sajátmunka).

Rendezvények

Már az ötvenes években kialakult a rendezvények formája és az ahhoz tartozó szakmai tartalom, valamint ezek bizonyos mértékű „hierarchikus” besorolása vagy kezelése. Ez a következő volt:

- vegyészkongresszus
- vegyészkonferencia, „vándorgyűlés”
- „nagyrendezvények” (központi és területi ankétok, előadások)
- központi szakosztályi, területi csoportok vagy régiók rendezvényei
- egyéb, főleg társadalmi tartalmú rendezvények (közös vacsorák, vegyészbalok, gyárlátogatások, üdülők, könyvtár stb.).

Amint a felsorolásból is kikövetkeztethető, „a leg-rangosabb” rendezvény a vegyészkongresszus volt. Egyesületünk a II. világháború utáni időszakban két ilyen rendezett *Erdey-Grúz Tibor* akadémikus, az Egyesület főtitkára, majd elnöke kezdeményezésére. A fellelhető egyesületi irodalom [3] tanúsága szerint a kongresszus teljes mértékben a vegyipar iparpolitikai töltésű problémáival foglalkozott, a pártállam abban az időben alkalmazott megfogalmazásaival, telve direktívákkal, de sajnos a hozzárendelt eszközök ismertetése lemaradt. A kongresszusról készített beszámoló stílusa és tartalma olyannyira vonalas volt, hogy azt a kor bármelyik politikai dokumentuma megirigyelhette volna. Az említett hierarchiát az Egyesület vezetősége, de elsősorban *Erdey-Grúz Tibor* akadémikus megkövetelte, amiből konfliktushelyet is adódott, mivel *Mázor László*, az Analitikai Szakosztály aktív titkára Analitikus Kongresszus rendezését tervezte. Ezzel persze *Erdey-Grúz Tibor* akadémikus nem értett

egyed és a konfliktus majdnem *Mázor László* egyesületi karrierjébe került.

A vegyészkonferencia vagy más nevén vándorgyűlés egy időben, a múlt század ötvenes éveiben az Egyesület belföldi részvételű szakmai csúcsrendezvénye volt, amely a jelenlegi gyakorlatnak megfelelően egy-egy, az egyesületi munkában vezető szerepet elfoglaló szakmai területre (elsősorban szerves kémia, analitika és fizikai kémia) épült. Ezeken a szakterületeken lehetőség nyílt a szakmai konzultációra, a hazai kutatás legújabb eredményeinek a megismerésére, sőt kedélyes társadalmi eseményekre, viccelődésekre is, mint például az Egyesület egyik főtítkárhelyetteséről lapunkban már közölt sztori [11]. Annak idején ez volt az a nagyrendezvény, amelynek dátumát az egyesületi tagok jó előre rögzítették határidő-naplójukban, és gondoskodtak arról, hogy megszerezzék munkahelyükről a nem túl magas részvételi díjat. Igaz, akkor nem volt konkurencia vidéki rendezvényekben, persze külföldiekben sem. A rendezvény a vándorgyűlés nevet arról kapta, hogy teljes technikai előkészítést vállalva, évenként más-más területi csoport, egyetemi város tagsága (Szeged, Debrecen, Veszprém) rendezte azt. Mivel abban az időben a vegyészársadalom nem nagyon volt ellátva személygépkocsikkal, az Egyesület úgy oldotta meg a rendeltetési helyre szállítást, hogy Pestről külön kocsikat kapcsolatott a MÁV-val a menetrend szerinti vonatokhoz. A vonat rendszerint a délutáni órákban, kétháromszáz vegyésszel megindult Szeged, Debrecen vagy éppen Pécs felé, ahol a helyi rendezők az állomáson várták őket, a hangosan beszélő üdvözölte a rendezvény résztvevőit, és a helyi kollégák szálláshelyükre kalauzolták őket. A „vegyész-kocsikban” kiváló alkalom nyílt a tapasztalatszerésre, a társadalmi kapcsolatok építésére, na meg a vidámságra is; itt főzték ki azokat a turpisságokat, amiket a rendezvény alatt esténként valósítottak meg, és amelyeknek csak az egyikére hivatkoztam a fentiekben.

A központi előadásokat egy-egy szakosztály vagy az Egyesület titkársága szervezte szűk szakmai témával, nagyon gyakran neves külföldi előadóval. Ezeket a titkárság rendezte, és általában az Egyesület helyiségében kerültek megrendezésre. Persze a területi csoportok ezeket a saját területükön rendezték. Gyakran előfordult, hogy több szakosztály vagy területi csoport együttes rendezvényt iktatott munkaprogramjába. Említésre méltó közülük a Dunántúli Analitikai Ankét, amelyet váltott helyszínnel, a dunántúli területi csoportok rendeztek nagy népszerűséget élvezve.

Szakmai vitadélutánok kis számban, de annál nagyobb jelentőséggel kerültek be az egyesületi programba. Ezeket egy-egy közérdekű gazdaságpolitikai vagy oktatáspolitikai témára szervezték. A rendezvényen egy kijelölt vagy felkért, a témában jártas szakértő mondta el véleményét, amelyet hozzászólások és vita követett. A vita alapján a jelenlevők egyeztetett állásfoglalásat alakították ki, amit, ha azzal az Egyesület vezetősége egyetértett, továbbítottak az illetékes államigazgatási szervnek. A kémiaoktatás területéről készültek ilyen javaslatok, amelyek közül az illetékes főhatóság többet el is fogadott, illetve érvényesített további munkájában. Ehhez tartozik Egyesületünknek az a szerepe, hogy részt vett államigazgatási szervek szak-

mai vonatkozású javaslatának véleményezésében. Nem rajtunk múltott, hogy sajnos nem sokat fogadtak el ezekből. Említésre méltó Egyesületünknek ilyen típusú tevékenysége a tudományos minősítés reformja terén, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia felé továbbított, emlékezetem szerint sikerrel. Jellemző a II. világháború előtti egyesületi tevékenységre annak a petíciónak kidolgozása és az illetékesekhez való eljuttatása, amelyben az Egyesület az állami vegyészek részére azt kérte, hogy a többi állami tisztviselőhöz hasonlóan ez a kategória is harminc év után kapjon nyugdíjat.

A nyolcvanas években indított az Egyesület egy új, „hibrid” rendezvénytípust, a tanfolyam jellegű előadás-sorozatot. Főtitkári beszámolókból [7] értesülhettünk ezek sikeréről, amelyek a tagság értékelése szerint is jóval hasznosabbak, hatékonyabbak voltak, mint az egyedi előadások. A piacgazdálkodásra áttérve, ezek szervezése gazdasági jelentőségre is szert tett.

Az egyéb rendezvénycsoportba sorolható rendezvények időközben nagyrészt megszűntek, megváltoztak. Ilyenek az Egyesület társadalmi tartalmú rendezvényei, a vegyészvacsorák, bálók voltak. Ezek társadalmi jellegét az hangsúlyozta ki, hogy hivatalosak voltak rájuk a családtagok is. Itt kell megemlékezni néhány extrém programról. Ilyen volt például a filmvetítés, amelyről az annalesekben először a hetvenes években esik szó, de nem tűnik ki, hogy ezek milyen jellegűek és tartalmúak voltak. Extrém működési terület volt a könyvtár fenntartása és az egyesületi üdülő működtetése. Az elsőről a főtitkári beszámolókból értesülhettünk, sikerességét értékelve, de arról nem találtam forrást és adatot, hogy meddig állt fenn ez az intézmény, és mikor fújta el a XX. század egyik vihara. Az egyesületi üdülőről pedig a rovatszerkesztő tollából jelent meg ismertetés a Magyar Kémikusok Lapjában [15]. Az II. világháború előtt rendszerint a Közgyűlés alkalmával az Egyesület vegyészvacsorát rendezett, természetesen az arra jelentkezők és befizetők részére. A II. világháború utáni kezdeményezés a vegyészbal volt, ami szokás szerint kezdetben nagy lelkesedéssel indult, népszerűsége tette szert, de aztán alábbhagyott a lelkesedés, és még más MTESZ egyesületekkel együttesen rendezve sem érte el a kellő érdeklődést. Az egyesületi munka „búvópatakjai” voltak a klubestek. A nyolcvanas években ez utóbbiakat angol mintára szervezett rendezvénné kívánták emelni, ami a társadalmi összejövetelen felül gasztronómiai örömeik élvezését is lehetővé kívánta tenni. A rendezvények megindultak, feladatuk első része ideig-óráig lábra kapott, de a másodikat feltételek hiányában nem sikerült megindítani sem, így idővel a rendezvénytípus megszűnt. Nem tartozik az alapul vett és beígért vonatkozási időszak eseményéhez, illetve egyesületi munkaterületéhez Egyesületünk szociális tevékenysége. Az irodalomban fellelhető források [11] szerint a két világháború között Egyesületünk szociális segítséget nyújtott az arra rászorulóknak, főleg munkanélkülieknek. Az adatokból azonban az nem tűnik ki egyértelműen, hogy miből. Egyesületünk egyéb érdekvédelmi feladatot is vállalt, így például intervenciót bérvitáknál, természetesen az egyesületi tagok érdekeit helyezve előtérbe.

Amint már említettük, az egyesületi munka lehetősége valamennyi alaptudományi, kémiatechnológiai szakterü-

letre kiterjedt, és a legtöbbjükön számottevő munka indult a szakosztályi titkár aktivitásának megfelelően váltakozó érdeklődéssel. Nem lenne célszerű felsorolni valamennyi szakmai területet, ahol valamilyen szakmai munkaszerv működött, ezeket tudomásom szerint az említett évkönyv úgyszólván részletesen ismerteti. Sokkal érdekesebb lenne annak elemzése, hogy melyik fontos területen nem működött szakmai munka, illetve, hogy az egyesületi munka bekapcsolódása korainak vagy későinek ítéltető. De hát hagyni kell munkát az utódokra is, talán a jövő tudománytörténései pótolják ezt a hiányosságot. Voltak azonban olyan tartalmú rendezvények is, amelyek nem szakmai, hanem kor szerinti tagozódást jelentettek. Ilyen volt az ifjúsági munka, amely a legtöbb Közgyűlésen, egyesületi beszámolókból úgy szerepelt, hogy „sajnos fontosságának megfelelően nem sikerült elérni a kellő aktivitást”. Ezt bizonyítja az időközben a szakosztály szerint szerveződött Ifjúsági Csoport, amely kezdetben összehozott néhány központi rendezvényt, de szintén a résztvevők érdektelensége és „a munkának nincs kellő hozadéka” vélemény miatt megszűnt. Nem mondhatunk sokkal kedvezőbbet a Nyugdíjasok Köréről, amely már a II. világháború előtt is tevékenykedett és a munkát a múlt század végén is folytatni akarták azzal a céllal, hogy a nyugdíjasok az Egyesület tagjainak rendelkezésre álljanak, élettapasztalatuk, szakmai tanácsuk megismerése céljából. Sajnos e területen a szokásos kezdeti fellángolás után semmiféle érdeklődés nem jelentkezett, ezért hát a kör ülésén részt vevő nyugdíjasok egymás között beszélgettek, kávézhattak, majd hazamentek. Ez a helyzet is a szervezet vagy a szerveződések megszűntetését vonta maga után.

Befejezésül indokolt és izgalmas kérdés lenne a rendezvények látogatottsága. A bevezetőben is említett adathiány akadályozott meg az erre vonatkozó pontos, megbízható információ közlésében. De ha nem is teljes, de valami minimális adat áll rendelkezésre az idézett irodalomban [7]. Ez alapján a résztvevők száma az egyes években az alábbi:

1959:	13 350
1960:	14 400
1961:	15 700

Az egyesületi munka szervezésével kapcsolatban nem lehet említés nélkül hagyni azt a hatvanas-hetvenes években hozott és meg is valósított direktívát, hogy az Egyesület Műszaki Tudományos Bizottságának kellett zsűriznie a tudományos rendezvények annotációját (előadó, előadás címe, illetve kivonata) abból a célból, hogy a mindig szűk szervezőkapacitást a legfontosabb területekre fordítsák.

Folyóiratok, kiadványok, sajtómunka

Ahogy fentebb említettük, az egyesületi munka egyik fő területét jelentette az alcímben jelzett kiadói tevékenység. Ide elsősorban az egyesületek folyóiratai tartoztak, de egyéb kiadványok szerkesztésével és értékesítésével is találkoztunk az elmúlt század második felében. A tématerület jelentőségénél és terjedelménél fogva nem fér bele ebbe a témagyűjteménybe még akkor sem, ha

a szerző ezt „kimazsolázza” és csak az érdekességeket közli, a történészek által eléggé nem elítélhető módon. Ehelyett a szerző megígéri, hogy amennyiben egészségi állapota engedi, az egyesületi jubileumi időszak tartama alatt megkísérli a múlt század második felétől kezdve az egyesületi szakfolyóiratok tevékenységének önálló közlemény formájában való ismertetését.

Nemzetközi és belföldi kapcsolatok

A címben szereplő tevékenységek közül a nemzetközi a jelentősebb és a jelentékenyebb is. Itt számolhatunk be Egyesületünk egyik legnagyobb nemzetközi eredményéről, a *Preisich Miklós* főtitkár javaslatára és kezdeményezésére szervezett FECS-ről (Federation of European Chemical Societies). Hosszú ideig a szervezet egyik titkársága tevékenységét Egyesületünk látta el, később pedig *Náray-Szabó Gábor* akadémikus személyében kiváló elnököt adott a szervezetnek, amelynek utódszervezete (EuChMS) 2006-ban Magyarországon rendezte meg első kémiai világkongresszusát (1st European Chemistry Congress, Budapest, 2007. augusztus 27–31.).

Természetesen Egyesületünk élénk kapcsolatot tartott fenn neves külföldi tudósokkal, jelentős külföldi egyesületekkel, főleg a „baráti” országok területéről. Így szokásba jött, hogy egy-egy protokolláris rendezvényre, jubileumra meghívták egymást. Számos kedves emléket jelentettek ezek a találkozások, amelyek részletezésére azonban nincs hely és talán nincs is szükség. Ezekről a nemzetközi rendezvényekről azonban két kis epizódot, főleg az érdekesség céljából megemlítek. Az egyik *Szemjonov* szovjet akadémikus, világhírű reakciókinetikus nevéhez kapcsolódik, aki részt vett még az ötvenes évek elején valamelyik rendezvényünkön és természetesen előadást is tartott. Előadása után, amikor az elnök feltette a sztereotíp kérdést, hogy van-e valakinek észrevétele, nagy meglepetésre, szólásra jelentkezett *Csűrös* akadémikus és a szokásához híven célratörő szakmai vitába szállt az előadó néhány megállapításával. Meredek dolog volt, szerencsére minden nyilvános következmény nélkül. A másik történet egy a közvetlenül keleti szomszédunkból jött kevésbé neves analitikus előadónő előadásáról szól. Az előadás után néhány kiváló hazai analitikus (akiknek a nevét nem említem), szakmai érvekkel, ahogy mondani szokás „miszlikre” szedte szét az előadást olyannyira, hogy az előadónő sírva távozott az előadói pulpitról, de nem meghatottságában.

Egyesületünk *belföldi kapcsolatai* általában zavar-talanok voltak. Kimondottan jó volt az illetékes főhatóságokkal, főleg az egyesületi csúcsvezetésben részt vett ipari vagy tudományos vezetőkön keresztül. Kiváló volt a kapcsolatunk a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztályával, de bevallom, máig sem tudom, hol van a tematikai, jellegbeli határ a két intézmény működési területei között. Az Osztály gyakran tekintette Egyesületünk egy-egy kiemelkedő rendezvényét saját feladata megoldása előkészítésének, az Osztály tagjai pedig örömmel tartottak előadásokat az Egyesület rendezvényein, vagy vettek részt a vezetőségben, sőt szép számmal a rendezvényeken is.

Egyetlen szervezettel álltunk hadilábon, ez a MTESZ központi apparátusa. Ahogy közleményem elejéből is kitűnt, nem volt nagy különbség jogilag a MTESZ tagság és az egyesületi tagság között. Ez a gyakorlatban azt jelentette, hogy a MTESZ szerette volna betölteni az egyesületek között a főhatóság szerepét, öncélú direktívákat adott ki, adót szedett be, amivel bizony megkeserítette életünket. A fentebb említett és általam is nagyra becsült *Preisich Miklós* az Intéző Bizottság ülésein ezt a magatartást „öncélú mteszkesedésnek” nevezte, amivel természetesen egyetértettünk, de nyíltan azért csak óvatosan konfrontáltunk. *Preisich Miklós* közgyűlési beszámolójában azonban nyíltan szót emelt a MTESZ apparátus bürokratikus intézkedései ellen [8]. Csak a teljesség kedvéért jegyzem meg, hogy Egyesületünk 1990. után önálló jogi szervezet lett. Itt kell megemlíteni a sajtóval való kapcsolatunkat. Ez a múlt század közepén kiválóan minősíthető. Nagyrendezvényeink előtt mindig tartottunk sajtótájékoztatót, amire természetesen az országos napilapokat rangjuktól függetlenül meghívtuk. Első meglepetésünk az volt, hogy ezeken a sajtótájékoztatókon a napilapok illetékes riporterei, szerkesztői a lap rangjától függetlenül részt vettek. A második meglepetés az volt, hogy nemcsak a sajtótájékoztatón, hanem magán a rendezvényen is képviseltették magukat, élénken érdeklődve az ott elhangzottakból közérdekűnek számítható információkról. De a legnagyobb meglepetést az okozta, hogy ezekről a rendezvényekről és főleg közérdekű mondanivalójukról közlemény is jelent meg a napilapokban, ha nem is a világrengető hírek között.

Nem szabad megfeledkezni a Vegyipari Dolgozók Szakszervezetével való kapcsolatunkról, amely mindenkor zavartalan volt. A VDSZ Egyesületünk felmerült helyiségproblémájára megoldást kívánt nyújtani saját helyiségeinek felajánlásával. Ez akkor volt, amikor még nem készült el az új MTESZ székház, és az egész MTESZ területén növekedés volt tapasztalható. A MTESZ azonban a felajánlott segítséget nem vette igénybe és hirtelen intézkedéssel helyet szorított Egyesületünknek is.

Stratégia, taktika

Ebben a fejezetben kell foglalkozni a belső egyesületi politikával, vagy ha tetszik, más szóval stratégiával, fő feladattal, küldetéssel, illetve taktikával, ami az éppen időszerű, legfontosabb feladatokat jelenti.

Az első témakörben meglehetősen egységes és harmonikus kép alakult ki:

- „Az egyesület célja: a kemikusok társadalmi életének és a kari szellemnek fejlesztése, valamint a kar érdekeinek megóvása. Céljainak elérésére az egyesületi helyiséget tart, könyvtárat alapít, szaklapokat járát, tagjainak társadalmi működését elősegíti, felolvasásokat, kirándulásokat rendez; hasonló célú egyesületekkel és testületekkel összeköttetésbe lép és azok működését támogatja, avagy mint testület, más egyesületbe tagul beléphet. Kémiai, vagy kemikusokat érintő ügyekben szolgálatait a kormánynak felajánlja és a kormány, valamint a törvénykezés idevágó munkásságát figyelemmel kíséri. A tagoknak

és a hatóságoknak szakmája körében vágó kérdésekben felvilágosítással szolgál. (Részlet az alapító okiratból [15]).”

- „Az Egyesület célja, hogy tagjainak – és általuk az egész magyar vegyészársadalomnak – szakmai színvonalát emelje, érdekeit védje, közéleti aktivitásának teret biztosítson, munkájukat és a szakterület eredményeit elismerje és elismertesse. Mozgósító tevékenységének végső célja hazánk műszaki és gazdasági fejlődésének elősegítése” [16].
- „A Magyar Kémikusok Egyesülete a kémia iránt érdeklődők önkéntes és egyéni aktivitáson alapuló szerveződése a széles értelemben vett szakmai információk cseréjére, értékelésére és közzétételére. Az Egyesület célja a szakmai közélet fórumának megteremtése, a hazai vegyészek, vegyésztechnológusok, kémiai tanárok és az Egyesület munkájában aktívan résztvevő egyéb szakemberek (a továbbiakban összefoglaló néven kémikusok) tudásszintjének emelése, szakmai munkájuk hazai és külföldi elismertetése. Az Egyesület tevékenységének közvetett célja a kémiai tudomány, a kémia oktatás és a vegyipar fejlődésének elősegítése” [17].
- „Az előadó üléseken kívül Egyesületünk működésének másik pillére a Magyar Kémikusok Lapja (*Erdey-Grúz* főtítkári beszámolójából [6]).”

Ezek a stratégiák mind tartalmukban, mind megfogalmazásukban meglehetősen egységesek. Ezt nem is lehet csodálni, hiszen Egyesületünk feladatköre az időben nem nagyon változott (mindössze – ahogy már említettük – a szakmai érdekvédelem és a szociális tevékenység került ki belőle, másrészt Egyesületünk célkitűzése közé iktatta a pártpolitikától való távortartást).

Érdekes képet kapunk, ha a csúcsvezetők által kijelölt aktuális feladatokat, vagy ha tetszik taktikai elemeket vizsgáljuk. Íme:

- „Komoly lépést kell előre tennünk a marxizmus-leninizmus elméletének és gyakorlati munkánk összehangolása terén” [3] (*Sattler Tamás* főtítkári beszámolója a I. Magyar Vegyészkonferenciáról). Itt jegyezzük meg, hogy a közelmúltban elhunyt *Sattler Tamás* egyesületi karrierje rejtélyes. Sajnos a halála alkalmával folytatott kutatás nem vezetett eredményre arra vonatkozóan, hogy miként került Egyesületünk ilyen fontos vezető posztjára. Nem rendelkezett semmiféle kémiai végzettséggel, nem foglalkozott sem a kémiával, sem a vegyiparral, külkereskedő volt, de azt sem a vegyiparban gyakorolta.
- „Egyesületeink nem önmagukért vannak, hanem azért, hogy aktivizálják műszaki és tudományos értelmiségünket, hogy elősegítsék azt, hogy tudományos és műszaki munkájukkal értelmiségi dolgozók kezdeményező módon kapcsolódhassanak be szocialista építésünkbe.”

„Erre az útra kell térni műszaki egyesületeinknek is, hogy valóban aktív, tudományos alkotómunkára egyesíthessék és haladóvá tegyék műszaki értelmiségünk tömegét.” Mindkét idézet *Hevesy Gyulának*, a MTESZ akkori elnökének a szegedi vegyészkonferenciát megnyitó beszédéből való [5]. (Itt bújik

ki a szög a zsákból, hogy miért jutott olyan kiemelt szerep és az állami dotáció a MTESZ-nek, s benne Egyesületünknek is.)

- Lankadatlanul kell azonban azon dolgozni, hogy e megbecsülés a mindennapi munkában, a népgazdaság konkrét terveiben, iparunk, üzemeink és tudományos intézményeink fejlesztésében is oly mértékben érvényesüljön, amilyen mértékben ezt népünk további felemelkedésének, a szocializmus építésének érdekei nagy távlatban megkívánják” (*Erdey-Grúz Tibor*: Beszámoló a jubileumi vegyészkonferenciáról [6]).
- „A műszaki tudományos tevékenység mellett nem feledkezhetünk meg a műszaki-gazdasági munkáról. Az Üzemszervezési Tudományos Egyesület átszervezése óta Egyesületünk Tervgazdasági Bizottsága aktív és eredményes munkát végez” (*Preisich Miklós* főtítkári beszámolója [10]).
- „Ez azt jelenti, hogy egyesületünk Műszaki Tudományos Bizottságának és elnökségének az eddiginél fokozottabb mértékben kell mérlegelnie az egyesület munkatervébe felvételre kerülő minden egyes rendezvény társadalmi fontosságát” (*Preisich Miklós* főtítkári beszámolója [8]).
- „A Magyar Kémikusok Egyesületének hangosabban és türelmetlenebbül kell az egyesületi és nemzeti érdekeket hangoztatnia” (*Kálmán Alajos* ügyvezető elnökkel készült interjú [11]).

Politika az Egyesületben, Egyesület a politikában

Egyesületünk 100 éves történetének majdnem a fele oly korszakra esik, amikor sem a közélet, sem a gazdasági élet nem képzelhető el pártpolitika nélkül. Ebben a nehéz időszakban nehéz volt ügyesen, diplomatikusan, mégis az értelmiség többségének értékrendje szerint vezetni az Egyesületet. *Preisich Miklós* főtítkár érdeme többek között, hogy ez abban az időben (hatvanas-hetvenes évek) kiválóan sikerült. Pedig nem ezt örökölte. Hírek szállingóztak elődje, a korabeli stílusnak, „vonálnak” 110%-ban megfelelő magatartásáról, ami többek között abban nyilvánult meg, hogy az értekezleteket éjszakába nyúlóan rendezték meg, ahol összefoglalták az aktuális direktívákat és még önkritikát is gyakoroltak. *Preisich Miklós* diplomatikus, magas szintű vezetési stílusához tartozott, hogy az esetleges kívülről jövő kezdeményezéseket mindig értékrendünknek megfelelő módon sikerült lekezelnie az Intézőbizottságban. Elhangzott egy ilyen felső direktíva, elhangzott rá valami semmitmondó válasz és utána cinkosan összekacsintottunk, hogy te is tudod, amit én is tudok, hogy meggyőződésünk távol esik ettől az egésztől.

Teljesen helyénvalónak és dicsérendőnek kell értékelni Egyesületünknek azt a már említett stratégiai döntését, hogy pártpolitikával nem foglalkozik, és úgy érzem, hogy ezt a direktívát teljes mértékben betartotta, betartja. Felvetődik a kérdés, hogy van-e politika és legyen-e politika az Egyesületben. Az a véleményem, hogy amennyiben a politika eredeti értelmét (a közügyekkel való foglalkozást) értjük, tevékenységünk helyes politikának minősül, amit továbbra is gyakorolni kell. Társadalmi munka, tár-

sadalmi egyesület elnevezések tartalma is ebbe a gondolkörbe tartozik.

Viszályok, botrányok az Egyesületben

Jó órában legyen mondva, hogy a téma elintézése a leg-egyszerűbb feladat, és a legrövidebb közlési terjedelmet igényli, mivel tudomásom szerint a szóbanforgó időszakban ilyenek nem fordultak elő. (Várnay Györgynek, a Magyar Kémikusok Lapja elleni keresete benyújtásáról és az egész témakörrel szándékosan nem teszek említést, mivel az ügy óta még nagyon kevés idő telt el, így egyrészt nincs meg a kellő „történelmi távlat”, másrészt nem lenne célszerű felborzolni a kedélyeket.) Nem jelenti ez azt azonban, hogy ne jelentkeztek volna feszültségek néhány szervezeti és tartalmi torzskodás révén vagy a rendezvények jutalmazásánál. De ezeket sikerült mindig diplomatikusan megoldani. Megúsztuk a pártállami éveket is külső fegyelmi, rendőrségi, netán állambiztonsági ügy nélkül, hacsak nem számítjuk ez utóbbihoz a következő esetet. A Magyar Kémikusok Lapjánál felelős szerkesztői elődömtől, Magyar Károlytól hallottam, hogy valamikor az ötvenes évek legelején leközölt egy kutatói munkabeszámolót a poli(vinilpirrolidon) kutatásról. Erről a vegyületről tudni kell, hogy abban az időben vérplazmapótlónak is használták, főleg háborús körülmények között, így hát hadieszköznek bizonyult. A közlés után kisvártatva megjelent két bőrkabátos, marcona személy a szerkesztőségben és kérdőre vonta a felelős szerkesztőt a közlésért, mert hát ez is, meg az is, meg hogy az ellenség megállapíthatja, hogy Magyarországon ezzel a fontos haditémával foglalkoznak. Szerencsére Magyar Karcsinak volt annyi lélekjelenléte, hogy megmagyarázta, hogy a dolgokat persze nem így kell érteni, hanem úgy. Ebbe a bőrkabátosok bele is nyugodtak, és ejnye-ejnye, máskor ez ne forduljon elő szlogennel egyszer s mindenkorra eltűntek. Ide tartozik a Fegyelmi Bizottság működése, aminek szerencsére szintén nem akadt sok dolga. Egyetlen fegyelmi ügyről szól az egyesületi szájhagyomány, ez Fodor Györgynek, a TVK friss Kossuth-díjas vezérigazgatójának az Egyesületből való kizárása, mivel megnevezett tagtársunk 1966-ban emigrált.

Utószó

Visszaemlékezésemet azzal az időponttal kezdtem, amikor először léptem át Egyesületünk küszöbét. És akkor végzem, amikor már nagyon közel állok ahhoz, hogy utoljára tegyem ezt. Közben több mint fél évszázad, majd két emberöltő telt el. „Panta rhei” tartja az ógörög mondás, tehát minden változik és „senki sem léphet kétszer ugyanabba a folyóba”. Így van ez Egyesületünkkel is. Egyesületünk jelenleg már nagyon messze van attól a helyzettől és állapottól, amit belépésemkor tapasztaltam, nagyon sokat fejlődött, útja sikertörténetekkel van tele, amikről minden bizonnyal a többször idézett emlékkönyvben a legilletékesebbek emlékeznek majd meg. Azt is állíthatom, hogy Egyesületünk az idők politikai, gazda-

sági, társadalmi viharai, a néha megoldhatatlannak tűnő nehézségek ellenére mindig megtalálta a helyes utat. Úgy gondolom, hogy ez teljes mértékben a jelenre is vonatkozik. Ilyen magatartást és további sikereket kíván őszinte szeretettel és tisztelettel a következő 100 év(ek)re egy vén aktíva, aki büszke arra, hogy tagja lehetett ennek, a szívéhez közelálló szervezetnek és hosszú ideig megbíztak munkájában is.

Még sok téma maradt ki, de hát a mesének egyelőre vége, nincs többre lehetőségünk. Remélem, a tisztelt olvasók találtak benne nemcsak érdekes és hasznos információkat, de olyanokat is, amikről a költő szavaival az állapítható meg „nem mese ez ...”.

IRODALOM

- [1] Móra László: Magy. Kém. Lapja, 52, 221 (1997)
- [2] Erdey-Grúz Tibor: Magy. Kém. Lapja, 6, 345 (1951)
- [3] Dr. Sattler Tamás: Magy. Kém. Lapja, 6, 193 (1951)
- [4] Fodor Gábor: Magy. Kém. Lapja, 11, 1 (1956)
- [5] Hevesy Gyula: Magy. Kém. Lapja, 5, 1 (1950)
- [6] Erdey-Grúz Tibor: Magy. Kém. Lapja, 13, 157 (1958)
- [7] Preisich Miklós: Magy. Kém. Lapja, 17, 193 (1962)
- [8] Preisich Miklós: Magy. Kém. Lapja, 30, 177 (1975)
- [9] Preisich Miklós: Magy. Kém. Lapja, 27, 169 (1972)
- [10] Preisich Miklós: Magy. Kém. Lapja, 9, 1 (1954)
- [11] Szekeres Gábor: Magy. Kém. Lapja, 52, 217 (1997)
- [12] Magy. Kém. Lapja 40, 354 (1985)
- [13] Rác László: Magy. Kém. Lapja, 61, 378 (2006)
- [14] Magyar Chemikusok Lapja, 1, 1 (1907)
- [15] Tömpe Péter: Magy. Kém. Lapja, 60, 412 (2005)
- [16] A Magyar Kémikusok Egyesületének alapszabálya, 1998
- [17] A Magyar Kémikusok Egyesületének alapszabálya, 2007

ÖSSZEFOGLALÁS

Szekeres Gábor: Totál- és pillanatképek Egyesületünk életéből a múlt század második felében. Személyes emlékek és közérdekű információk

A szerző, aki több mint 50 éven át nemcsak szemlélője, hanem résztvevője is volt a Magyar Kémikusok Egyesületének, kezdetben, mint tisztségviselő, majd az Egyesület hivatalos lapjának felelős szerkesztője, nem tudománytörténeti monográfiát ír, hanem emlékeit meséli el az egyesületi munkában eltöltött időről. Beszél munkatársairól, az Egyesületbe kerülésének és „karrierjének” kérdéseiről, majd az Egyesület egy-egy fontosabb munkaterületét ismerteti globálisan. Ilyenek az Egyesület munkaterületei, az Egyesület szervezete, külföldi és belföldi kapcsolatok, gazdasági munka, politika az Egyesületben, végül viszályok az Egyesületben.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 193 (2007)]

SUMMARY

G. Szekeres: Total- and Snapshots of Hungarian Chemical Association's History from the Second Half of Its 100 Years Activity

The author, earlier an official of the Society and later the editor-in-chief of Hungarian Chemical Journal provides not a scholarsip monography but recalls his past activity in the Society. His colleagues, personal enrolment and „carrier” as well as the important activity areas, organisation, internal and external relations, economics, political issues and finally scandals of the Society are mentioned.

Anekdoták, ipartörténeti szilánkok, érdekes, vagy elfelejtett történetek a magyar vegyipar két évszázados történetéből

Szerkeszti: Próder István*
Szekeres Gábor**
Szepesváry Pál***

Füstbement tervek

PRÓDER ISTVÁN*

A tőzeg vegyipari hasznosítása

Természetes nyersanyagaink közül a tőzeg használatát néha nagy várakozások, néha hosszabb-rövidebb ideig tartó mellőzöttség jellemezték.

A tőzeg hasznosításának igénye általában energiaszegény időkben jelentkezett, a helyzet javulásával ez az igény rendszerint csökkent. Így volt ez például az első világháború után, 1920-ban, amikor az erdélyi szénkéneggyárat Zalatnáról Balatonedericsre telepítették. Az egész gyár tőzefűtésre rendezkedett be az akkori nehéz szénbeszerzési lehetőségek miatt. Az edercsi tőzegtelepről akarták a tüzelőanyagot biztosítani. Az elavult XIX. századi technológia számtalan nehézséget okozott, így tízévi működés után 1930-ban az akkori főreszvényes M. Kir. Földművelődésügyi Minisztérium a gyárat három évre leállította, majd újraindítása után 1935-ben a Péti Nitrogén Műtrágyagyár Rt.-nek eladta. Az új tulajdonos a gyártást Pétfürdőre helyezte át, és a korszerűsített technológiát várpalotai lignittel működtette. A pétfürdői szénkéneg üzemi retortát az 1. ábra mutatja be. (A szénkéneggyártás magyarországi történetét a Magyar Vegyészeti Múzeum munkatársai a Magyar Kémikusok Lapja 1988. évi 11. számának 425-430. oldalán foglalták össze.)

A második világháború után a Földművelési Minisztérium megbízta a Magyar Állami Földtani Intézet Talajtani Osztályát, hogy vizsgálják meg, alkalmasak-e hazai tőzegeink ipari- és mezőgazdasági hasznosításra. 1946-ban meg is kezdődtek a kutatások. Az eredményekről a Magyar Kémikusok Lapjában is beszámoltak. *Stefanovits Pál* a kisbalatoni tőzeg kémijával foglalkozott (Magy. Kém. Lapja, 1948. 1. szám). Vizsgálatai során meghatározta a tőzeg szerves anyagait, víz- és hamutartalmát. A hamutartalmat 13,6-30% közöttinek találta. Mérései előzetes tájékoztatásul szolgáltak és folytatásukat javasolta. Az ipari felhasználási lehetőségeket *Sarkadi János* foglalta össze (Magy. Kém. Lapja, 1948. 7. szám). A tüzelés mellett felsorolta a tőzeg papír-, textilipari, építőipari használhatóságát. Megemlítette, hogy alapanyagként szolgálhat az aktív-szén gyártáshoz, illetve viaszok, gyanták kinyeréséhez. A tőzeg mezőgazdasági hasznosításáról *Teöreök László* számolt be (Magy. Kém. Lapja, 1948. 8. szám). Egyebek mellett szerves-trágya-készítésnél, alomanyagként, kert- és rétgazdálkodásnál találták alkalmazhatónak a tőzeget.

* Magyar Vegyészeti Múzeum, Várpalota

** 1113 Budapest, Tas vezér u. 20.

*** ELTE, Budapest



1. ábra. Szénkéneg retorta

Gloetzer József a „Magyar Ipar” 1947. évi utolsó számában írja: „A Sárréten és a Kis-Balatonon már gépi erővel termeltek tőzeget és az 1930-as években a Hanságban egy tőzeggel működő erőmű is üzembe került. A mosonszentjánosi erőműben légszárított tőzeggel generátort üzemeltetnek, amit gázgépek meghajtására használtak. A géppel termelt tőzeg nem tudott azonban versenyezni a szénrel és termelése nemsokára megszűnt. A régi gépeket hasznosítják mostan a tőzegtermelés újra való megindításánál. A tőzegtermelés nehézségei miatt 1945-ben a harsányi erőmű leállt, üzemének megindítását még nem vették tervbe.” Ugyanitt jegyzi meg, hogy „világviszonylatban feltűnően nagy a magyar tőzegek kéntartalma is.” (A víz- és hamumentes tőzegről 1,7% kéntartalmat ad meg.)

A keszthelyi Balatoni Múzeum munkatársainak szíves segítségével a Balatoni Kurír 1948. december 2-ai számából értesültünk arról, hogy a Keszthely melletti Fenékpusztai központtal és több telephellyel, mint Sávoly, Kalocsa, Isaszeg, Nádasdladány egy vállalat működött a

tőzeg hasznosítására. A vállalat 700 munkást foglalkoztatót és évente 5 000 vagon, 3 500 kalória fűtőértékű tüzelőanyagot termelt. A hírlap szerint: „E telepek a mezőgazdálkodásnak is termeltek nagyértékű üzemanyagot: a szalmánál hétszer nagyobb megkötő képességű alomtözeget s a talajlazításnál s komposztrágya-készítésnél utolérhetetlen értékű tőzegkorpát.”

A reálisnak tűnő elképzelések mellett a kisbalatoni tőzeg hasznosítási javaslatai közül meg kell említenünk egy ötletet, amely szerencsénkre csak tanulmányi szinten maradt. A kisbalatoni tőzegmedencének a Keszthely-alsópáhoki közút és a Fenékspuszta-sármelléki vasút által határolt részéről volt szó. Megállapították, hogy ennek a 21,8 km² kiterjedésű területnek a tőzegmennyisége 52,6 millió m³. A területet négyzethálósan felosztották és 743 tőzegmintát vettek, amelyek hamutartalmát megvizsgálták. A területnek mintegy a felén a tőzeg hamutartalma kisebb volt, mint 14%, de csak töredékén (mintegy 2%) találtak 9%-nál alacsonyabb hamutartalmat. Az ötlet szerint a kisebb hamutartalmú tőzeget tartalmazó részterület súlypontjában, a sármelléki vasútvonal mellett egy tőzegkoksosító üzemet kellene építeni. A koksosítón felül, a terület tőzegvagyona alapozva – beleszámítva a Zala folyóig terjedő terület tőzegmennyiségét is – egy bizonyos „lápcentrálét”, villamos erőművet is lehetne ide telepíteni. Az erőmű fűtőanyag szükségletét a terület tőzegvagyona legalább 40 évig biztosítani tudná. A tőzegterület fedőrétegét, az átlagosan 0,5 m vastag „láp földet” állami gazdaságok és TSzCs-k talajjavításra használnák. A visszamaradó anyaggyödrökben pedig halgazdaságokat lehetne kialakítani.

Az előbbinél átgondoltabb tőzegkutatásokra 1948. június 1-jén az Országos Tervhivatal létrehozta a Tőzegkutató Intézetet. Az intézet célja a tőzegvagyon felmérése, a valódi felhasználási lehetőségek kutatása és gyakorlati megvalósítása volt. A minőségi vizsgálatok során egyebek mellett kitűnt, hogy a hazai tőzeglápok anyagának több mint 90% a nagy hamutartalmú tőzeg és alig 10%-a olyan, melynek légszáraz állapotban mért hamutartalma 10-12%-nál kisebb. A Tőzegkutató Intézet működését 1949 közepére beszüntette és a kutatómunkát részben a Bányászati Kutató Intézet, részben a Veszprémben újonnan alapított Nehézvegyipari Kutató Intézet (NEVIKI) vette át. Az intézet szénkémiai és széntechológiai kutatásairól *Takács Pál* készített összeállítást (MTA Kémiai Oszt. Közl. 16. köt. 1961.). Eszerint a NEVIKI átvette a Tőzegkutató Intézet kémiai technológiai részlegén kívül a Budapesti Gáz- és Kószművek, valamint a Dorogi Szénfeldolgozó Vegyipari Vállalat kutató laboratóriumait. A tőzeg hasznosításával *Retezár Árpád* és munkatársai foglalkoztak. Kísérleteket végeztek például annak megállapítására, hogy a tőzeg, illetve az abból előállítható tőzegkoksok alkalmas-e a nehéziparban használt szilárd szénítő-, cementáló anyagok előállítására és ez az új anyag képes-e pótolni az e célra eddig használt, de korlátoltan rendelkezésre álló faszenet. A kísérletek alapján született meg a NEVIKI első szabadalma: „Eljárás szilárd szénítőszer előállítására” (2251., 1949). *Retezár Árpád* ipari, majd kutatóintézeti működése után a Veszprémi Vegyipari Egyetem docenseként összeállította „A tőzeg kémiai feldolgozása” című fejezetet az 1961-ben megjelent *Varga József – Polinszky Károly*: „Kémiai technológia” című egyetemi tankönyv I/1. kötetéhez. A fejezet

foglalkozik a tőzeg eltüzelésével, a tőzezből való generátorgázgyártás paramétereivel, a tőzegkoksok előállításával. Megadja a légszáraz állapotra vonatkozó 54 millió tonnás magyar tőzegvagyon eloszlását. Ismerteti a nádasdladányi, a kecelei és a kisbalatoni tőzeg átlagos összetételét. Az elemzési adatok igazolják a korábbi méréseket a magas hamu- és kéntartalomról. (30%-os nedvességű tőzegre vonatkoztatva a hamutartalom: 13-15%, az összes kén tartalom 0,7-1,9%.) *Retezár Árpád* leírja a NEVIKI ún. öblítőgázos kísérleti lepárló kemencéjét, amellyel tőzegkoksot, lepárlási gázt és cseppfolyós melléktermékeket állítottak elő.

Az 1950-es évek közepe táján a tőzeg, mint energiahordozó iránt csökkent az érdeklődés. Előbb a barnaköszén koksosolási kísérletek váltak fontossá, majd az 1960-as években megkezdődött a kőolaj- és földgázfelhasználás rohamos növekedése. Az 1980-as években pedig sorra üzembe léptek a Paksi Atomerőmű blokkjai.

Színhagyomány szerint (*Szekeres Gábor* szóbeli közlése) a laboratóriumi kutatással együtt lábra kapott egy tőzefeldolgozó vegyipari létesítmény gondolata, ami akkoriban „Balaton Kombinát” néven szerepelt (szovjet mintájú tőzefeldolgozó). A létesítményre vonatkozóan azonban semmiféle adatot, bizonyítékot fellelni nem sikerült. Mindettől függetlenül ezer szerencse, hogy a létesítmény nem épült meg és így elkerülhető volt a minden bizonnyal feltámadó tiltakozó hullám, ami a tőzeg magas kéntartalmával függött volna össze.

A tőzezből, barnaszénből kinyerhető huminsavak hasznosítási lehetőségeivel is sokan foglalkoztak. Már 1949–1950-ben *Romwalter Alfréd* professzor és munkatársai a Soproni Egyetem Kémiai Tanszékén (az egyetem ekkor még a Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karaként működött) az ún. „szénhamuapasztó” kísérleteik során dorogi szénből salétromsavas és ammóniás kezeléssel huminsavakat nyertek ki. 1956–1960 között a Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványolaj- és Széntechológia Tanszékén *Retezár Árpád* és munkatársai a tőzeg huminanyagainak oxidációjával és az oxidációs termékek vizsgálatával foglalkoztak. 1958-59-ben a tanszék – az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézettel és az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézettel közösen – tenyészedény kísérleteket folytatott ammonhumát tartalmú szerves anyagokkal (Veszprémi Vegyipari Egyetem Közleményei, 3. köt., 1959.).

A humuszvegyületek kutatása az 1970-es években vett új lendületet hazánkban. Öt kutatóintézet, három egyetem témában illetékes tanszékei, szénbányák és vegyipari nagyvállalatok foglalkoztak a kutatásokkal. Az akkori helyzet értékelését *Patkó Györgyné* cikkében találjuk: Humuszvegyületek kutatása és hasznosítása [Magy. Kém. Lapja, 1973. 2. sz. 66. o.]. A tennivalók sokrétűségét fogalmazza meg és mértéktartásra figyelmeztet a túlzó elvárásokkal szemben.

A bükkszéki szódagyár

Az Iparügyi Minisztérium az 1930-as évek közepén rendeletet hozott a hazai kőolajforrások felkutatásáról. A kutatások egyik eredménye lett a Bükkszék község melletti kőolaj-előfordulás felfedezése. 1937 tavaszán meg is kezdődött a kitermelés, de az olaj mennyisége messze

elmaradt a budafapusztai olajmező mellett, és 10 év után a művelést be is fejezték.

A kutatófúrások mégis hasznos eredményt hoztak, mert ezek segítségével fedezték fel a bükkszéki ásványvizet. (Mind az olaj, mind az ásványvíz felfedezéséhez vezető fúrásokkal *Schréter Zoltán* főgeológus foglalkozott.)

A Földtani Intézet által végzett analízis szerint az ásványvíz „a jódtartalmú konyhasó-bicarbonátos hévvi-zek csoportjába tartozik, amely csekély kénhidrogéngáz mellett tekintélyes mennyiségű szabad széndioxidot tart feloldva”.

Az Egyetemi Balneológiai Intézet is vizsgálta a bükkszéki vizet, véleményük szerint: „nem ismerünk még egy olyan ásványvizet, amelyben annyi alkali lenne feloldva, mint a bükkszéki ásványvízben.” A víz hőmérséklete 40 °C, nátrium-hidrogénkarbonát tartalma – 1948. májusi adat szerint – 22,87 g / 1 000 g volt.

A víz szódabikarbóna tartalma 1948-49-ben felvetette egy ún. „szódagyár” létesítésének gondolatát. Ebben a nátrium-hidrogénkarbonátos víz bepárlásával, majd ezt követő kristályosítással és a termék kalcinálásával nyernek a szódát.

Magyarországon a középkortól a XIX. század elejéig hagyománya volt a természetes szóda feldolgozásának, amelyet többek között a szappangyártásnál, üvegyártásnál, vagy a textilfehérítésnél használtak. Az alföldi szikeseken gyűjtötték az ún. „széksót”, kilúgozták, az oldatot bepárolták, majd a kinyert nyers szódát kiégették. 1782-ben a Szabadka közelében fekvő Palicsi-tó szikszótartalmának feldolgozására *Gottfried Liebraut* vegyigyár-részvénytársaságot alapított „Első Magyar Szódagyár” néven. A gyár a részvényesek pereskedése miatt rövidesen beszüntette működését. (Az alapítás és leállítás körülményeit *Szathmáry László* és *Szőkefalvi-Nagy Zoltán* derítették fel.) Mindezek azonban a nagyipari Leblanc- és Solvay-féle szódagyártási technológiák kidolgozása és megvalósítása előtt történtek.

A XX. század közepén a bükkszéki hévízre alapozott szódagyár létesítése azonban idejétmúlt, gazdaságtalan ötlet volt. Mégis szakvéleményeket kértek a korszak neves szakembereitől. *Papp Ferenc* és *Vendl Aladár* műegyetemi tanárok geológiai felmérést végeztek, *Csajághy Gábor*, a Földtani Intézet fővegyésze és *Maucha Rezső* akadémikus, c. egyetemi tanár a vízvizeléseket felügyelték. Két kút, az ún. 27. sz. és az 52. sz. vizét elemezték, vízhozamukat mérték. Az elemzési eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A Vegyiműveket Építő Nemzeti Vállalat feljegyzése szerint Magyarország szodaigényét 1949-re 18 520 tonnára becsülték, de várható volt az igények további növekedése is. Az elemzési adatok alapján az említett mennyiség kinyeréséhez a kutak vízhozamának megbízhatóan napi 4 500–5 000 m³-nek kellett volna lennie. Ezt a vízmennyiséget azonban nem sikerült biztosítani. A kutak mélyítését és további – legalább három – új kút fúrását irányozták elő, de a kutak egymásra hatása miatt ez a vízhozam nem volt elérhető, így a később felvetett 8–10 000 m³/nap vízigény teljesen irreális volt. Hasonlóképpen valótlannak bizonyult a feltevés a vízhozam évtizedekig tartó állandóságáról.

Bükkszéki víz elemzési adatai

Ion	27. sz. kút 1948-ban (mg/l)	52. sz. kút 1948-ban (mg/l)	Salvus víz 2006-ban (mg/l)
Na ⁺	7 970,4	7 913,0	7 308,0
Li ⁺			2,1
Cl ⁻	2 838,3	2 812,3	2 350,0
Br ⁻	19,4	18,5	24,8
I ⁻	2,2	2,1	2,0
F ⁻			2,6
HCO ₃ ⁻	16 167,6	16 228,7	13 913,0

Jelenleg négy kút maximális vízhozama – a Salvus Kft. szíves közlése alapján – nem éri el a 600 m³/nap értéket.

A Magyar Cukoripari Központ a víz cukorgyári lepárlókkal, kristályosítókkal, centrifugákkal való feldolgozásának lehetőségét vizsgálta. Válaszuk nemleges volt, mert a cukorgyári kapacitások kicsinek bizonyultak, azonkívül félték a vezetékek dugulásától és attól, hogy az oldat tönkreteszi a bepárló berendezések sárgaréz csöveit. A Hungária Vegyi- és Kohóművek nagytétényi gyárában elemezték az odaszállított vizet, üzemi kísérletek alapján próbálták megbecsülni a várható beruházási költségeket. *Scherman Vilmos*, a Vegyiműveket Építő Nemzeti Vállalat vezérigazgatója nagyszámú értekezletet, tanácskozást vezetett, kiküldetést szervezett a bükkszéki ásványvíz ipari hasznosítása tárgyában. Felmerült erőtelep létesítésének kérdése, turbogenerátorok telepítése, közeli szénélőfordulás hasznosítása, a vasúti szállítás megoldása, külföldi bepárló berendezések megrendelése, nátrium-hidroxid-gyártás megvalósítása a termelt szóda kausztifikálásával.

Hiába minden, a geológiai bizonytalanságok, a számtalan felmerülő gyakorlati kérdés, az igen drága beruházási költségek (csak a bepárló és erőtelep költségét 60 millió Ft-ra becsülték) világossá tették, hogy ide szódagyárat nem érdemes és nem is szabad telepíteni. Hagyni kellett a Bükk hegység lábánál fekvő kis települést, hogy élje az életét, fejlessze fürdőkultúráját, palackozza „Salvus” vizét a gyógyító ivókúrákhoz és így használjon szűkebb és tágabb környezetének mind a mai napig.

ÖSSZEFOGLALÁS

Próder István: **Füstbement tervek**

A közlemény a tőzeg vegyipari hasznosítására és a bükkszéki ásványvízen alapuló szódagyár létesítésére vonatkozó múltbeli elképzeléseket ismerteti.

[Magy. Kém. Lapja, 62, 202 (2007)]

SUMMARY

I. Próder: **Misfired Plans**

The article outlines past ideas for utilization of peat for chemical purposes and establishment of a soda works on the basis of high alkali content mineral water of Bükkszék, Hungary.

HIREK, ADATOK, INFORMÁCIÓK

Hírek az iparból

BorsodChem Nyrt.

Március 30-ával kiveztették a Budapesti Értéktőzsdéről a BorsodChem részvényeit. Egyúttal a londoni értéktőzsdéről is törlik a letéti igazolásait – közölte a társaság a Budapesti Értéktőzsde honlapján. A BorsodChem részvényei 1996 óta forogtak az értéktőzsdén. A BorsodChem Nyrt. igazgatósága a First Chemical Holding Vagyonkezelő Kft. ajánlattevő által a részvények átadására megjelölt határidő lejártáig át nem adott BorsodChem törzsrészvényeket érvénytelenítette.

A Kikkolux-csoport és a VCP-csoport, mint összehangoltan eljáró személyek bejelentették, hogy a társaságban 95,231% befolyással rendelkeznek figyelembe véve, hogy a társaság saját részvényállománya 0 darab saját részvény.

Medget *Rahimkulov*-ot kétszázötvenmillió forint bírság megfizetésére kötelezte a Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete bennfentes kereskedelem miatt. A BorsodChem-részvények két nagytulajdonosával, a VCP-vel és a *Rahimkulov* család tulajdonában lévő Firthlionnal tavaly július 7-én írt alá opciós szerződést a Permira alapok projektcége, a Kikkolux. A felügyelet azt vizsgálta, hogy a *Rahimkulov* és családtagjai tulajdonában lévő Firthlion Ltd. a BorsodChem-részvény eladására kötött opciós szerződés bejelentése előtt történt-e bennfentes kereskedelem.

Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.

Márciusban kezdték építeni a komáromi biodizelüzemet, amelyet a Mol Nyrt. részbeni igényeinek kielégítésére hoznak létre. A beruházást végző Rossi Biofuel Zrt.-nek 25 százalékban a magyar olajipari társaság is tulajdonosa. A tervek szerint a 40 millió eurós befektetésből Magyarország legnagyobb üzeme épül, mely évi 150 ezer tonna biodizel előállítására alkalmas, amiből 120 ezer tonna biodizel-komponenst a Molnak szállítanak majd, 30 ezret pedig külföldön értékesítenek. A biokomponens előállításához repce-, napraforgó- és használt sütőolajat, szükség esetén állati zsíradékot használnak fel. Az olajipari társaság a múlt nyáron írt alá beszállítói szerződést a Rossi Biofuel Zrt.-vel, majd alaptöke-

emeléssel 25 százalékos tulajdon-részesedéshez is jutott a cégben.

Még tavaly augusztusban második generációs biodizel előállítását célzó fejlesztési programot indított a Mol Nyrt. az Olajterv Kft.-vel, a KITE Zrt.-vel és a Pannon Egyetemmel közösen, erre együttesen 500 millió forint támogatást nyertek a Nemzeti Kutatási és Technológia Hivataltól. A program a Mol Nyrt. konzorciumi vezetése alatt a tervek szerint halad, s a fejlesztés eredményeként a mostanál jobb hidegtűrűsű, hosszabban eltartható és a fosszilis gázolajhoz nagyobb arányban keverhető biodizelkomponenst állítanak elő.

Az aranyrészvényhez fűződő vétőjogok eltörlése után a Mol újfajta védelmet alakítana ki a bűjtatott felvásárlás ellen – hívta fel a figyelmet a Napi Gazdaság. Az olajtársaság a közelgő közgyűlés napirendjére kerülő javaslatot azzal indokolta, hogy az elmúlt évek tapasztalata alapján továbbra sem zárható ki olyan bűjtatott befolyás-szerzés, amelynek során egy részvényesi csoport a jogszabályok kijátszásával vételi ajánlat nélkül próbál irányítást szerezni a társaság felett. Ez pedig a Mol álláspontja szerint súlyosan veszélyeztetheti a részvényesi értéket. A lap arra is kitért, hogy a bűjtatott befolyás-szerzés miatt az igazgatóság leváltását megnehezítő paragrafust terjeszt a közgyűlés elé a Mol vezetése: részvényesi indítványra legfeljebb három tagot lehetne visszahívni a 11 tagú igazgatóságából, és amennyiben három tagot visszahívna, úgy újabb hat hónapig nem lehet további igazgatókat leváltani. Az intézkedés nem vonatkozna arra az esetre, ha valaki vételi ajánlattal 33% fölötti részesedést szerez, és utána fog hozzá a személycseréhez.

Két magyar társaság, az OTP és a Mol került fel a világ legnagyobb tőzsdei cégeit összesítő Forbes Global 2 000 listára. Az árbevétel, az adózott eredmény, a cégvágyon és a tőzsdei érték alapján összeállított rangsor élén három bank, a Citigroup bankcsoport, a Bank of America és a brit HSBC Holdings Bank áll. A magyar olajcég a 632., az OTP Bank pedig – közvetlenül a Harley-Davidson mögött – a 780. helyet foglalja el.

Formailag március 29-től a magyar Mol és a horvát INA olajtársaságok a boszniai Energopetrol üzemananyag-for-

galmozó vállalat részvényeinek 67 százalékát tulajdonolják. Az INA, a Mol és az Energopetrol olajipari vállalatok magas rangú képviselői Szarajevóban február elején írtak alá jegyzőkönyvet arról, hogy a horvát-magyar konzorcium megveheti a boszniai cég benzinkútjait. A konzorcium 2006. szeptember 8-án kötött szerződést Bosznia-Hercegovina kormányával az Energopetrol 67 százalékos tulajdonának megszerzéséről. A Mol és az INA is 33,5 százalékot, egyenként 1 millió 840 129 rendes részvényt birtokol.

Ötvenmilliárd forint osztalékot, azaz 508 forintot fizet ki papíronként a részvényeseinek a Mol. Az április 26-i közgyűlés döntött az igazgatóság javaslatáról, miszerint a 295,367 milliárd forint adózott nyereségből 50 milliárd forintnyi osztalékot fizessenek ki. A Mol az új öt éves stratégiájában már jelezte, hogy 2010-ig el akarja érni a regionális versenytársak osztalékfizetési szintjét. A tavalyi nyereségből osztalék alapra szánt összeg az adózott nyereség 22 százaléka, nem számítva az egyszeri hatásokat.

A PSZÁF vizsgálja a CE Oil and Gas Beteiligung und Verwaltung AG (CEOG) TVK-részvényeinek eladását, amely csomag a Mol Nyrt.-hez került – tudta meg az MTI. A Mol február 28-án a BÉT honlapján jelentette be, hogy közvetlen és közvetett tulajdoni részesedése a TVK-ban 94,86 százalékra nőtt, miután február 28-án a TVK alaptőkéjének 10,68 százalékát kitevő TVK-részvényt vásárolt. Ezzel az olajcég közvetlen befolyása 86,79 százalékra emelkedett, míg a csoporthoz tartozó Slovnaft a.s.-en keresztül további 8,06 százalékot birtokol a TVK-ban. Bár lehetett tudni, de egy nagyobb TVK-csomag eladójának kilétére március 1-jén derült fény. A Vienna Capital Partners (VCP) csoporthoz tartozó CEOG akkor jelentette be, hogy február 26-án megállapodást kötött a brit Virgin-szigeteken bejegyzett Mayfair Investcorp Ltd.-vel a tulajdonában lévő 31,56 százaléknyi TVK-részvény eladásáról. Ugyanaznap a Mol-csoport-hoz tartozó TVK közölte, hogy a Mol számláján február 27-én 7 666 850 darab, február 28-án pedig 2 595 263 darab részvényt írtak jóvá. A Mol az eladókat nem nevezte meg. A Mol anynyit közölt, hogy a február 27-én és 28-án megvásárolt, összesen 42,25 százaléknyi TVK-részvényért kevesebb, mint 200 mil-

lió eurót fizetett. Ez részvényenként mintegy 19,489 eurós (jelenlegi árfolyamon 4 798 forint) árat jelent. A TVK részvényei a kora délutáni órákra a 6 595 forintos nyitóárról 6 555 forintra csökkentek a Budapesti Értéktőzsdén, de forgalom alig volt a papírban. A Mol tulajdonába nem került valamivel több, mint ötszázaléknyi részvény tulajdonosát az olajcég „kiszoríthatja” azzal, hogy vételi ajánlatot tesz a részvényeikre. A Mol áll elébe a vizsgálatnak.

TVK Nyrt.

A TVK közgyűlése megszavazta, hogy a társaság a 2006. évi eredményének terhére nem fizet osztalékot. A Mol Nyrt. többségi tulajdonában lévő vegyipari társaság 2006-ban még részvényenként 42 forint osztalékot fizetett. A magyar számvitel szerinti nem konszolidált 2006. évi 15,89 milliárd forint adózott nyereséget az eredménytartalékba helyezik. Az igazgatóság az osztalékra vonatkozó javaslatát az akvizíciós tervek finanszírozási igényével és azzal indokolta, hogy a hosszú lejáratú hitelek törlesztésére használja fel. A Mol Nyrt. részvényes indítványára megválasztották a TVK Nyrt. igazgatósági tagjának 2012. áprilisáig *Mosonyi Györgyöt, Olvasó Árpádot, Michel-Marc Delcommunet, Molnár Józsefet, Simola Józsefet és Vratko Kassovicot.*

Bioetanol

A volt kabai cukorgyár területén épül Magyarország új bioetanol üzeme. Az üzem a tervek szerint a jövő év tavaszán kezd meg működését, és naponta 300 ezer liter bioetanolt állít majd elő.

Bioetanol-üzem épül a mezőgazdaság-

ban megtermelt biomasszára alapozva Bácsalmáson. A projekt új munkahelyeket teremt, alternatív jövedelemszerzési lehetőséget biztosít. A Bács-BioEtanol Kft. napi 215 ezer liter kapacitású bioetanol-előállító üzem hozna létre, amely éves szinten 250 ezer tonna gabonát dolgoz fel – mondta *Baricz László*, a társaság ügyvezetője. *Dobó Péterné*, a társaság másik vezetője elmondta: a település a kelet-nyugati kukorica-áruforgalmi útvonalon fekszik, a térségben mezőgazdasági feldolgozó-üzem azonban nincsen. Véleménye szerint a térség biztosítani tudja a nyolcvanezer tonna bioetanol előállításához szükséges alapanyagot. A projektre tizenegy taggal megalakult a társaság, és ez év első felében elkészül a megvalósíthatósági tanulmány is, folynak a befektetői és a finanszírozási tárgyalások, tette hozzá.

Hét és fél milliárd forintba kerül, hogy az üzemanyag-fogyasztáson belül 2010-ig 5,75 százalék, 2020-ig pedig tízszázalékos bioüzemanyag-keverési arányt érhesen el az ország – mondta *Garamhegyi Ábel*, a gazdasági tárca államtitkára. A bioetanol-üzemek építése ugyan megállt, ennek ellenére úgy véli, 2008-ban Magyarországon három bioetanol- és két biodízelüzem működik majd. A teljes megújuló energia termelés és felhasználás elősegítésére a 2007–2013-as időszakban a kormány összesen 45 milliárd forint támogatást biztosítana EU-társfinanszírozással, ebből jutna a bizonyos 7,5 milliárd biomassza újrahasznosításra – írja a Napi Gazdaság. Áprilisban megalakult a Magyar Bioetanol Szövetség (MBSZ), amely egy szervezetben fogja össze a bioetanol-előállító, -forgalmazó, alapanyag-ellátó, valamint a kapcsolódó kereskedelmi, pénzügyi és tanácsadói vállalkozásokat. A tíz alapító tag közé tartozik az Allianz Hungária Biztosító Zrt., az EBP Európai Bioenergia Technológiai Kft., a Monsanto

Kereskedelmi Kft., a Pioneer Hi-Bred Zrt., a Sekab Bioenergia Magyarország Zrt., TGG & Partners Kft. és a Scania Hungaria Kft.

Az MBSZ a mezőgazdasági termelők felé is nyitni kíván a bioetanol gyártására legalkalmasabb növényfajok és technológiák elterjesztése érdekében. Az MBSZ elnöke *Zsemberi László*, a Sekab Bioenergia Magyarország Zrt. igazgatóságának elnöke.

Gyógyszer a töltőállomáson

A Mol és a Shell mellett az Agip olajtársaság is árul gyógyszert. *Erdélyi Tamás*, az Agip shopüzletágának a vezetője elmondta: várhatóan még áprilisban három budapesti és három vidéki benzinkútnál kezdenek el gyógyszert értékesíteni, 2007 végére azonban a negyvenet is elérheti a gyógyszereket is értékesítő Agip-egységek száma. A Mol március elején jelentette be, hogy újabb öt töltőállomásán kezd el orvosságokat árulni, így összesen hét fővárosi és három vidéki Mol-kútnál lehet vásárolni. A Shell hat vidéki és hat fővárosi kútjánál kezdi meg a gyógyszer-értékesítést kísérleti jelleggel.

Elkelt a felkínált szén-dioxid-kvóta

Az eladásra felkínált szén-dioxid-kvóta teljes mennyiségét értékesítette a március 26-án megrendezett aukción a Pénzügyminisztérium. A Vertis csoport tájékoztatása szerint 0,88 euró/darab (tonna) eladási árat fogadtak el, így az 1 177 500 darab kvóta értékesítéséből az állam 256 millió forint bevételre tett szert.

K.Gy.

GLOBALIS KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A KÉMIAI TECHNOLÓGIA

Szerkeszti: Steingaszner Pál*

Új típusú erőművek 'oxy-fuel' technológiával

Az üvegházhatású gázok – közöttük a szén-dioxid – okozta globális klímaváltozás fékezésére néhány kormány a kutatókat arra ösztönzi, hogy olyan eljárásokat keressenek, amelyekkel pl. elektromos áramot jobb hatásokkal, azaz kevesebb szén-dioxid fejlődésével lehet előállítani. Ígéretesnek látszik az ún. *oxy-fuel* techno-

lógia, aminek az elve az, hogy gőzt úgy is elő lehet állítani, ha vizet (kazántápvizet) tüzelőanyag¹-oxigén lángba porlasztanak. Ennek több előnye van: először is lehetővé teszi, hogy a tüzelőanyag égéshőjét majdnem 100%-ban ki lehessen használni, másik előnye, hogy a hevítés lényegesen kisebb méretű berendezésekben valósítható meg, mert hőátadás nem csőfalon keresztül történik és az égés a cső belsejében, a felhevítendő/elpárolgatatandó/túlhevíten-

dő anyag jelenlétében megy végbe. Emiatt nem keletkezik hagyományos értelemben vett füstgáz, ami a tüzelőszer fűtőértékének jelentős hányadát viszi el. További előnye, hogy a hevítés végeredménye *szén-dioxid* és *vízgőz* jóformán tetszés szerinti nyomású és hőmérsékletű elegye (a CO₂ a tüzelőszer karbon-tartalmából, a vízgőz a beporlasztott vízből és a tüzelőszer hidrogén-tartalmából keletkezett), és ebből, gőzturbinán keresztül expandáltatva olyan kisnyomású gázelegy keletkezik, amiből a vizet pl. hűtéssel könnyű kondenzáltatni.

* ny. egyetemi tanár, 1125 Budapest, Dániel út 4.

¹ A tüzelőanyag földgáz, szénpor, porított lignit, biomassza lehet

Így gyakorlatilag csak szén-dioxid marad vissza, amit azután már csak deponálni kell. A kondenzvizet recirkuláltatni lehet. Egyetlen hátránya, hogy működtetéséhez oxigénre van szükség.

Szakmai körökben az új eljárás nagy érdeklődést váltott ki, amit az is bizonyít, hogy számos munkacsoport, kerekasztal, szeminárium, „workshop”, konferencia és egy nemzetközi hálózat (International Oxyfuel Network) foglalkozik e technológiával és, hogy számos kísérleti és demonstrációs üzem épül a közeljövőben, vagy már meg is épült és, hogy ma már több száz megawatt villamos teljesítőképességű 'oxy-fuel' technológiájú erőművek építését is tervezik. A következőkben ezekre néhány példát mutatunk be.

Kísérleti/demonstrációs üzemek

A kaliforniai Clean Energy Systems vállalat (CES) 'oxy-fuel' technológiával működő, 20 MW villamos teljesítőképességű demonstrációs berendezést épített. Az üzemben tüzelőanyagként földgázt, később biomasszát és szenet használtak².

A francia Total cég bejelentette, hogy a Lacq-i gázmezőn 50 MW termikus teljesítőképességű 'oxy-fuel' technológiával működő kísérleti berendezést épít. A beruházás költsége 50 millió Euro³.

A norvég Vattenfall cég 2008-ra a volt kelet-németországi Schwarze Pumpe erőmű területén 'oxy-fuel' technológiával működő, mintegy 30 MW termikus teljesítőképességű kísérleti erőművet épít. Ez lesz a világ az első széntüzelésű

kísérleti üzem, amelyben lignit 'oxy-fuel' technológia szerint történő felhasználását fogják tanulmányozni. A beruházás költsége 40 millió Euró⁴.

Ipari méretű üzemek

Európában az IEA GHG (International Energy Agency Greenhouse Gases) tanulmányt dolgozott ki, amelyben az oxigénes technológiának szén- és gáztüzelés melletti előnyeit és hátrányait hasonlította össze a megfelelő hagyományos eljárásokkal, különös tekintettel a szén-dioxid kinyerésének lehetőségére. Megállapította, hogy széntüzelés esetében az 'oxy-fuel' technológia versenyképes, sőt, egyes szempontokból előnyösebb, mint a hagyományos technológia. Földgázüzemű gázturbina/gőzturbinás (kombinált ciklusú) erőművi egységnél az 'oxy-fuel' technológia nem előnyös, mert a kinyert szén-dioxidra vonatkoztatott oxigén-felhasználás nagy⁵.

Az amerikai CES (Clean Energy Systems, Inc.) az amerikai kormányzat „clean energy” programjainak anyagi támogatásával 50 MW teljesítőképességű 'oxy-fuel' technológiájú ipari üzemek létesítését tűzte ki célul⁶.

Az Alstom cég nagylaboratóriumi kísérletek eredményei alapján elkészítette egy 80 MW teljesítőképességű, levegőbetáplálással működtetett cirkulációs-fluidizált kazán oxigén-betáplálású 'oxy-fuel' technológiára való átállításának (retrofitting) elvi terveit⁷.

A chicagói székhelyű Jupiter Oxygen vállalat (Chicago, Illinois, USA) 2006. szeptemberben bejelentette, hogy Orwill Authority erőművében megkezdte egy 25 MW elektromos teljesítőképességű erőművi egység fejlesztő felújítását (retrofitting) úgy, hogy 'oxy-fuel' technológia szerint építik át az erőművet. Ez lesz a világ első szénalapú 'oxy-fuel' technológiájú fejlesztő felújítása. A Jupiter cég 'oxy-fuel' technológiájával, amely oxigénben történő széntüzeléssel működik, többféle szennyező anyagot is el lehet távolítani: 95%-os CO₂-kinyerés esetén a higany 90%-át, a kén 99%-át és a 2,5 mikrométer méretű szilárd szennyezés 80%-át⁸.

A kanadai SaskPower cég a Babcock & Wilcox (Canada) és az Air Liquide cég bejelentette, hogy együttműködési megállapodást kötöttek, hogy 300 MW teljesítőképességű, lignittüzelésű 'oxy-fuel' technológiájú „clean coal” erőműtípust dolgoznak ki⁹. Az erőműben képződött szén-dioxid 90%-át (naponta 8 000 tonnát) földalatti, sós vízrétegekbe nyomtatják, vagy kőolajmezők olajkitermelésének fokozására használnák. A beruházási költség 1,5 milliárd kanadai dollár lenne.

A beruházásról 2007 közepén döntenek, befejezését 2011-re tervezik. A gőzturbinákat és a generátorokat a Marubeni Canada, illetve a Hitachi szállítaná.

Ausztráliában a kormány 500 millió ausztrál dolláros Low Emission Technology Fund-ot (Kis Emissziójú Technológiák Alapítvány) hozott létre, amelynek az a célja, hogy olyan technológiák kidolgozását támogassák, amelyek 2020 és 2030 között állíthatók üzembe. Ennek keretében 50 millió ausztrál dollárral támogatják a Callide erőmű egyik, hagyományos széntüzelésű erőművi egységének fejlesztő felújítását (retrofitting) 'oxy-fuel' technológiára. A 188 millió ausztrál dollárba kerülő felújítás után az erőművi egységben oxigéndús atmoszférában, beporlasztott víz jelenlétében égetnek szénport, a keletkezett vízgőz – szén-dioxid eleggyel hajtják a generátorral kapcsolt gőzturbinát. A beruházás befejezését 2015-re tervezik. Ez lesz a CES Energy cég világelső demonstrációs projektje. A kinyert szén-dioxidot földalatti tárolóban fogják véglegesen deponálni¹⁰.

Hírek

– Az angol kormány már 2003-ban az „Energy White Paper”-ben leszögezte, hogy 2050-ig a szigetország CO₂-emisszióit 60%-kal csökkenteni kell¹¹.

– Az angol kormány 2005 júniusban nyilvánosságra hozta a szén-dioxid emissziók csökkentésére szolgáló technológiákról szóló tanulmányát (A Strategy for Developing Carbon Abatement Technologies for Fossil Fuel Use, röviden: CAT). Ebben megállapították, hogy foszszilis tüzelőanyagokat még évtizedekig használni fognak, ezért az emisszió csökkentésére szolgáló technológiákat mielőbb el kell terjeszteni. Az eszközök: nagyobb hatásfokú konverzió, átállítás kisebb karbon tartalmú tüzelőanyagokra, szén-dioxid kivonása égéstermékekből és szén-dioxid tárolása (CO₂ Capture and Storage, röviden: CCS). Ehhez a kormány 4 éven keresztül 36 millió euró támogatást biztosít¹².

– Az Európai Bizottság Acél- és Szénipari Kutatási Alapja részben finanszírozza egy három éves, szén-dioxid kinyerésének és földalatti (geológiai) elhelyezési opcióinak kidolgozására alakult kutatási konzorcium kutatásait. A kutatómunka keretében egy 'oxy-fuel' technológiával működő gázgenerátor megépítését és működési paramétereinek kimérését is elvégzik¹³.

– A globális felmelegedés miatt a több Európa-nagyságú szibériai területeken (a Gulag táborok itt voltak) a 40 ezer éve fagyott talaj olvadni kezdett; az orosz per-

² Clean Energy Systems Demonstration. Greenhouse Issues – September 2004, p. 1–2

³ Total to Build CO₂ Capture (Storage Pilot Plant). Greenhouse Issues – December 2005, p. 8

⁴ Vattenfall to Build Pilot Plant for a CO₂-Free Coal-Fired Power Station. Greenhouse Issues – June 2005, p. 5.

⁵ Oxy-Combustion Processes for CO₂ Capture from Power Plant. (Report No. 2005/09). Greenhouse Issues September 2005, p. 13

⁶ The World Cleanest Fossil Fuel Power Plant. Greenhouse Issues – September 2005, p. 5

⁷ Alstom Portfolio of CO₂ Mitigation Technologies Include Oxyfuel. Greenhouse Issues – March 2006, p. 13

⁸ World's First Oxy-Fuel Clean Coal Retrofit Announced. Greenhouse Issues – December 2006, p. 18

⁹ SaskPower Chooses Oxy-Combustion for Clean Coal Project. Greenhouse Issues – December 2006, p. 19

¹⁰ Greenhouse Gas Mitigation Developments in Australia. Greenhouse Issues – December 2006, p. 7

¹¹ Consultation on Carbon Abatement Strategies. Greenhouse Issues – September 2004, p. 2

¹² UK Announces CAT Strategy. Greenhouse Issues – September 2005, p. 14

¹³ New EC Project to build an Oxyfuel pilot plant. Greenhouse Issues – June 2006, p. 14

mafroszt-kutató intézet egyik vezetőjének véleménye szerint az olvadás 10 m/év sebességgel halad észak felé. Ennek követ-

keztében nemcsak a 25 ezer éve kihalt mamutok maradványai kerülnek egyre nagyobb számban napvilágra és nemcsak minden szibériai épület, repülőtér, vasút-vonal, út kerül veszélybe a teherhordó talaj megfolyósodása miatt, hanem a megolvadt

talajban lévő szerves maradványok bomlása miatt egyre gyorsuló tempóban száz milliárd tonna karbon kerül metán és szén-dioxid (mocsárgáz) formájában a Föld légkörébe¹⁴.

¹⁴Siberian Time Bomb. BBC World TV-műsor a 2007. januári programban

Steingaszner Pál

Hasznos linkek az EU 7. K+F Keretprogramjához

A Keretprogram (FP) angol nyelvű kezdőlapjának címe: http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html ezen belül a pályázati felhívások honlapja: <http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm>

Az Európai Bizottság Help Desk szolgáltatást hozott létre a 7. Keretprogrammal kapcsolatban az alábbi elérhetőségen: <http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=enquiries>

Szerződésmenták: Az FP7 Model grant agreement dokumentumát 2007. április 10-én elfogadták, és megtekinthető az alábbi elérhetőségen: http://cordis.europa.eu/fp7/calls-grant-agreement_en.html

Hazai kapcsolat a 7. Keretprogramhoz és további pályázati lehetőségek a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal honlapján: <http://www.nkth.gov.hu>

Buzás Ilona

Pályázati felhívás

Az Oláh György-díj kuratóriuma

pályázatot hirdet a tágabb értelemben vett szerves kémia területén működő 45 éves vagy annál fiatalabb kutatók támogatására, eredményeinek elismerésére alapított

OLÁH GYÖRGY-DÍJ

elnyerésére. A díj, amely éremből és pénzjutalomból áll, jelölés vagy pályázat útján nyerhető el. A díj átadására a Magyar Tudomány Napjához kapcsolódóan 2007. novemberben kerül sor.

A Díj elnyerésére benyújtott összeállításnak tartalmaznia kell a jelölt/pályázót

- szakmai életrajzát,
- referált folyóiratban megjelent közleményeinek jegyzékét,
- 5 legfontosabbnak ítélt hivatkozásának bibliográfiai adatait, a hivatkozások szövegkörnyezetét,
- legfontosabb tudományos eredményeinek összefoglalását 10 sorban,
- kutatási tervének rövid összefoglalását,
- továbbá jelölés esetén a jelölő ajánlását.

A jelöléseket/pályázatokat a kuratórium bírálja el és 2007. szeptember 30-ig dönt a Díj odaítéléséről. A jelölési/pályázati anyagok benyújtásának határideje

2007. augusztus 31.

az MTA Kémiai Tudományok Osztályára címezve (1051 Bp., Nádor u. 7., I. em. 112.). A jelölési/pályázati anyagokat kérjük, hogy elektronikus úton is jutassák el a pappe@office.mta.hu címre a fent megadott határidőig.

A Díj összege 2007-ben 1 500 000 Ft.

Az Oláh György-díj kuratóriuma

BESZÁMOLÓ RENDEZVÉNYEKRŐL

10. Magyar Magnézium Szimpózium

(Szeged, 2007. április 12–13.)

Ezen a kongresszuson az elmúlt években 100-ról 30-ra csökkent taglétszám mintegy kétharmada vett részt, így az érdeklődőkkel együtt 20-25-en hallgatták az előadásokat. Az elhangzott 10 előadásból 2 előadás foglalkozott a csökkentett deutérium-tartalmú víz, mint újonnan felvetett kérdéskör taglalásával. *Petre Berdea* (Románia) a *deutérium depléció* növény- és állat-életani, valamint emberi vonatkozásait egyaránt tárgyalta, felhívva a figyelmet, hogy a keringő vér deutérium-tartalma a daganatos sejtek életkorától, növekedési ütemétől függ. Hat előadás növényéletani vonatkozású volt, kettő klinikai orvostudományi adatokat ismertetett. *Kiss A. Sándor* a csökkentett deutérium-tartalmú víz sejtszótódásra gyakorolt hatását tárgyalta és klinikai-onkológiai, tumornövekedést gátló adatokat ismertetett. Az auxin szerepe mellett az észlelt membránpotenciál változások alapján felmerült a hallgatóságban a természetben ubiquiter feszültségfüggő, kalcium-aktíválta nem szelektív tranziens receptor potenciál csatorna és enzimtulajdonságokkal egyaránt rendelkező „chanzyme”-okban történő eleddig ismeretlen kationáramlás szerepe is. Maradt az ellentmondás: megváltozott (csökkent, ill. megnövelt) deutérium-tartalom esetén magnézium (Mg) adagolása éppen gátolja a sejtciklust.

A növényéletani előadások első sorban a Mg, de egyéb ionok (Cd) és a magas mikroelem- és nitráttartalmú csurgalékvíz szerepét is hangsúlyozták a táplálékfelvételben, a növények és terméseik iontartalmában, kitérve az emberi táplálkozás-életani vonatkozásokra is (pl. egyes gyógynövények kedvező, magas Mg-tartalma), esetleges fémszennyezett-ségére (Pb, Hg, As, Cu), hangsúlyozva, hogy ez a hazai természetű, ellenőrzött teanövényekben biztosan nem fordul elő. *Prof. Kastori Rudolf* (Szerbia) a napraforgó genetikai variánsai szerint változó tápanyagszükségletet, ellenálló-képességet és Mg-tartalmat elemezve kitért a talajtisztítás (fitoremediáció; pesticid, Ni stb.) jelentőségére is.

Krónikus köhögést okozó *Toxocara canis*-infecióban (*Bede Olga*) a *Mg-szint-csökkenés* az elégtelen kezelést és/vagy reinfestációt jelzett egyidejű eosinophil sejtszám és szérum össz-IgE emelkedéssel. A diszfunkcionális ionszatornák miatt manifesztálódó betegségek *Mg-terápiája* volt a tárgya a másik klinikai-orvostudományi előadásnak.

Az öt poszter a csiperkegomba-komposzt Mg-tartalmával, a Mg-lombtrágyázás (uborka, csemegekukorica) kedvező hatásával, egyes fűszernövényeink elemösszetételével, a nitrogén műtrágyázás

és a feketebodza (virág és levél) Mg-tartalmának változásával foglalkozott. A posztervitát *Bányai Éva* vezette.

A zárszó előtt az elhangzottakról az üléselnökök (*Prof. Kastori Rudolf*, *Prof. Szóke Éva*) értékelésén kívül összegző megbeszélés is folyt. Ennek fontos megállapítása a Mg-kérdés legújabb paradoxonja: a hipomagnezémia csökkenti az experimentális daganatok növekedését, de fokozza az áttétképzést a fokozott daganatsejt-károsodott érbelhártya-adhézió miatt. Utóbbi Mg-szupplementációval méréselkelhető [l. *Magy. Kém. Lapja*, 61, 145 (2006)]. Végül az elnök ismételt felhívta a figyelmet a 2007. május 9-én tartandó előadói és tisztújító ülésen való részvétel fontosságára.

A kongresszus ideális környezetben történt zavartalan lebonyolításáért *Androsits Beáta* ügyvezető igazgatót és *Menyhárt Andrást* illeti köszönet. Az MTA Biológiai Kutató Központjába igen hasznos látogatást szervezett *Kiss A. Sándor* örökös tiszteletbeli elnök. A kifogástalan kalauzról (konfokális lézer- és fluoreszcens mikroszkóp, elektronmikroszkóp, növényház, tömegspektrográfia) *Kiss István* genetikai kutatásvezető gondoskodott, bemutatta saját vizsgálatait is. Az első nap esti fogadás a kellemes, mediterrán hangulatú belvárosi séta után következett.

Kiss A. Sándor – Kiss Zoltán

A technológia mérföldkövei kémikus szemmel vándorkiállítás

(Szeged, 2007. április 13–)

Szegeden, a Dugonics András Piarista Gimnáziumban nyílt meg „A technológia mérföldkövei kémikus szemmel” című kiállítás, amelynek anyagát az Amerikai Kémikus Társaság (ACS) bocsátotta rendelkezésre *Pavláth Attila* korábbi elnök

támogatásával. A kiállítás 35 színes poszter segítségével mutatja be a kémia fejlődését. A magyar változatot *Németh Veronika* (Szegedi Tudományegyetem) állította össze *Rideg Nóra* fordításában. A tárlat vándorkiállításaként több város-

ban, ill. iskolában kerül majd bemutatásra. A szegedi kiállítás anyagát a létrehozó *Pavláth Attila* nyitotta meg.

A soproni centenáriumi ünnepségen a kiállítás egy része látható lesz, és a teljes anyag interaktív hozzáféréssel is megtekinthető lesz.

Liptay György

XII. Kémiai Bács-Kiskun Megyei Diákfórum

(Kecskemét, 2007. április 18.)

A Magyar Kémikusok Egyesülete Bács-Kiskun Megyei Csoportja által rendezett Diákfórumot a BÁCSVÍZ Nagytanácstermében tartották. A résztvevőket *Balogh Ferenc* területi elnök megnyitóján után *Liptay György*, az MKE alelnöke köszöntötte. A 23 beérkezett dolgozat

közül a 10 jutalmazott előadását hallgatták meg a résztvevők. Ezek a következők:

I. kategóriás pályamunka:

Soós Berta (Vásárhelyi Pál Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Kecskemét): Víz az élet

II. kategóriás pályamunkák:

Béni Zsuzsanna (Lestár Péter Kereskedelmi Szakközépiskola és Szakiskola, Kecskemét): Tejérzékenységek

Kovács Enikő – Cseh Szilvia (Lestár Péter Kereskedelmi Szakközépiskola és Szakiskola, Kecskemét): Minden, amit tudni lehet és tudni kell a hajfestésről és annak káros tulajdonságairól

Bodor Krisztina (Szent-Györgyi Albert Középiskola, Kecskemét): Tűzijáték
Rác Rita (Szent-Györgyi Albert Középiskola, Kecskemét): Margarin
Eichard Iván (Szent László Általános Művelődési Központ, Baja): Az amóniaszintézis modellezése

Mészáros Réka (Hunyadi János Gimnázium, Szakiskola és Kollégium, Gimnázium nappali tagozat, Bácsalmás): Az üveg
Székelny Anikó (Kada Elek Közgazdasági Szakközépiskola, Kecskemét): Levegőszennyezés

Vajzer Enikő (Lestár Péter Kereskedelmi Szakközépiskola és Szakiskola, Kecskemét): Kábitószér
Kulcsár Lili (Lestár Péter Kereskedelmi Szakközépiskola és Szakiskola, Kecskemét): A parfüm
A rendezvény elnöki zár szóval ért véget.

Konferencia a termékgondozásról és a REACH-ről

(Pozsony, 2007. április 19.)

A konferenciát az Európai Bizottság és az Európai Vegyipari Tanács, a Cefic közösen szervezte. Célja az volt, hogy megmutassa az újabban csatlakozó országoknak, hogy a felelős gondoskodás és a termékgondozás évtizedek óta bevált gyakorlata miként segíti az európai vállalatokat az új vegyi anyag-szabályozás, a REACH bevezetésében. A továbbiakban az elhangzottakat ismertetem, mindjárt értékelő megjegyzéseket is fűzve a gondolatokhoz.

Rainer Koch, az ICCA műszaki kérdésekkel foglalkozó munkacsoportjának elnöke beszélt először általánosan a felelős gondoskodás szerepéről a nemzetközi vegyi anyag-kezelésben. Átfogóan ismertette az elmúlt 10-15 év eseményeit a vegyi anyagok kezeléséről. Mi volt az oka a változásnak:

- a mérési módszerek fejlődése: a nagyon kis mennyiségek is kimutathatóakká váltak;
- a nemzeti szabályozások folyamatosan szigorodtak;
- az NGO*-k törekvése a szigorúbb szabályozásra és a veszélyes anyagok kiváltására;
- egyre erősebb igény a piac részéről is. Ilyen például az elektronikai ipar igénye a kockázatmentes vegyi anyagok alkalmazására.

Mit reklamálnak az NGO-k? Nincs elég információ az anyagokról, a kockázatokról; nem jut el az információ a felhasználói láncban, és főként, nem jut el a lakosságig.

Nagy jelentőségű volt a 2002. február 12–15-ben Cartagena-ban tartott miniszteri szintű környezetvédelmi világforum. A következő lépés a Johannesburg-i fórum volt, 2002. augusztus 26. és szeptember 4. között. 2020-ra azt a célt tűzték ki, hogy minimalizálják a vegyi anyagok negatív hatását az egészségre és a környezetre, az elővigyázatosság elvének, valamint a tudományos kockázatértékelés és kockázatkezelés módszereinek az alkalmazásával. Az ipar is támogatta ezeket a gondolatokat, hiszen a kockázatalapú megközelítés,

a nemzeti eltérések harmonizálása és az együttműködés számára is fontos témák voltak.

Az egész a Dubai nyilatkozatba torkolt 2006-ban. Ez a nyilatkozat politikai kötelezettség-vállalásból, hosszú távú stratégiából és akciótervből állt. Sajnos, a harmadikat egyáltalán nem tárgyalták, ez inkább ötletanyag, ahova mindenki összehozta, hogy milyen vegyi problémái vannak.

Az ipar szempontjai a tárgyalásban:

- legyen kockázatalapú a megközelítés, a Riói elővigyázatossági elvet alkalmazzák, ne annak „továbbfejlesztett” változatát;
- a szociológiai-gazdasági szempontokat is vegyék figyelembe;
- ne felejtkezzenek el az ipar önkéntes kezdeményezéseiről;
- a helyettesítés alkalmazása, de ezen ne egy általános anyaghelyettesítés értsenek, hanem adott használatban, ha ott a kockázat nem kezelhető, az anyag helyettesítését.

Ugyanezen a Dubai ülésen mutatta be az ipar az újjáalakított termékgondozási elvét (Product stewardship global charter). Ebben pont a felhasználási lánc szereplőinek jobb együttműködése kapott nagy szerepet. Kilenc fő eleme van ennek az új stratégiának:

- iránymutatás;
- irányítási rendszer alapú megközelítés;
- kockázat jellemzés és kockázat kezelés 2018-ig (ez főként a nem EU vállalatoknak volt nehéz feladat). Erről a harmadik világtalálkozón, 2012-ben be kell már számolni az iparnak;
- információáramlás a felhasználási láncban;
- együttműködés a kormányközi szervezetekkel (UN, OECD), hogy az ipar tapasztalata ott is hasznosuljon;
- a közönség hozzáférése az információkhoz;
- az ICCA kutatási stratégiájának bevezetése;
- a belső és a külső kommunikáció javítása; és
- a vegyipari szabályozásokkal való kapcsolat erősítése.

A következő előadó *Alain Pierrat*, a Francia Vegyipari Szövetség termékgondozási igazgatója volt. Ő a felelős gondoskodás, a termékgondozás, az egész világra kiterjedő termékstratégia (Global Product Strategy, GPS) és a REACH kapcsolatát elemezte. Lényeges különbségek vannak a GPS és a REACH között, hiszen az előző önkéntes és kifejezetten fokozatosan, a kockázatok alapján bevezetésre kerülő eszköz. Ezzel szemben a REACH kötelező, és kb. ugyanabban az időtávban igen bonyolult szabályozással kívánja ugyanazt elérni. Úgy ítélte meg, hogy a GPS eszköz mind a termékgondoskodás, mind a REACH megvalósításában.

Sjoerd Looijs, szakértő a Holland Vegyipari Szövetségtől (VNCI) a termékgondoskodás szerepéről beszélt a REACH bevezetésében. Bemutatta, hogy a hulladékért kapott büntetések profitsökkentő hatásától kezdve mekkora utat tett meg az elmúlt évtizedekben az ipar: a követő, majd megelőző intézkedéseken és a termékgondozás intézményén keresztül miként jutott el a fenntartható üzlet működéséig. Ez nem csak a biztonsági adatlapok egyszerű átadásával működik, hanem az érdekelt felek teljes körű bevonását jelenti az üzletbe.

Első lépésben nagyon fontos, hogy a vállalatvezetés a jogi követelmény (REACH) és az EBKM politika alapján megfogalmazza a vízióját a jövőre. Ezután a termékgondozás eszközeivel analizálnia kell a vevői láncokat és akciókat megfogalmazni azok javítására.

A VNCI 2007 áprilisában indította pénzdíjas REACH centrumát. De már előtte működött a tagok számára ingyenes tanácsadás. Ebben a terméklistát vizsgálják, meghatározzák a cég REACH szerinti feladatait, kiknek a feladata ez a cégen belül és milyen határidőre. A cég jogi szerepének meghatározása gond lehet a REACH-ben, hiszen mindig egyszerre többféle szerepet (gyártó, importáló, további felhasználó, forgalmazó) kell tekintetbe venni. Komoly gondot okozhatnak a vezetőség elkötelezettségének a hiánya, és a jogi szövegértelmezés nehézségei.

Ezek a bevezető előadások, bár szemlátomást nem ezzel a céllal születtek, de rámutattak a nagy európai cégek fő problémájára: eddig a termékgondozás (product

* NGO = Non-Governmental Organization, nem kormányzati szervezet

stewardship) fokozatosan fejlődő megoldásaiban kezelték a vevőiket, de most a REACH – ennek alapelveit egy bürokratikus szabályozásba átvéve – derékba törte e kezdeményezéseket. A következő előadás azonban kitűnő példát mutatott arra, hogy azok a vállalatok és azok a szakszövetségek, akik igazán komolyan vették a termékgondozást, hatalmas előnyhöz jutottak a REACH bevezetésében azzal, hogy az ahhoz szükséges vevői és beszállítói kapcsolatokat kiépítették és az információkat összegyűjtötték.

Luis Araujo, a Portugál Vegyipari Szövetségtől (CUP) a műtrágyák termékgondozásának példáját tárgyalta. Az ipart nagyon befolyásolta a Toulouse-i 2001-es robbanás és több hasonló eset. A főbb környezetvédelmi problémák a műtrágyaiparban a gipszkeletkezés, a kadmium jelenléte, a nagy nyomás és hőmérséklet, a termékek robbanó tulajdonságai.

Hogyan oldották meg a termékgondoskodást? Az Európai Műtrágya Szövetség e század elején bevezetett egy ellenőrző listát és több ismertető füzetet adott ki az anyagok biztonságos kezeléséről. Ez a „kezelés” átfogta a vezetés szerepétől a nyersanyagbeszerzésen át a biztonságos termelés, csomagolás, szállítás, tárolás és a vevők informálásnak kérdéseit. Minden egyes tématerületen sok kérdést érintettek, megosztva így a legjobb ipari gyakorlatot minden érdeklődő vállalattal és felhasználóval. Nagyon fontos, hogy minden kérdést a vállalatok újra és újra áttekinthetnek, hogy a folyamatossá javítást biztosítsák.

Két alkalommal végeztek ezért a cégek a program alatt eddig saját belső, vállalati értékelést. Ez minden területen előrelépést mutatott. A szövetség a bevezetést követően két év múlva külső auditot tartott és ez alapján felülvizsgálták a programot. Ez is igen jó eredményt adott. A következő felülvizsgálatot 2008 elejére tervezik.

Mindezek alapján a vállalatoknak igen sok információjuk van a beszállítókról, a vevőkről, aktualizálták a specifikációkat és az MSDS-eket, és a jogi megfelelésig is széleskörűen értékelésre került.

Jean-Claude Lahaut, az Európai Vegyipari Tanács (Cefic) vezető jogtanácsosa az új tagországok előtt álló feladatokról beszélt a REACH bevezetésével kapcsolatban. Előadásának lényege az volt, hogy nemcsak a REACH témájában, hanem más témákban is folytatódik az oktatás az „új tagállamok” számára, e konferenciához hasonló módon. A témák: energia, versenytörvény stb. Hívta a új tagállamok vegyipari vállalatait, hogy vegyenek részt a Cefic munkacsoportjaiban. Megalakult a REACH Helpdesk, ahol a kérdésekre választ lehet kapni.

Ezt követően igen tartalmas és jól épített előadásában Ms. Rocío Salvador-Roldan, a Bizottság Környezetvédelmi Igazgatóságáról beszélt „Felkészültünk-e a REACH-re” címmel. Rögtön indításra közölte, hogy amit elmond, az nem a Bizottság hivatalos álláspontja a REACH-ről, és előadásában annyi értelmezési információ volt, és olyan sok kérdést kapott, hogy ez a bejelentés egyrészt igen sajnálatos volt, de másrészt jól jelezte a Bizottság véleményét és azt is előrevetítette, hogy milyen sok értelmezési vitára számíthatunk még.

Most dolgoznak a IV. és V. mellékletek átdolgozásán. Várja a visszajelzéseket ehhez. A hatályba lépés után 12 hónappal ki kell adniuk az újat. Felvetette bevezetett anyagok problémáját a most csatlakozott országok, Bulgária és Románia esetén, hiszen ezen országokban az elmúlt 15 évben gyártott, de a piacra nem hozott és az EINECS-ből (a létező kereskedelmi vegyi anyagok európai leltárából) hiányzó anyagok nem számítanak bevezetettnek (3. cikk 20).

A természetes anyagok fizikai átalakításával kapcsolatban (3. cikk 39, 40 és az V. melléklet) szerinte még egy növényi olaj vizsgődesztillációs feldolgozását is úgy kell tekinteni, hogy kémiaiilag megváltoztatja az összetételt! Ezzel szemben több vállalat azt várja, hogy az V. melléklet átdolgozásával egyértelmű lesz, hogy a természetes anyagok bármilyen fizikai átalakítása, tehát pl. a rektifikálás, vagy a kristályosítás is, nem hoz létre új anyagot.

Kötelezőnek tekinti, hogy aki előzetesen regisztrált, csatlakozzon a SIEF-hez. Kiemeli, hogy aki előzetesen nem regisztrált, azért meg kell osztania az adott anyaggal kapcsolatos adatait. Ezzel nem lehet kibújni az adatmegosztás alól.

Ellentétben a RIP (REACH Implementation Project, vagyis útmutató) 3.8-ban megfogalmazottal, szerinte azok a termékek, melyekből az anyag szabadabb válik, inkább készítmények, mint árucikkek.

Legnagyobb meglepetést az a kijelentése hozta, hogy a 10% feletti szennyezéseket regisztrálni kell, ha mennyiségük meghaladja az 1 tonnát. A márciusban véglegesen elfogadott és az anyagazonosítással foglalkozó RIP 3.10-re hivatkozott egyidejűleg. Ez azért is meglepő, hiszen a RIP-ek általában jogilag nem kötelezőek sem a vállalatok, sem a hatóságok számára, és ez a kijelentés ellenkezik a REACH egész szemléletével: az adott gyártási folyamatban keletkezett termék egy anyagot jelent, és az összetevőit nem kell külön-külön regisztrálni.

Ugyancsak elgondolkodtató kijelentése volt, hogy az adatmegosztási előírás-

sok alapján a vizsgálati javaslatot (a IX. és a X. melléklet vizsgálati, nagy volumen esetén) is kötelező közösen megadni. Ez valóban így van a REACH szövegében, de nyilvánvaló, hogy az egyes vállalatok eltérő indokokat fognak felhozni egy-egy vizsgálat kihagyására vagy elvégzésére, hiszen elvileg eltérő lehet ugyanarra az anyagra is a felhasználás és az expozíció vállalatonként. Márpedig a gyakorlatban – az ipar elképzelése szerint és az állati életek védelme miatt – a IX. és a X. melléklet – egyébként igen drága – vizsgálatinak elhagyását pont a felhasználásokban használt expozíció-kizáró vagy -csökkentő intézkedésekre hivatkozva fogják majd a vállalatok javasolni. Persze, ha működni fognak a felhasználási és az expozíciós kategóriák, akkor ez nem jelent majd gondot.

Többször elhangzott, hogy az Ügynökség vagy a Bizottság nem vesz részt a pénzügyi vitákban az adatmegosztással kapcsolatban. A REACH-ben ez kicsit másképp van megfogalmazva, de mindenestre fontos politikai kijelentés volt.

Felhívta a figyelmet arra, hogy az előzetes regisztrációt követően egyrészt kötelező az Anyaginformációs Cserefórumban részt venni, másrészt a tárgyalásoknál már tudnunk kell, hogy milyen volumentartományban akarunk regisztrálni, mert csak azokat az adatokat kell megosztanunk, illetve az adatok megszerzéséért fizetünk. Ez komoly gondokat okoz majd, hisz aki most az 1-10 tonnás tartományban érdekelt, lehet, hogy 5-10 év múlva jelentősen nagyobb volumen gyárt, vagy importál.

Már az előzetes regisztrációnál dönteni kell arról, hogy a cég azonosítását titokban akarja-e tartani (4. cikk), mert később erre már nincs lehetőség: az Ügynökség köteles kiadni a cégnevet az előzetesen ugyanarra az anyagra regisztrált összes többi vállalatnak.

Az előadó tudatosította mindenkiben, hogy biztonsági adatlap nemcsak a forgalomba hozott veszélyes anyagokra kell, hanem a PBT, vPvB (perzisztens, bioakkumulatív és reprodukcióban toxikus, valamint a nagyon perzisztens és nagyon bioakkumulatív) anyagokra is és mindazokra, melyeket az Ügynökség felvett az engedélyezendő anyagok jelöltlistájára. Felhívta a figyelmet arra, hogy amennyiben az árucikkekben van ilyen jelöltlistás anyag (>0,1%), akkor ezt a tényét közölni kell az árucikket felhasználókkal. Ennek a jelöltlistának első kiadása 2008 végéig megszületik és várják az ipar hozzászólásait. Fontos tudni, hogy a régi biztonsági adatlapot ki kell egészíteni az expozíciós forgatókönyvekkel. De a leg-

nagyobb meglepetést azzal keltette, mikor bejelentette, hogy minderre már csak két hónap van hátra (áprilisban), hiszen június 1-jével hatályba lépett a REACH IV. címe, melyekben ezek a követelményeket megfogalmazták. Mintha nem akart volna tudni arról a – valóban nem hivatalos, és egyetlen tagország számára sem kötelező érvényű – megegyezésről, melyet a tagországi hatóságok bizottsága áprilisban hozott, hogy ezt az előírást nem veszik szigorúan. Hiszen pl. a II. mellékletben egyértelműen úgy fogalmaznak, hogy az expozíciós mellékletet csak a kémiai biztonsági elemzés elvégzése után kell csatolni a biztonsági adatlapokhoz. Márpedig azt a regisztrációval együtt kell beadni, tehát akár csak 2013-ban a 100 – 1 000 t/év tartományban.

A korlátozási cím 2009 júniusában lép csak életbe. Ez lényegében nem változott, de egyszerűsödött döntés, mert nem a Tanács és a Parlament, hanem a bizottság dönt. A 2009. júniusig született döntések pedig automatikusan bekerülnek azonnal a XVII. mellékletbe. Nem megalapozott tehát a tagországok azon aggodalma, jegyezte meg az előadó, hogy a teljes együttdöntési folyamatra mindig szükség van, hiszen ezzel a REACH szövege változna.

A Bizottság azt várja az osztályozási és címkézési adatbázis létrehozásától, hogy harmonizáltabbak lesznek az osztályozások (ebbe 2010. december 1-ig kell bejelenteni a piacra kerülő veszélyes anyagokat (mennyiségi korlát nélkül) és a még nem regisztrált, de arra kötelezett anyagokat).

- Kérdésekre válaszolva elmondta, hogy
- május elején kezdik el a jelöltek behívását az Ügynökségre és júniusra meglesz az első csapat;
 - 2008. június előtt összeállítják a végleges adminisztratív költségeket.

Most dolgoznak ezen, de számokat nem árult el. Annyit jegyzett meg, hogy a közzétett ideiglenes regisztrációs, engedélyezési, bejelentési költségek jelentősen nem növekednek majd;

- a büntetéseket nemzeti szinten határozzák el, de elvben az Ügynökség megfelelő bizottságában megtárgyalhatják, hogy többé-kevésbé egységes legyen.

Ms. Joanna Warnel, Cefic együtt Jean-Claude Lahaut-tal azt fejtegette, hogy az Anyaginformációs Csereforum (SIEF) és a konzorcium nem ugyanaz a fogalom. Hiszen a SIEF-en belül több konzorcium alakulhat. Ezekben serkentő szerepe lehet a CEFIC-nek (a szektorcsoportoknak), vagy akár a nemzeti szövetségeknek. Felsorolta a konzorcium rengeteg előnyét: kisebb regisztrációs költség, egységes adatok. Hátrányok: a konzorcium költségei, adminisztratív költségek, és az, hogy nem lát bele az ember a részletekbe, mikor pl. valakit megbíznak a konzorciumon belül a vizsgálatok megrendelésével. Az is folyamatosan felmerülő probléma, hogy egyidejűleg meg kell felelni a versenytörvénynek és a vállalati titkos adatokat sem szabad kiadni. Az előadásban részletes javaslatot tett, hogy milyen témákat kell egy konzorcium megalakításánál végiggondolni.

William Machin szakértő a Globális Harmonizálási Rendszert (GHS) és annak kapcsolatát a REACH-csel ismertette. A GHS nem csak az anyagok egész világra kiterjedő osztályozását jelenti, hanem a készítményekre vonatkozó szabályokat is, valamint egységes címkézést és biztonsági adatlapot is. 2002 végén készült el az első kiadás, azóta két évenként felülvizsgálták és újra kiadták. Nagyon fontos

alapelv volt, hogy a meglévő vizsgálati és humán adatok a GHS-ben használhatóak legyenek és nem foglalkoztak vizsgálati módszerek kialakításával sem.

Az előadó részletesen bemutatta a GHS új veszélyességi osztályait és mindjárt össze is hasonlította azokat az eddigi EU osztályozással.

Az EU Bizottság a REACH-ben nem változtatja a biztonsági adatlapra vonatkozó részt (a GHS-sel való harmonizáció miatt cserélték meg a 2. és a 3. fejezetet). Az anyagok GHS szerinti osztályozására a 2010. december 1-i, a készítményekre (elegyekre) pedig még 1,5 évvel későbbi határidő szerepel. Az előadó felhívta a figyelmet, hogy az elegyekkel komoly nehézségekre kell számítani, mivel általában ezekre vizsgálatok nincsenek, a komponensekre vonatkozó adatok pedig csak megkésve érkeznek majd a formulázó cégekhez, tehát a határidő nem lesz tartható. Azt is figyelembe kell venni, hogy ezeknek az elegyeknek a komponensei is gyakran elegyek, tehát a valódi anyagkomponensekre vonatkozó osztályozási információért több lépésben kell visszamenni a felhasználói láncon. Ráadásul ezek a formulázó cégek leginkább kisvállalkozások, korlátozott kapacitással az ilyen kérdések tudományos megoldására.

A meglévő osztályozási listák között jelentős eltérések vannak. Az előadó a fenol példáját említi, melyet egész másféppen osztályoz az ADR, Japán, az USA és az EU.

A közvetlenül a hatályba lépés előtt tartott egynapos oktatás hasznos felkészítés volt a résztvevőknek, köztük a négytagú magyar küldöttségnek is. Az előadások kérésre hozzáférhetőek.

Körtvélyessy Gyula

KÉMIAI ÉS VEGYIPARI TÁRGYÚ LAPOK TARTALMÁBÓL

Magyar Kémiai Folyóirat

(112. évfolyam, 4. szám, 2006. december)

Főszerkesztői levél

In memoriam Nyiredy Szabolcs

Keglevich György – Csontos István – Novák Tibor – Mucsi Zoltán – Marosi György – Greiner István: Észterresítési reakciók nyomkövetése in situ Fourier-transzformációs IR spektroszkópiával

Hollósi Miklós – Majer Zsuzsanna – Vass Elemér: Kiroptikai spektroszkópiai kutatások az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén 1992–2006.

Császár Attila – Furtenbacher Tibor – Czakó Gábor: A földi üvegházhatás és a víz teljes spektroszkópiája

Keresztury Gábor: A rezgési átmeneti momentum irányok szerepe az IR spektroszkópiai molekulaszervezet-kutatásban

Bazsó Gábor – Magyarfalvi Gábor – Tarczay György: A mátrixizolációs technika: molekulakomplexektől reaktív gyökökig

Sevella Béla: Biológiai alapú kémia
Szépvölgyi János: Fenntartható fejlődés – ipari ökológia – kémia

Papp Sándor: Biogeokémiai körfolyamatok és antropogén módosításuk

Iván Béla: Polimerek, mint a jövő másodlagos alapanyagai

Plast-Inform

A Műanyagipari Mérnökök Egyesületének honlapján (www.spe.hu) a Plast-Inform újságban olvashatók a műanyagipar hírei, pályázatok, cégbemutató riportok, rendezvények és szakkikkek.

S. E.