

Az anyagvizsgálat fejlődése hazánkban az elmúlt évszázadban

Tóth László¹

Bevezetés

Alapvető emberi tulajdonság az, hogy a felmerült problémákra megoldásokat keresnek, vagy azért mert biztonságban szeretnék érezni magukat, vagy azért, mert a bekövetkezett káros eseményekből tanulni szeretnének. Tökéletesen így van ez társadalmunk minden szegmensében, így a műszaki-gazdasági életben is. Amennyiben csupán a hazai anyagvizsgálat kialakulására, fejlődésére koncentrálnunk, akkor a következő tényezőket kell figyelembe venni:

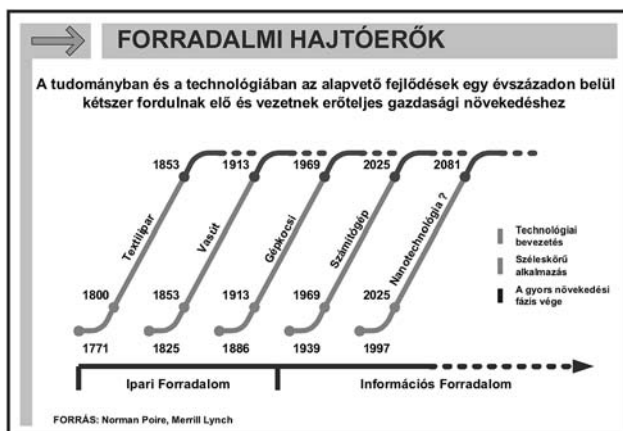
- az emberiség történetében mindig voltak, vannak és lesznek is olyan műszaki alkotások, amelyek egyrészt a gazdaságot, másrészt az emberek egymáshoz való viszonyát tükröző társadalmat alapjaiban formálják át,

- hazánk földrajzi elhelyezkedése miatt mindig is szervesen kötődött az európai trendhez, következésképpen szükségszerű nyitottsága miatt nem függetleníthette az általános tendenciáktól.

Ami az ugrásszerű fejlődést, a minőségi változások hajtóerejét illeti ezek közös jellemzője az, hogy mindegyikének három periódusa van:

- A megjelenése és bevezetése, azaz a „penetrációs” időszaka, ami általában 20-30 év.
- Ezt követi a második a fellendülés szakasza, az a periódus, amikor hatása teljes mértékben érvényesül, és eredményeképpen átalakulnak a gazdasági és társadalmi viszonyok.
- Időben a harmadik szakasz a „kifulladás” periódusa, amely akár 40-50 évet is átfoghat. E periódust egy újabb hajtóerő megjelenése is jellemzi, amely fokozatosan átveszi a korábbi mozgatórugó szerepét, csupán nagyobb léptékben fejt ki hatását.

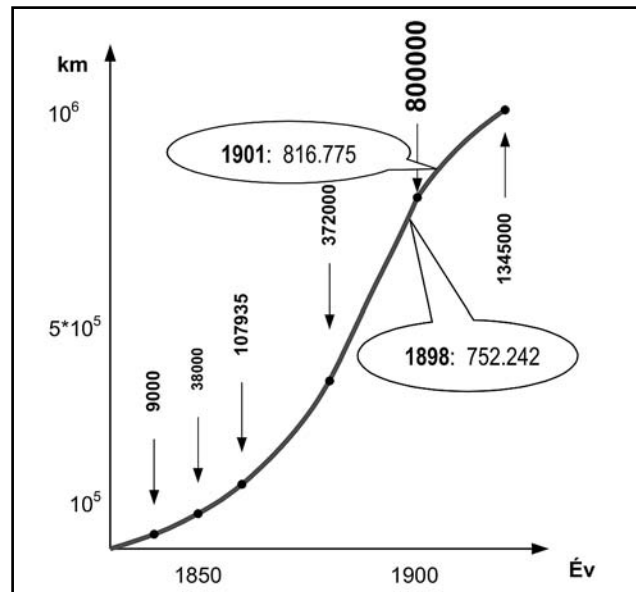
Az előzőekben vázolt gondolatmenetet az 1. ábra maradéktalanul alátámasztja mind a számadatok, mind pedig a hatások tekintetében. Ez utóbbit nézve, míg a „textilipar” lokális szerepet töltött be a viszonyok alakításában és ez folyamatosan bővült a „vasút”, „gépkocsi” megjelenésével, addig a „számítógép” a világunkat tette „nagyon kicsi méretűvé”, a „nanotechnológia” pedig az emberiség létfeltételeit fogja átalakítani mind az „ember” önmagát, mind pedig a „létfeltételeket” tekintve.



1. ábra. Az emberiség lehetőségeit átforgató forradalmi hajtóerők

A mechanikai anyagvizsgálat kialakulását, fejlődését illeti, ebben meghatározó szerepe a gőzgép – mint folyamatosan felhasználható energiaforrás – megjelenése és széleskörű alkalmazhatósága volt. Ha

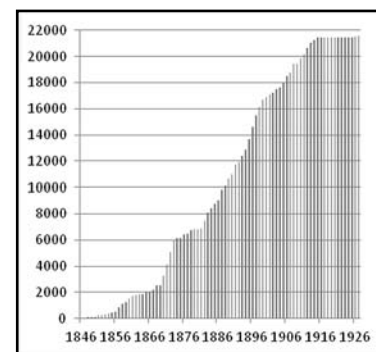
¹ egyetemi tanár Debreceni Egyetem, Miskolci Egyetem, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet (BAY-LOGI)



2. ábra. A világ vasúti hálózatának növekedése

csupán a menetrendszerűvé vált vasúti közlekedést tekintjük a gőzgép egyetlen alkalmazásának (ami messze nem igaz), akkor is döbbenetes fejlődésről kell beszélnünk. Az 1825. szeptember 27.-én 39 km-es távon megindult vasúti közlekedés bővülésének ütemét a 2. ábra szemlélteti. Az itt szereplő adatokat korábban (a '80-as '90-es években) különböző közlekedési múzeumokban gyűjtöttem. Ezek helyességét a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közleményei c. folyóiratokban közölt adatok utólagosan messze-menyően igazolták. A XIX. század végéig az évente több mint 10.000 km hosszúságban épített vasútvonal a mérnöki tudományok, az anyagtudomány, anyagvizsgálat rohamos fejlődésének rendkívüli hajtóereje volt. Az elért eredményekkel kapcsolatban számos rövidebb-hosszabb áttekintés született [1-6]. Hasonló diagram szerkeszthető a hazai vasúthálózattal kapcsolatban is. A [7] munka időrendi sorrendben felsorolja a hazánkban létesített vasútvonalak átadási időpontjait és hosszát 1846–1927 között. Az ebből szerkesztett diagramot szemlélteti a 3. ábra. Az 1846. július 15.-én Pest és Vác között a Magyar Középponti Vasút Társaság által megnyitott 33,9 km hosszúságú szakasz a századfordulóra, azaz 54 év alatt 17.245 km-re gyarapodott. Az ábrán közölt adatokból látható, hogy a kiegyezés előtt évente több mint 100 km, a kiegyezés után pedig évente mintegy 450 km hosszban fektettek le új vasútvonalat.

A múlt század második, háborúktól mentes periódusában végbement igen nagyarányú fejlődés hajtóereje kétségtelenül a vasúti közlekedés általános térhódítása volt. Ebből adódóan az anyagvizsgálat fejlődését is alapvetően ez moztította. A fejlődés egyes mozzanatait foglalja össze az 1. melléklet, amelyben kiemelten tüntettük fel a hazai főbb eseményeket.



3. ábra. A hazai vasúthálózat növekedése

Az anyagvizsgálat fejlődése hazánkban a nemzetközi tendenciák tükrében

A szabadságharc bukása után hazánk műszaki színvonalának emelkedését nagymértékben visszahúzta az 1867-ig tartó megtorlás. Ennek ellenére is több mint 100 km-rel bővült a hazai vasútvonalak hossza évente! A kiegyezést követően a fejlődés ugrásszerű volt. Ennek egyik látható jele volt a két műszaki folyóirat szinte egyidejű megjelenése (**Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönye**, **Bányászati és Kohászati Lapok**). Ezekben (az INTERNET-en is teljes terjedelmükben elérhető) megjelent közlemények tartalmukat tekintve a kor tudományos vérkeringésébe estek. Ez jól nyomon követhető az e folyóirat lapszemléiben, tudósításában.

A nagytömegű anyagfelhasználás mintegy kikényszerítette egyrészt az alkalmazott anyagátvételi eljárások egységesítését (mai terminológia szerinti szabványosítást), másrészt újabb vizsgálati eljárások kidolgozását. Mindezek pedig a szakemberek együttműködését követelték meg. Ezek együttesen vezettek a különböző **laboratóriumok létrehozásához és szervezetek megalakításához**.

Hazánk mindkét területen az élenjáró országok csoportjába tartozott, hisz Münchenben, Bécsben és Budapesten szinte azonos időben alapítottak anyagvizsgáló laboratóriumokat. A vizsgálatok szabványosításának érdekében a német *Johann Bauschinger* által indított konferenciasorozat (München–1884, Drezda–1886, Berlin–1890, Bécs–1893) munkájába a magyar szakemberek is igen intenzíven bekapcsolódtak (döntően Nagy Dezső vezetésével). Bauschinger halálát (1893) követően a műszaki szakemberek által jól ismert **Tetmajer Lajos** vezetésével a Zürichben, szervezett konferencián (**1895. szeptember 9–11.**) megalakul az **Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezete**. A centenáriumi alakalmából 1995. december 19.-én a Miskolci Akadémiai Bizottság „Tetmajer-Emlékülés”-t szervezett, amelynek kiadványában helyet kapott Jan Zielinski Tetmajer Lajos életéről írt könyvének magyar nyelvű fordítása is. Az anyagvizsgálók nemzetközi közösségének formálására a szervezet periodikusan szakmai rendezvényeket szervezett a következő időpontokban és helyszíneken:

- 1895 I. Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezetének Kongresszusa, Zürich,
- 1897 II. ANSZK, Stockholm (Augusztus 13-15.)
- 1901 III. ANSZK, Budapest (Szeptember 8-13.)
- 1906 IV. ANSZK, Brüsszel (Szeptember 5-9.)
- 1909 V. ANSZK, Koppenhága (Szeptember 7-11.)
- 1912 VI. ANSZK, New York (Szeptember 3-7.)
- 1915 VII. ANSZK, St. Pétervár (Szeptember 11-17.)
- 1927 VIII. ANSZK, Amszterdam
- 1931 IX. Anyagvizsgálók Új Nemzetközi Szervezetének Kongresszusa, Zürich (Szeptember 11-16.)

A nemzetközi szervezet megalakulását követően először a **Német Anyagvizsgálók Egyesülete** (1896. október 25., Karlsruhe) majd pedig a **Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete** alakul meg (**1897. június 16.**). Ez lehetővé tette, hogy hazánk az 1897. augusztus 23–25. között Stockholmban megrendezett VI. Kongresszuson már önállóan jelenhessen meg. Az egyesület elnöki tisztségét, annak megszűntéig a következő szakemberek töltötték be:

- 1897–1904 **Czigler Győző**, építész, (Arad, 1850.07.19. – Budapest, 1905. 03. 28.)
- 1904–1910 **Nagy Dezső** gépészmérnök, (Székesfehérvár, 1841. 12.6 – Budapest.03.19.)
- 1910–1914 **Czekelius Aurél**, hidász, (Csiklovabánya, 1844. 10.05. – Budapest. 1927. 11.14.)

- 1914–1917 **Rejtő Sándor**, gépészmérnök, (Kassa, 1853.08.21. – Buda-pest, 1928.02.04.)
- 1917–1924 **Zielinski Szilárd**, építész, (Mátészalka,1860.05.01.-Budapest, 1924.04.24.)
- 1924–1927 **Gállik István Dömötör**, hidász, (Pest, 1866.03.02.-Budapest,1945.04.06.)
- 1927–1930 **Czakó Adolf**, hidász, (Pest, 1860.02.04.-Budapest.01.28.)
- 1930–1934 **Zorkóczy Samu**, kohász, (Radvány, 1869.11.09.-Budapest, 1934.04.25.)
- 1934–1939 **Mihalich Győző**, vasbeton, (Temesrékás, 1877.10.14.-Budapest, 1966.03.18.)
- 1939–1942 **Quirin Leo Lipót**, kohász, (Dillingen 1878.03.25.-Budapest, 1943.10.16.)
- 1942–1944 **Misángyi Vilmos**, gépészmérnök, (Pécs, 1880.01.08.-Teisbach 1948.04.19.)

Az elnökök névsorát és szakmai tevékenységét tekintve általánosságban azt mondhatjuk, hogy a hazai anyagvizsgálat megvalósulásában az építész és hidász szakma meghatározó volt, legálábbis az 1930-as évekig. A gépészeti vonalat Nagy Dezső és Rejtő Sándor erősítette.

Az egyesületi munka a II. világháború utolsó évében megszűnt. Ezt követő években pedig a szakmai tevékenység más szervezeti formában, az 1948. június 15.-én megalakult Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége keretében az 1949. február 19.-én létrejött Gépipari Tudományos Egyesület technológiai szakosztályába terelődött. Önálló szakmai élet csupán az 1957. július 4.-e után kezdődött újból, amikor megalakult a GTE Anyagvizsgáló Szakosztálya *Gillemot László* akadémikus elnökletével; alelnök: *Zorkóczy Béla* a Nehézipari Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára, titkára pedig Réti Pál, a csepeli anyagvizsgáló osztály vezetője. Az elmúlt 50 év történéseit dr. Lehofer Kornél foglalta össze részletesen, aki 1969–1980 között a szakosztály titkára, 1980–1985 között pedig elnöke volt. Napjaink tekintve pedig azt moshatjuk, hogy a GTE keretében az anyagvizsgálat elhalt, megszűnt, viszont 2012-ben (az eredeti alapításának 115. évfordulója alkalmából) újjáalakult a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete, elfogadott Alapszabállyal. Látható azonban az is, hogy az egyesületi életet döntően a fővárosban, a műegyetemen formálták, alakították mind a hazai, mind pedig a nemzetközi kapcsolatok tekintetében. Ez utóbbi sikerességét meggyőzően igazolja az, hogy az **Anyagvizsgálók VII. Nemzetközi Kongresszusát** Budapesten tartották (**1901. szeptember 8–13.**).

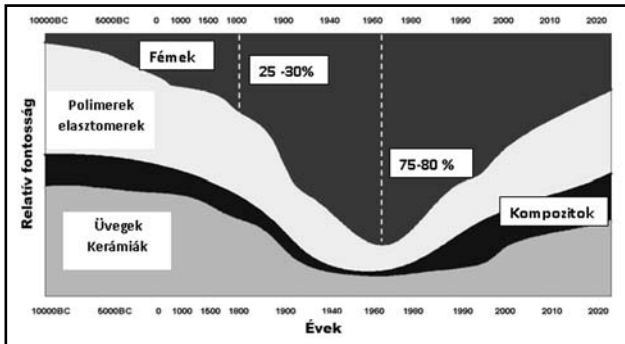
A kor szakmai színvonalát, központi kérdései, azok változásának tendenciája jól nyomon követhető az elhangzott előadások témaköreinek arányából. Ezt szemlélteti az 1. táblázat.

Látható, hogy a századforduló meghatározó témája az anyagok szállítási feltételeinek egyértelmű definiálása, azaz a vizsgálati módszerek szabványosítása volt. E téma jelentősége a megfelelő szabványok megfogalmazása után csökkent és a további konferenciák tematikáinak súlypontja az újabb vizsgálati eljárások kidolgozása irányába mozdult el (ütővizsgálat, metallográfia, korrózió, stb). Ami pedig

1. táblázat

Az **Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezetének Kongresszusain** elhangzott előadások tematikáinak részaránya

TÉMA	Budapest 1901	Brüsszel 1906	Koppenhága 1909	New York 1912
Mechanika, eljárás technika	■	■	■	■
Szállítási feltételek	■	■	■	■
Ütővizsgálat	■	■	■	■
Keményiség mérés	■	■	■	■
Metallográfia	■	■	■	■
Alapanyagok	■	■	■	■
Mágneses, elektromos mérés technika	■	■	■	■
Hegesztés, hegeszthetőség	■	■	■	■
Tartamszilárdsági viszonyok	■	■	■	■
Korrózió, korrózióvédelem	■	■	■	■



4. ábra. A különböző anyagcsoportok relatív fontossága az emberség történetében

a felhasznált anyagok típusát illeti, kétségtelenül a legnagyobb relatív fontosság a fémes anyagokra esett. Az egyes anyagcsoportok relatív fontosságát, annak időbeli változását a 4. ábra szemlélteti.

A hazai anyagvizsgálat fejlődésében természetesen nagy szerepet játszanak azon témák, amelyek a nemzetközi konferenciákon is súlyponti szerepet töltenek be. Ebből adódóan az egyes Kongresszusokról igen részletes beszámolók készültek, amelyek vagy a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közleményeiben (MÉEK), a Bányászati és Kohászati Lapokban (BKL) vagy az Anyagvizsgálók Közlönyében (AK) jelentek meg. A jelenleg rendelkezésemre álló dokumentumok szerint a következő kongresszusi beszámolók kerültek publikálásra:

- 1906, Brüsszel: Gállik István, MÉEK, [9],
- 1909, Koppenhága, Sobó Jenő és Barlai Béla, BKL, [10],
- 1912, New-York, Rejtő Sándor, MÉEK, [11],
- 1927, Amsterdam, Czákó Adolf, AK [12],

A nemzetközi egyesületről, az abban folyó tevékenységek tendenciáiról igazán átfogó képet lehet kapni az említett beszámolók, ismeretéseket elolvashatva. Tetszőlegesen elővéve pl. a leghosszabb, a 39 oldal terjedelmű, a Koppenhágában 1909-ben tartott kongresszus beszámolóját a következő általános és szakmai jellegű összefoglalás tehető:

• Általános megállapítások:

- a rendezvény szakmailag rangos esemény, amelyen a királyi udvar is képviseltette magát,
- hazánk jelentős létszámmal, a nemzetközi sorrendben az 5. legnépesebb delegációval képviseltette magát (58 fővel, amelyben 15 hölgy volt jelen, 1906-ban Brüsszelben 16 fő),
- a kongresszusra érkezett résztvevők száma 704 (Brüsszelben 1906-ban 533 fő)
- a kongresszuson számos magyar intézmény képviseltette magát (pl. m. kir. kereskedelemügyi és a honvédelmi minisztérium, m.kir. államasutak, kir. József-műegyetem, m.kir. állami vasgyárak, Budapest fővárosa, Anyagvizsgálók magyar egyesülete, a Magyar Aszfalt-Részvénytársaság, Magyar Mérnök- és Építész Egylet, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, stb.)
- a konferencia hivatalos nyelvei: angol, francia és német,
- a szervezetet az elnök, a vezértitkár és az egyes nemzetek előljárósági tagjai vezetik (ez utóbbi azon országok választott képviselői, amelyekben működő szakmai szervezetnek legalább 20 tagja van, ezt a posztos Rejtő Sándor töltötte be ekkor).

• Szakmai megállapítások

- A Nemzetközi szervezetnek a következő három Szakosztálya van
 - fémek,
 - cement (czement), beton és kövek,
 - műszaki s ipari célokra (céllokra) szolgáló egyéb anyagok.
- a kongresszus munkája az ún. hivatalos dokumentumok megvitatására koncentrált, amelynek eredményeként határozatok születnek, ezt követik az ún. nem hivatalos dokumentumok (előadások) megvitatása,

– Koppenhágában 36 hivatalos és 49 nem hivatalos dokumentum került megvitatásra

– A fémek Szakosztály központi témái:

- Metallográfia (beleértve a termikus vizsgálatokat és mikroszkópiát is)
- Keménységmérés (központi téma a Brinell és a Ludwik-féle keménységmérés információ tartalma és az eredményeket befolyásoló tényezők szerepe)
- Útvehajlító vizsgálat (itt a bemetszett szakítópróbák lehetséges alkalmazásai is megjelentek Rejtő Sándor által felkarolva)
- Kifáradás (tartósság) jelensége, alapvetően a lengőszilárdság kérdéskörében
- Elektromos és mágneses jelenségek a fémek mechanikai vizsgálatánál.
- A vas- és acélananyagok szállítási feltételeinek egységesítése
- Érdekességként említhető, hogy koptatógép, a vasanyagok szikrapróbjája, a rugalmassági modulus mérésére alkalmas készülék került bemutatásra, ill. Misángyi Vilmos két előadást is tartott alapvetően a képlékeny alakváltozás és kúszás folyamatához kötődően.

– A Cement, beton és kövek Szakosztály központi témái (e területen elismerésre méltó szerep jutott a magyar delegációnak Zielinszky Szilárd vezetésével)

- A vasbeton tulajdonságai külső terhelés során
- A vasbeton fizikai tulajdonságai (a hőmérsékletváltozás a beton kötése során, és duzzadás vízben)
- A vasbeton viselkedése a legkülönbözőbb külső hatásra (érintkező anyagok típusának, ill. villamos áram hatása)
- Káresetek kivizsgálása
- Vasbeton minősítésnek kérdései

– műszaki és ipari célokra szolgáló egyéb anyagok Szakosztály keretei között számos anyag tulajdonságai, ezek vizsgálata és minőségi kérdései kerültek terítékre. Így például a kaucsuk, a lágygumi, a papír (Rejtő Sándor), olajok, a gépkocsik anyagai, a vasfajták korróziója, stb.

Természetesen a hazai szakirodalomban is nagyon jól követhetően, névhez, szakemberhez kötődően megjelennek meg az anyagvizsgálati témák az egyes publikációkban. Nehéz lenne kiválasztani mindazon szakembereket, akik kisebb-nagyobb mértékben bővítették ismeretünket. A kiválasztásban két rendezővel lehetne követni. Az egyik szerint a témákat (keménységmérés, szakítóvizsgálat, útvehajlító vizsgálat, kifáradás és kúszás jelensége, még ide lehetne venni a mikroszkópos vizsgálatot is, noha ez nem mechanikai vizsgálat, de a jelenségek feltárásában általában nélkülözhetetlen, stb). A másik lehetséges szemlélet, hogy az anyagvizsgálathoz kötődő szervezet(ek) vezető tisztviselőit, azok tevékenységét ismertetem. Jelen közleményben egyik rendező elves sem követvén csupán néhány – teljes mértékben önkényes – kiemelés tesztek, alapvetően nevekhez kötve. A teljességre messze nem törekedvén álljon itt egy felsorolás név és szakmai területet említvén:

Kerpely Antal. Az alapvetően kohászati területen dolgozó kiváló szakember a vasanyagok vizsgálata, minősítésének kérdései területén maradandót alkotott az 1870–1900-as periódusban. Munkáit a BKL és MÉEK folyamatosan közölte. Eredményei áttekinthetők egyrészt a (http://hu.wikipedia.org/wiki/Kerpely_Antal) címen, másrészt a BKL teljes szövegű elérhetőségét biztosító címen <http://bkl.uni-miskolc.hu/nyito.php>) valamint az MÉEK teljes és címeiben kereshető adatbázisában <http://www.omikk.bme.hu/mee/>). A születésének centenáriuma alkal-



5. ábra. Kerpely Antal (Kürtös, 1837.02.05. – Selmezbánya, 1907.07.22.).

mából rendezett ünnepi megemlékezésen (1937. február 29.-én) Marek László méltatta tevékenységét². Halálának cente-náriumán, az OMBKE 2006. 05. 27.-én a 95. Közgyűlésen 2007-et Kerpely Antal Emlékévként nyilvánította. Ennek keretében ugyancsak számos méltatás és ismertetés jelent meg Kerpely Antal munkásságával kapcsolatosan többek között BKL-ben is³.

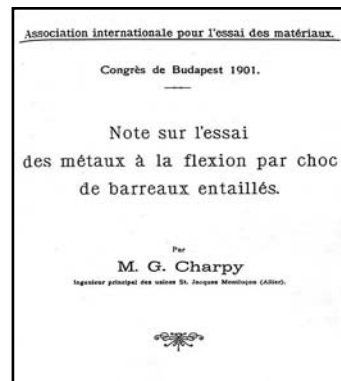
Rejtő Sándor. Alapító tagja a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének, az egyesület közleményeinek megindítója és szerkesztője. Szakmai tevékenysége alapvetően a mechanikai technológiák elméleti alapjainak megteremtéséhez kapcsolódott. Ezt 1896-97-ben publikálta négy folytatásos közleményben⁴, a mikroszkópos vizsgálat megindítása⁵, az anyagok mechanikai vizsgálata során végbemenő folyamatok elemzése^{6,7,8}, ráírnyította a szakemberek figyelmét hazánkban a kifáradás jelenségével való foglalkozás fontosságára. Igaz ekkor még e károsodási folyamatot a „kimerülés” fogalmával illették⁹. Ugyancsak hozzájárult a mechanika tudományterületéhez¹⁰, ill. a konkrét alakítási technológiák elméleti megalapozottságához¹¹. Mint közéleti ember az anyagvizsgálat szakmai megalapozottsága^{12,13} elismertsége¹⁴ érdekében is, valamint a Műegyetem rektoraként következetesen kiállt a mérnöki szakma megbecsülésének szükségességéért¹⁵. Az igazán tartalmas mérnöki tevékenységet folytató Rejtő Sándor 1928-ban megszakadt. Búcsúztatása Kerékgyártó Györgyre maradt¹⁶. Életének további mozzanatairól egyrészt a wikipédia, a Műszaki Nagyjaink [13], másrészt az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Kar névadójának életét bemutató, várhatóan a közeljövőben megjelenő, rendkívül szép kivitellű és tartalmas könyvből kapható, a melyet az egyetem kancellárja, Gáti József állít össze.

Bartel János¹⁷, (Kepa Bogumilowicka, Tarnow mellett, 1862. dec. 1. – Budapest, 1945. jan. 31.). Gépészmérnöki diplomáját a lebergi (Lvov) műszaki egyetemen 1885-ben szerezte. Utána I. N. Franke mechanika-professzora, a Lengyel Tudományos Akadémia tagja meghívta tanársegédjének, 1887-ben az akkor magyarországi korompai vasgyárba került, ahol egy év múlva megbízták a gyár teljes átszervezésével és bővítésével. 1900-ban a korompai, salgótarjáni és ózdi gyárak egyesülésével létrejött Rimamurány-Salgótarjáni Vas- és



6. ábra. Rejtő Sándor (Kassa, 1853.08.21. – Budapest, 1928.02.04.).

Acélművek budapesti központjának főmérnöke lett. Az egyesült gyárak kohóinak korszerűsítése céljából tanulmányutakat tett Németországban, Belgiumban, Angliában és maga is végzett vas- és anyagvizsgálatokat. Az 1913-ban megjelent „Az anyag alakíthatósága” c. munkájáért a budapesti műegy. műszaki doktorrá avatta. Számos szakcikke jelent meg a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közleményeiben (MÉEK), a Bányászati és Kohászati Lapokban, az Anyagvizsgálók Közönyében. Ezek között cikkekből csupán néhányat, a különböző mechanikai anyagvizsgálási módszerekhez kötődőket emelek ki. Egyik legnagyobb eredménye a „vasanyagok” hazai minősítése, vizsgálata kapcsán a Rejtő-féle javaslatok gyakorlati megvalósítása. Erről egy 26 oldal terjedelmű közleményben számolt be¹⁸. A cikkel és a javaslataival kapcsolatban lefolytatott nyilvános szakmai vitákat követően egy év múlva ugyancsak visszatér erre a témára¹⁹. Mintegy tíz év múlva mechanikai és anyagvizsgálási alapkérdésekhez nyúl, a szilárdsági fogalmához, amelyet egy három részre bontott közleménysorozatban publikál²⁰. A közleményekben érintett kérdésekről Hermann Miksa és Rejtő Sándor is kifejté véleményét. A szilárdság fogalmának kérdéskörét megelőzően mintegy három évvel korábban a képlékenység, alakíthatóság tekintetében ugyanilyen alapos munkákat közöl²¹. Az 1901. szeptember 8–13. között Budapesten tartott III. ANSZK során Charpy által



7. ábra. G. Charpy publikációjának, amelyben először mutatja be az ütvehajlító vizsgálatot

bemutatott ütvehajlító vizsgálat (7. ábra) meghonosítójának ugyancsak Bartel János tekinthető. Átfogó és a részletekre is kiterjedő eredményeit az Anyagvizsgálók Lapjában részletesen ismerteté 1915-ben, két részletben, összesen majdnem 50 oldal terjedelmű közleményben²².

Az ütvehajlító vizsgálat kapcsán két hazai vonatkozású tény célszerű kiemelni. Az egyik, hogy három – nemzetközi szakmai szinten is jelentős centrum alakult ki e vizsgálathoz kötődően. Időrendi sorrendben a Budapesti Műszaki Egyetem Gillemot László professzor vezette Mechanikai Technológiai Tanszékén, ahol Konkoly Tibor professzor egy francia tanulmányútja során találkozott e vizsgálattal²³, Ziaja György pedig az 1960-as évek elején az akkor még NDK gyártmányú

² BKL, LXXI. 9-10 szám, p. 62.

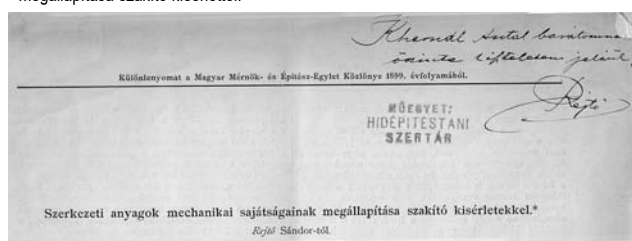
³ Lengyelné Kiss Katalin: Kerpely Antal élete és munkássága. BKL2007/1. p.2-5.

⁴ MÉEK, 1896/30/8 p. 293-308, 1896/30/9 p. 345-381, 1896/30/10 p. 413-428 és 1897/31/5 p. 197

⁵ MÉEK, 1896/30/1, p. 1-13. Rejtő S.: A vas mikroszkópos vizsgálata.

⁶ MÉEK, 1898/32/7, p. 273-286. Rejtő S.: A tárgy felszínén levő erővonalak keletkezésének módja és törvénye.

⁷ MÉEK, 1899/33/6, p. 224-257. Rejtő S.: Szerkezeti anyagok mechanikai sajátosságainak megállapítása szakító kísérlettel.



⁸ MÉEK, 1904/38/4, p. 137-155. Rejtő S.: Szerkezeti anyagok mechanikai sajátosságainak megállapítása nyíró kísérlettel.

⁹ MÉEK, 1910/44/1-2, p.1-12. Rejtő S.: fémek kimerülése.

¹⁰ MÉEK, 1912/46/2. p.24-34. Rejtő S.: a hajlítórőreknél viszonya a feszültségekhez.

¹¹ MÉEK, 1903/37/6, p. 236-241. Rejtő S.: A hengerüreges szélesedésének kiszámítása az erőközlés törvényének figyelembevételével.

¹² MÉEK, 1905/39/1, p. 239-242. Rejtő S.: A vasanyag vizsgálata (Bartel János javaslatára vonatkozó megjegyzések)

¹³ MÉEK, 1916/50/22, p.151-157. Rejtő S.: Megjegyzések Herrman Miksának Bartel János közleményéről szóló bírálatára.

¹⁴ MÉEK, 1912/46/50, p. 797-814. Hozzászólás „A M. Kir. kísérleti és Anyagvizsgáló Intézet” (az MMÉE 1912. november 28.-i ülésének hozzászólásai)

¹⁵ MÉEK, 1920/54/49-50, p.193-197, 1920/54/51-52, p.201-205, 1921/55/43., p.313-316. Rejtő S. tanévnyitó beszédei.

¹⁶ MÉEK, 1928/62/23-24. Kerékgyártó György: Rejtő Sándor (1853-1928)

¹⁷ Magyar Életrajzi lexikon. História Tudós naptár (<http://www.kfki.hu/physics/historia/historia/egyen.php?>). Sajnos fényképét nem találtam az INTERNET-en sem.

¹⁸ MÉEK, 1905/39/5, p.173-199. Bartel J.: A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. megbízásából készült jelentés a vasanyagvizsgálatra vonatkozó Rejtő-féle javaslatok alapján végzett kísérletekről, valamint megjegyzések ezen javaslatokhoz.

¹⁹ MÉEK, 1906/40/1, p.33-38. Bartel J.: A vasanyag vizsgálata.

²⁰ MÉEK, 1916/50/1 p.2-6, 1916/50/2 p.9-12, 1916/50/3 p.13-17. Bartel J.: A szilárdsági fogalmak Rejtő és Mohr szerint I., II. és III.

²¹ MÉEK, 1913/47/31 p. 529-537. 1913/47/32 p. 545-550. Bartel J.: Az anyag alakíthatósága. I. és II.

²² Anyagvizsgálók Közleménye, 1915/1. p. 3-28. 1915/2, 52, Bartel J.: A bemetszett rudak hajlító ütőpróbája.

²³ Konkoly T.: Gép, 1968/10. és V. Törésmechanikai Szeminárium kiadványa, 1995. 04. 3-6. p.225-237.

PSWO 30 típusjelű műszerezett ütőművön az öregedési hajlam kimutatására végzett vizsgálatainak eredményeit már az 1964-ben megvédett műszaki doktori értekezésében foglalta össze. Időrendben a második igen jelentős, és hosszú ideig meghatározó hazai centrum a Vasipari Kutató Intézetben volt, ahol az 1971-ben indult és a Rittinger János valamint Fehérvári Attila által elvégzett igen nagyszámú vizsgálat számottevően hozzájárult a törési folyamatokról és az anyagok ridegdedési hajlamáról szerzett ismereteink bővüléséhez²⁴. A harmadik centrum a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológia Tanszékén jött létre a '70-es évek második felében. E centrum Tóth László és Lenkeyné Bíró Gyöngyvér neveihez köthető. Tóth László az 1974-ben megvédett műszaki doktori értekezésében²⁵ összefoglalt műszerezett ütővizsgálatait (mintegy 1500 db. próbatesten) a VAKÚT- ban végezte 1972-73-ban, majd Miskolcon is megépítette a műszerezett ütőművet elsősorban az autóbuszok automata sebességváltóinak bórral mikro-ötözött, ZF típusú acéljainak minősítéséhez használt, a német Zanhradfabrik (a korábbi Zeppelin Művek, Friedrichshafen) Brugger-féle ütővizsgálathoz. Lenkeyné Bíró Gyöngyvér a '80-as évek végén, az első mikro-számítógépek megjelenésekor számítógéppel (C64-es) össze-kapcsolt rendszert hozott létre, majd a '90-es évek második felében a freiburgi Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik munkatársinak tapasztalatait felhasználó berendezést honosított meg²⁶. Ez mágneses vagy elektromissziós érzékelővel lehetővé tette a repedés megindulásának érzékelését berepesztett próbatesteknél is. A sugárkárosodás okozta elridegedés kimutatására az Atomenergia Kutató intézetben is kifejlesztésre került műszerezett ütőmű²⁷.

Az ütvehajlító vizsgálat történetéhez kötődően ugyancsak megemlíthető érdemes tény, hogy a bevezetés centenáriuma alkalmából André Pineau professzorral közösen nemzetközi konferenciát szerveztünk Poitiers-ben 2001. október 2–5. között²⁸. A kétkötetes kiadvány kiemelt előadásait megjelentette az ELSEVIER kiadó is²⁹.

Fábrý Zsigmond. Mindenképpen a kor egyik **szakmailag elismert ipari anyagvizsgáló** egyénisége. Sajnos életrajza sem a már említett Magyar Életrajzi Lexikonban, sem a História Tudós naptárban nem található. Némi adalékot szolgáltat a diósgyőri anyagvizsgálat történetének vázlatos bemutatása^{30, 31}. Mégis kiemelésre kerül Fábrý Zsigmond, annak több oka is van. Egyrészt ő állította össze az Anyagvizsgálók Közlönyének első szakmai cikkét³², másrészt meghatározó egyénisége volt a méltán elismert diósgyőri anyagvizsgálat, metallográfia^{33,34} és hőkezelés^{35,36} szakmai megalapozásának hazai is, hogy ő volt az alapítója. Érdekességként említem meg, hogy azaz első elektronmikroszkópját – ellenőrzendő ismereteim szerint – az akkor már Lenin Kohászati Művek Anyagvizsgáló laboratóriumában állították fel.

Edvy Illés Aladár. (nem tévesztendő össze a képzőművész dinasztáival!). Gépészmérnök. Műegyetemi tanulmányait Budapesten, Münchenben és Aachenben végezte. 1876-tól a Ganz Gépgyárban kezdett dolgozni, Mechwart András rendkívüli hatással volt rá. 1882-től a budapesti állami ipariskolában a fém-vasipari osztály tanárává nevezték ki, majd felsőipariskolai igazgató volt. 1902-től a Kereskedelmi Minisztériumban az iparfejlesztő műszaki osztály vezetője. A Műegyetemen Magyarország iparáról tartott előadásokat. Szerteágazó szakirodalmi munkássága közgazdasági, ipari, technológiai és

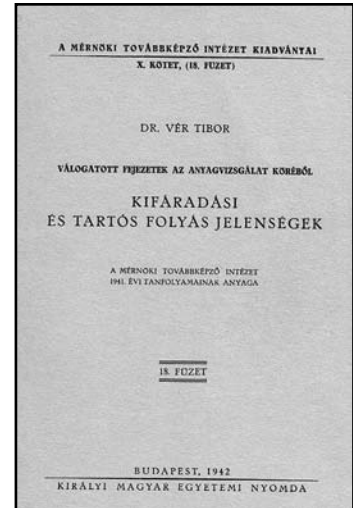
technikator-téneti kérdésekre terjedt ki. Többek között nagy figyelmet szentelt a vasnak, a cinknek és az alumíniumnak. 1892–1917-ig a Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönyének szerkesztője volt. Ő volt az, aki a párizsi világiállításról beszámolván ismertette a Brinell-féle keménységmérést³⁸.

Vér Tibor. Trsztena, 1899. máj. 11. – Cincinnati, USA, 1957. nov. 30. Gépészmérnök, politikus. A budapesti műegyetemen gépészmérnöki oklevelet szerzett (1922). Vezető szerepe volt az I. világháborút követő jobboldali diákmozgalmakban. 1924–1936 között műegyetemi adjunktus, 1942–44-ben c. rk. tanár, 1937-től a budapesti Mérnöki Kamara alelnöke, 1942–44-ben elnöke. A Technológiai és Anyagvizsgáló Intézetet vezető Ordódy János miniszteri tanácsos állami szolgálatának betöltése után 1937. év augusztus 1-jével nyugdíjazását kérte és helyette Vér Tibor kapott igazgatói kinevezést. 1944-ben az Iparügyi Minisztérium államtitkára volt. 1944-ben Ausztriába távozott. 1957-ben kivándorolt az USA-ba. Szamai tevékenységét illetően folytatta a Rejtő Sándor által elindított kifaradási jelenségek vizsgálatát³⁸. Ezeket kiegészítette a kúszási folyamat elemzésével³⁹. A kifaradással és kúszással kapcsolatos eredményeket az e témában született első magyar nyelvű könyvben foglalja össze. A könyv címlapja a 9. ábrán látható. Ugyancsak érdekességként említhető meg, hogy a tanszék hagyományainak megfelelően Vér Tibor távozása után is jelentős figyelmet fordít a törési folyamatok tanulmányozásának⁴⁰.

Misángyi Vilmos (Pécs, 1880. jan. 8. – Teisbach, 1948. ápr. 19.): gépészmérnök, műegyetemi tanár. Tanulmányait a budapesti műegyetemen végezte 1903-ban. A maradandó alakváltozásokról⁴¹ c. értekezésével 1907-ben műszaki doktori oklevelet nyert. Mint MÁV főfelügyelőt hívták meg 1924-ben – Rejtő Sándor utódként – a Műegyetem Mechanikai Technológiai Tanszékére. 1927-től az Anyagvizsgálók Közlönyének szerkesztője volt. Számos tanulmánya és több önálló munkája jelent meg a hazai és külföldi szakajtóban. Az 1944–45-ös tanévben mint a Műegyetem rektora a nyilas kormány utasítására a Műegyetemet nyugatra akarta telepíteni. Az emlékezetes tanácsülés 1944. november 28.-án volt. A tanári kar ellenállása miatt ez meghiúsult. Előbb Sopronba, majd az akkori Nyugat-Németországba távozott. A vele tartott hallgatók



8. ábra. Edvy Illés Aladár (Kapuvár, 1858. jan. 6. – Budapest, 1927. ápr. 24.



9. ábra. Az első magyar nyelvű könyv a kifaradásról és kúszásról

²⁴ Rittinger J.: V. Törésmechanikai Szeminárium kiadványa, 1995. 04. 3-6. p.238-245.

²⁵ Tóth L.: Hegeszthető szerkezeti acélok ridegdedési hajlamának vizsgálata (1974)

²⁶ Lenkeyné B.Gy., Winkler S., Tóth L.: V. Törésmechanikai Szeminárium kiadványa, 1995. 04. 3-6. p.256-265.

²⁷ Uri G., Gillemot F., Gillemot L.: V. Törésmechanikai Szeminárium kiadványa, 1995. 04. 3-6. p. 251-255.

²⁸ CCC-2001 Charpy Centenary Conference, Poitiers, 2001. October 2-5., Volume I, p. 1-14.

²⁹ L.Tóth –H.-P. Rossmanith –T.A. Siewert: Historical background and development of the Charpy test. From Charpy to Present Impact Testing –ELSEVIER, ESIS Publication 30, 2002. pp.3-19.

³⁰ Kovács K.: A diósgyőri anyagvizsgáló története. http://www.metalcontrol.hu/data/diosgyori_anyagvizsgalat_tortenete.pdf.

³¹ Kovács K.: Szemelvények a diósgyőri anyagvizsgáló történetéből. lásd [1] p.12-131,

³² Fábrý Zs.: A vas- és acélfajták melegkezelése. AK1914/1. p.5-15.

³³ Fábrý Zs.: 600-1000 °C között lágyított néhány karbon szerszámacél mechanikai tulajdonságainak és mikrostrukturájának változásai. BKL, 1917/50/1. p. 175-182.

³⁴ Fábrý Zs.: Forrasztott- és folytvasalak metallográfiai vizsgálata. BKL, 1918/51 p.167-171.

³⁵ Fábrý Zs.: A kazánlemezek lágyításának kérdése. BKL, 1935/68 p.290-292.

³⁶ Fábrý Zs.: A karbonacél mechanikai tulajdonságainak változásáról, ha azokat 600-1000 °C közötti hőfoknál lágyítjuk. BKL, 1937/70. p.131-133.

³⁷ MÉEK, 1900/34. 1-12- p.327-332.

³⁸ MÉEK, 1930/7-12. p. 59-72. Vér T.: Az ismételt igénybevétel okozta törések keletkezése, kifejlődése és az azokat létrehozó feszültségek

³⁹ MÉEK, 1930/6/2. p. 1-22. Vér T.: A kazánlemezek betegségei.

⁴⁰ Vér T.: Die Bruchgefahr in Konstruktionen des Maschinenbaues, Technica (Svájc), 1954, X, XI és XII számal.

⁴¹ MÉEK, 1908/42/1-12. p.70-98. Misángyi V.: A maradandó alakváltozások.

Drezda bombázása során átélte megpróbáltatásairól számos könyv jelent meg^{42,43,44}.

Gállik István Dömötör (Budapest, 1866. márc. 2. – Budapest, 1945. ápr. 16.) Hídépítő mérnök. 1888-ban szerzett oklevelet a budapesti műegyetemen. 1888-1890 közt tanársegéd Khern Antal mellett, majd a földművelésügyi minisztériumban a vízrajzi osztály mérnöke. 1892 után a kereskedelemügyi minisztérium hídépítési osztályának munkatársa, majd 1918-tól 1925-ig vezetője. Mint kereskedelemügyi helyettes államtitkár vonult nyugalomba. Részt vett a budapesti Duna-hidak szerkezeti részének tervezésében, ezek építésében, valamint a Tisza-hidak és a Széchenyi-Lánchíd (1913-1916) újjáépítésében. Technikatörténeti vonatkozásban kiemelkedő a Duna- és Tisza-hidakkal foglalkozó, 1941-ben írott közleménye⁴⁵ Szakirodalmi munkásságában a hídépítéstan kérdései mellett elsősorban vas és acélszerkezeti anyagok szilárdsági vizsgálatának kérdéseivel foglalkozott. Ezek közül a kontrakció szerepének⁴⁶ jelentőségét emeli ki. Ugyancsak foglalkozik a nagyobb szilárdságú anyagok alkalmazhatóságával és minősítésének kérdéseivel⁴⁷. Mint már említésre került az anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezetének brüsszeli kongresszusáról, annak a fémek vizsgálatára vonatkozó eseményeiről is Gállik István számolt egy 13 oldalnyi terjedelmű közleményben.

Schleicher Aladár (Zagyvapálfalva, 1880. júl. 12. – Budapest, 1962. szept. 28.): fémkohómérnök és metallográfus, a műszaki tudományok doktora (1952). Erdészeti Akadémián (Sopron) 1904-ben fémkohómérnöki oklevelet nyert, és ott tanársegédként működött 1906-ig, amikor a budapesti főfémjelző és fémbevaltó hivatalhoz helyezték át. 1910-ben a budapesti tudományegyetemen megszerezte a vegyészeti doktorátust, 1911-ben a charlottenburgi műegyetemen metallográfiai tanulmányokat folytatott. Az I. világháborúban a bécsi tűzértségi arzenál anyagvizsgáló laboratóriumát vezette. 1918-tól a budapesti főfémjelző és fémbevaltó hivatal vezetője volt. 1922-től az állami szolgálatból kiválva, tanácsadói magánmérnöki gyakorlatot folytatott. 1919-ben a budapesti műegyetemen a metallográfia magántanára, 1932-ben nyilvános rendes tanára, 1923-tól 1928-ig a soproni Bányászati és Erdészeti Főiskola meghívott előadója. A II. világháború idején és azt követően az iparügyi minisztériumban szakértő, 1946 – 1950 között a budapesti műszaki egyetemen metallográfiát adott elő. 1951-től a hazai szabványosításban is részt vett. Tudományos munkássága elsősorban a kész fémek és ötvözetek tanulmányozására terjedt ki. Számos tanulmánya jelent meg, egyebek közt a hazai fémkohászat történetéről is. 1951-től az MTA műszaki osztályának kiadásában megjelenő osztályközlemények, az Acta Technica és a Vaskohászati Enciklopédia szerkesztője volt. Nevéhez fűződik hazánk első metallográfia könyvének megjelenése is. Ennek címlapját szemlélteti a 10. ábra. Az OMBKE által kiadott könyv teljes terjedelmében megjelelt a BKL különböző számai-ban⁴⁸. A metallográfia vizsgálatok széleskörű hazai elterjedésében Czákó Miklós szerepe is meghatározó volt⁴⁹, de a már említett Rejtő Sándor

mellett a „hőskor” történéseihez Faller Károly is adalékokkal szolgált⁵⁰. A gyakorlati alkalmazás területéről Wolf Ottó adott egy rövid tájékoztatást⁵¹. Verő József volt, aki az 1940-es években rendszerbe foglalta a mikroszkópos fémvizsgálati módszereket. A 60 oldalas füzet címlapját a 11. ábra szemlélteti.

A meghatározó egyéniségek sorába tartozott Gillemot László professzor is, akinek különböző – így az anyagvizsgálati – irányú tevékenységeiről születésének centenáriuma-hoz kötődően bőséges információk kerültek összegyűjtésre, illetve az Anyagvizsgálók Lapjának jelen számában is terjedelmesen ismertetésre került a munkássága.

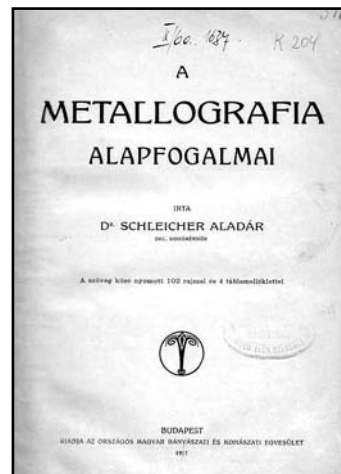
Egy további közleményben a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének tisztségviselőinek szakmai tevékenységére kívánok visszatérni.

Az anyagvizsgálathoz kötődő szabványosítás szerepét egyre inkább átveszik a nemzeti szabványosítási bizottságok, amelyek sora alakulnak meg az egyes országokban. Hazánk e területen is az elsők között

van, hisz 1921. április 28-án megalakul a Magyar Mérnök- és Építészegylet keretében a Magyar Ipari Szabványosító Bizottság, amelynek Herman Miksa az elnöke és Kandó Kálmán az alelnöke. A nemzeti szabványosító bizottságok tevékenységét az „International Federation of the National Standardising Association- ISA” koordinálja. Hazánk e szervezetnek is tagja lesz 1934-ben. Szerepük jól érzékelteti az a tény, hogy az ISA 1936. évi közgyűlését Budapesten tartják. Ennek részleteiről Misángyi Vilmos készít összefoglalást⁵². Az anyagok vizsgálatához kapcsolódó magyar szabványok folyamatosan jelennek meg, amelyekről az Anyagvizsgálók Közlönye rendszeresen tájékoztat.

Az Anyagvizsgálók Közlönye

A pezsgő szakmai élet nyilvánvalóan kikövetelte magának az írásbeliség megjelenését is, lehetővé téve ezzel, az eredmények szélesebb körű megismertetését. Az **Anyagvizsgálók Közlönyének 1914. június 25-én** megjelent első számában az elnök, **Rejtő Sándor** erről így ír: *“Folyó évi közgyűlésünkön (XVII. rendes Közgyűlés, 1914. április 25.)⁵³ kifejtettem, hogy egyesületünknek szellemi kapcsolatok létesítése céljából tudományos színvonalon álló szaklapra van szüksége, amelynek útján tagjaink a magyar tagok munkásságáról, valamint a külföldiek ez irányú tevékenységéről tájékoztatást nyernének, hogy eszmétársulás alapján a tudományt előbbre vihessék. Ez a szaklap gyakorlatban működő szaktársainkat a tudomány legújabb vívmányaival ismertetné meg, hogy azokat a gyakorlati életbe hosszas előtanulmány*



10. ábra. Az első magyar nyelvű könyv a metallográfiáról



11. ábra. Verő József füzetének címlapja

⁴² Plasik M.: A műegyetemisták Odüsszeája, 1944-1946. Műegyetemi Kiadó.

⁴³ Hamvazószerda. Műegyetemisták a drezdai tűzviharban.

⁴⁴ Vonnegut K.: Az ötös számú vágóhíd.

⁴⁵ Gállik I.: Történelmi visszapillantás régebbi Dunahidjaink építésére. Technika, 1941/1. p. 13-56.

⁴⁶ MÉEK, 1909/43/9-10, p. 217-225. Gállik I.: A szakadási kontrakció jelentősége a vasanyagok minőségének megítélésében, különös tekintettel a képlékenységre.

⁴⁷ MÉEK, 1928/62/41-42, p.285-290. Gállik I.: A nagyobb szilárdságú szerkezeti acélok kérdésének állása Magyarországon.

⁴⁸ BKL, 1915/48/2, p.1-9, 43-45, 80-91, 113-121, 156-164 és 185, ill. 1917/50/2, p.686-694, 809-830, 839-853.

⁴⁹ MÉEK, 1914/48/1-52. p.361-369, 373-379, 387-392. Czákó M.: A metallográfia vizsgálati módszerei.

⁵⁰ BKL, 1903/36/1, p. 686-710, Faller K.: Tanulmányok a metallográfia terén.

⁵¹ BKL, 1912/45/2, p.462-464, Wolf O.: Metallográfia a praxisban.

⁵² MÉEK, 1837/37/51-52, p. 364-376. Misángyi V.: A Szabványügyi Intézetek Nemzetközi Szövetségének Budapesten tartott értekezlete.

⁵³ a szerző megjegyzése

nélkül átvihessék s ezzel iparunk haladását és versenyképességét előmozdítsák”. **Miklósi Kornél** a lap szerkesztője. Még ugyanebben az évben ezt a feladatot Varga Bálint veszi át "hadbavonult" elődjétől^{54,55}. Előszavában a következőképpen fogalmaz: "Hazánk ipara elég nagy ahhoz, hogy az anyagvizsgálat problémáival behatóan foglalkozunk, s mert ennek fejlődése s minden téren való érvényesülése kedvező befolyást gyakorol az iparra, azért azzal a kéréssel fordulok hazánk mérnökeihez, hogy a gyakorlati működésük folyamán talált eredményeket minél nagyobb számban engedjék át közlésre lapunknak, másrészt, hogy a külföldi irodalom újabb termékeit lapunkban ismertessék”.

A fenti idézetekből több következtetésre is juthatunk. Az egyik nyilvánvalóan az, hogy 1914.-ben már 17. közgyűlését tarthatta a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete, amelynek megalakulása csupán két évvel követte az Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezetének létrehozását, azaz a hazai szakemberek szinte azonnal belátták a nemzetközi szakmai szervezet és az abban végzendő tevékenység fontosságát. Ezt a munkát alapvetően Rejtő Sándor fogta össze, aki 1889. május 13.-án rendkívüli tanár kinevezést kap a kir. József Műegyetemre. A német nyelvterületen akkor általánosan elfogadott mechanikai technológiák oktatásának felfuttatásával ettől az időponttól tekinthető önálló tanszéknek a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszéke⁵⁶. Az anyagvizsgálat hazai jelentőségét fémjelzi, hogy az akkor még egyetlen műszaki ismereteket oktató egyetem, a kir. József Műegyetem, majd Budapesti Műszaki Egyetem három volt rektora – *Rejtő Sándor*, *Misángyi Vilmos* és *Gillemot László* – is szorosan kötődött az anyagvizsgálat tudományterületéhez, megteremtve ezzel e tudományterület súlyát az oktatásban is.

Az elnöki beköszöntőből levonható másik lényeges következtetés az, hogy iparunk fejlett volt hisz, mintegy kikövetelte a lap megjelenését. Az iparunk helyzetének elemzése helyett elegendő csupán, ha ma is jól ismert neveket és létesítményeket sorolunk fel: Bánki Donát (1859-1922) Pattantyús-Ábrahám Géza (1885-1956), Csonka János (1852-1939), Jendrassik György (1898-1954), Mechwart András (1834-1907), Zipernowsky Károly (1853-1942), Déri Miksa (1854-1938), Kandó Kálmán (1869-1931), Bláthy Ottó Titusz (1860-1939), a már említett és életének döntő hányadát külföldön, főképpen az USA-ban eltöltött Kármán Tódor (1881-1963), illetve Galamb József (1881-1955). És még hosszasan sorolhatnánk a napjainkban is ismerősen csengő neveket⁵⁷. Hasonló felsorolást adhatnánk azon létesítményekről is, amelyekben ma is gyönyörködhetünk (pl. a milleneumi földalatti, parlament épülete, múzeumok, pályaudvarok stb.).

Az Anyagvizsgálók Közlönyének megindítása és fenntartása természetesen a megfelelő anyagi háttér megteremtését igényelte. E forrásokról és azok felhasználásáról rendszeresen tájékozódhattak az olvasók a lapban. A lap indításához szükséges töke előteremtése kapcsán Rejtő Sándor így ír „*En bennem azonban élt a hit, hogy Magyarországon a technikai tudományok tisztelete már általános és hogy az iparunk élén álló szakfériak ismerik a tudománynak az iparra gyakorolt általános hatását és készek annak fejlődését még anyagi áldozatok árán is elősegíteni. Hitemben nem csalódtam.*” Ennek megfelelően 5150 korona gyűlt össze a lap indításához.

⁵⁴ lásd. az 1914. november 17.-én kelt Választmányi Ülés Jegyzőkönyvét. Anyagvizsgálók Közlönye. 1914. p. 125-128.

⁵⁵ Varga Bálint: Második évfolyamunk. Anyagvizsgálók Közlönye. 1915/1. p.1-2.

⁵⁶ Artinger I.: 100 éves a Mechanikai Technológiai Tanszék. Gép XLI. évf. 1989. 10. szám. p. 362-374.

⁵⁷

⁵⁸ Vietorisz József: A háborús gyorsacélokról. Anyagvizsgálók Közlönye. 1944/1. p.1-28.

⁵⁹ Zorkóczy Béla: A hegesztés technológiája és korszerű alkalmazásai. Anyagvizsgálók Közlönye. 1930. p.101-136.

⁶⁰ Springer István: A washingtoni National Bureau of Standards. Anyagvizsgálók Közlönye. 1933. p.160-168.

⁶¹ Sályi (Springer) István: A beton lassú alakváltozása. Anyagvizsgálók Közlönye. 1936/1. 1-34.

2. táblázat

Anyagvizsgálók Közlönyének megjelent számai (Kiadja a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete)

Évfolyam	Év	Számok
1	1914	1 – 5
2	1915	1 – 10
3	1916	1 – 10
4	1917	1 – 10
5	1918	1, 2 – 9, 10
6	1928	1 – 5
7	1929	1 – 3
8	1930	1 – 3
9	1931	1 – 4
10	1932	1 – 5
11	1933	1,2 – 9,10
12	1934	1 – 5
13	1935	1 – 5
14	1936	1 – 5
15	1937	1 – 5
16	1938	1 – 5
17	1939	1 – 5
18	1940	1 – 5
19	1941	1 – 5
20	1942	1 – 5
21	1943	1 – 5
22	1944	1

A hányatott sorsú lapnak összesen 22 évfolyama és 116 száma jelent meg (2. táblázat), miközben az első világháborút követően tíz évig szünetelt a kiadása (5. évfolyam 1918., 6. évfolyam 1928). A *Gillemot László felelős kiadó* nevével jegyzett utolsó szám 1944.-ben jelent meg, témája a kor igényeivel egyezően "A háborús gyors-acélok"⁵⁸ volt.

A lap szerkesztői feladatát a következő szakemberek látták el:

1914 – 1916	Miklósi Kornél
1916 – 1918	Varga Bálint
1918 – 1918	Czakó Adolf
1928 – 1933	Misángyi Vilmos (1933/1 és /2 szám)
1933 – 1939	Czakó Miklós
1939 – 1942	Jáky József (1942/4.-ig)
1942 – 1944	Nemesdy József

A közölt cikkeket áttekintve igen sok érdekes dolgot lehetne említeni azok közül, amelyek a *Rejtő Sándor* és *Miklósi Kornél* által a lap első számában megfogalmazott törekvéseknek a helyességét igazolják. Ezek közül néhányat az 3. táblázat emeltem ki. Ezeket követve igen jól érzékelhető, hogy hazánk mind az anyagvizsgálattal foglalkozó laboratóriumok, mind a szakmai szervezetek alakítása, mind a szabványosítás, mind pedig a szakmai színvonal tekintetében a világ élvonalába tartozott. A Miskolci Egyetem volt oktatói közül a Mechanikai Technológiai Tanszék volt vezetője *Zorkóczy Béla* (1898-1975) hegesztés témakörben⁵⁹1930-ban, *Sályi István* volt rektor és a Mechanikai Tanszék volt vezetője pedig 1933-ban a washingtoni National Bureau of Standards-ról írt, amelynek meglátogatását az 1931–32 évekre kapott Smith Jeremiás ösztöndíj tett lehetővé számára⁶⁰. Ugyancsak Sályi István publikál 1936-ban is, az 1935-ben benyújtott műszaki doktori értekezésének témaköréből,⁶¹ a beton lassú alakváltozásának sajátosságairól.

A lap – mint említettem – a II. világháború után nem jelent meg. Az anyagvizsgálathoz kapcsolódó kutatásokról, azok eredményeiről többnyire a GÉP című folyóirat hasábjain számoltak be szakembereink.

MECHANIKAI VIZSGÁLATOK

3. táblázat

Az anyagvizsgálat fejlődését elősegítő legfontosabb események

1495	Huzal szakítóvizsgálata	Leonardo da Vinci	1542–1519
1638	Befogott gerendák hajlítóvizsgálata	Galileo Galilei	1564–1642
1675	Rugók megnyúlásának vizsgálata	Robert E. Hooke	1635–1703
1660	Hajlított gerendák rugalmas alakváltozása	Emde Mariotte	1620–1684
1684	Hajlított gerendák alakjának matematikai leírása	Jacob Bernoulli I.	1654–1705
1696	Virtuális elmozdulás elvének definiálása	John Bernoulli	1667–1748
1738	Variációs elv megfogalmazása	Daniel Bernoulli	1700–1782
1744	Rugalmasan alakváltozó tartók alakjának leírása	Leonard Euler	1707–1783
1773	Hajlított gerendák terhelhetőségének számítása	Augustin Columb	1736-1806
1775	Terhelés-behajlás regisztrálása fagerendák hajlításánál	Francois Buffon	1707-1778
1781	Gőzgép szabadalom	James Watt	1736-1819
1788	Szisztematikus anyagvizsgálat 906 anyagon	Franz Carl Achard	1753-1821
1797	Teljes egészében vasból készült eszterga	Henry Maudslay	1771-1831
1807	Rugalmassági modulus definiálása	Thomas Young	1773-1829
1807	Gőzhajózás kezdete (1807. október 7)	Robert Fulton	1765-1815
1822	Mechanikai feszültség fogalmának definiálása	Augustin Cauchy	1789-1857
1825	Rendszeres vasúti közlekedés megindulása	George Stephenson	1781-1848
1829	Keresztirányú alakváltozás definiálása ($\mu=0.25$)	S.Denis Poisson	1781-1840
1835	Vasúti közlekedés megindulása Németországban		
1838	Első publikáció a kifáradás jelenségéről	Albert W.A	1787-1846
1846	Vasúti közlekedés megindulása hazánkban		
1852	Werder 100 tonnás szakítógépe	Ludwig Werder	1808-1885
1855	Bessemer acélgépjártás megindulása	Henry Bessemer	1813-1899
1856	Huzal elektromos ellenállása és a hosszának kapcsolata	Lord Kelvin	1824-1907
1856	A Német Mérnökök Egyesületének alapítása	május 12., Alexisbad	
1858	Első anyagvizsgáló laboratórium megnyitása	David Kirkaldy	1820-1897
1858	Wöhler publikációsorozatának kezdete	August Wöhler	1819-1914
1864	Simens-Martin acélgépjártás megindulása	Siemens fivérek	1816-1904
1864	Metallográfia vizsgálatok megindulása	Henry Clifton Sorby	1826-1908
1867	Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönye		
1868	Bányászati és Kohászati Lapok		
1871	Mech. Technológiai Laboratórium Münchenben	Johann Bauschinger	1834-1893
1873	Mech. Technológiai Laboratórium Bécsben	Karl von Jenny	1819-1893
1874	Anyagvizsgáló Intézet Budapesten	Pilch Ágoston	
1876	A sífű keménységének meghatározására szolgáló esési készülék és mérőeszköz⁶²	Glück Bernát	
1877	Thomas acélgépjártás megindulása	S. Glichirst Thomas	1850-1885
1879	Anyagvizsgáló Intézet Zürichben	Ludwig von Tetmajer	1850-1905
1880	Martens 200-szoros nagyítású mikroszkópja	Adolf Martens	1850-1914
1883	Piezoelektromos jelenség felfedezése	Pierre Curie	1859-1906
1883	M.kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet⁶³	alapító: Trofort Ágoston	Június 24.
1884	Első Bauschinger konferencia Münchenben		
1886	Martens tükrös finomnyúlás-mérése	Adolf Martens	1850-1914
1887	Maradó feszültségek mérése anyagválasztással	N. Kalakutzky	
1889	Mechanikai Technológiai Tanszék, Budapest	Rejtő Sándor	1853-1928
1891	Cementlaboratórium Budapesten		
1894	Kísérleti Állomás (szolgáltató laboratórium)		
1895	Anyagvizsgálók Nemzetközi Egyesületének megalakítása, Zürichben	Elnök: L.Tetmajer	1850-1905
1896	Német Anyagvizsgáló Egyesület megalakulása	Elnök:A. Martens	1850-1914
1896	Röntgensugárzás felfedezése	W. Conrad Röntgen	1845-1923
1897	A Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének megalakulása, június 16.	Elnök: Czizler Győző	1897-1904
1900	Brinell keménységmérés	Johan Agust Brinell	1849-1925
1900	A Brinell-féle szilárdsági kísérletek⁶⁴	Edvi Illés Aladár	1858-1927
1900	Valódi nyúlás fogalmának bevezetése	Augustin Mesnager	
1901	Útővizsgálat bevezetése	George Charpy	1865-1945
1901	British Engineering Standard Association		

⁶² Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye 1876. p.464.

⁶³ A m. kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet 50 éves jubileuma. Anyagvizsgálók Közlönye. 1933. p. 99-100.

⁶⁴ Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye 1900. p.327-332.

3. táblázat folytatása

Az anyagvizsgálat fejlődését elősegítő legfontosabb események

1904	Acélok alsó- és felső folyási határa	Carl von Bach	1847-1931
1907	Feszültségeloszlás éles bemetszés csúcsánál	Karl Wieghard	1874-1923
1908	Rockwell keménységmérés	Stanley P. Rockwell	
1910	Háromtengelyű nyomással a márvány is képlékeny⁶⁵	Kármán Tódor	1881-1963
1911	M. kir. Ipari Kísérleti Anyagvizsgáló Intézet	(július)	Budafok, Gyár u. 15.
1912	Székesfővárosi anyagvizsgáló állomás	Soroksári u. 31.	
1912	Mélyhúzóhatósági vizsgálat szabadalma	Abraham Erichsen	
1912	Rozsdamentes acél előállítás (Krupp művek)		
1912	Röntgen-finomszerkezet vizsgálat bevezetése	Max von Laue	1879-1960
1914	Anyagvizsgálók Közlönyének megjelenése	Szerkesztő: Miklósi B.	
1915	A bemetszett rudak hajlító ütőpróbája⁶⁶	Bartel János	1862-1945
1917	A Röntgensugarak alkalmazása az anyagvizsgálatban⁶⁷	Kapus László	
1917	Deutsches Institut für Normenanschuss (DIN)		
1918	American Standards Association		
1918	Shore keménységmérés	A.F. Shore	
1919	Kúszásvizsgálatok megkezdése	P. Chevenard	
1920	Repedést tartalmazó rideg anyagok szilárdsága	A.A. Griffith	1893-1963
1921	Magyar Ipari Szabványosító Bizottság megalakulása	Elnök: Herrmann Miksa	
1924	Károsodások halmozódásának elmélete	A. Palmgren	
1925	Vickers keménységmérés	Smith R., Sanland E.	
1926	Association Francaise de Normalisation		
1928	Sima szakítópróbatest törése középéről indul	Paul Ludwik	1838-1934
1928	Anyagvizsgálók Új Nemzetközi Szövetségének	elnök: A. Menager	január 5.
1929	Az ultrahangvizsgálat szabadalmaztatása	S.J. Sokolov	
1930	Kúszásvizsgálat kéttengelyű terheléssel	R.W. Bailey	
1931	Szerkezeti vasanyagok viselkedése magasabb hőmérsékleteken állandó (statikus) terhelések alatt⁶⁸	Vér Tibor	
1931	Maradó feszültség számítás rétegmaratása után	N.N. Davidenkov	1879-1962
1931	Anyagvizsgálók Új Nemzetközi Szövetségének első kongresszusa Zürichben	szeptember 11-16.	
1932	I. Nemzetközi Hegesztéstechnikai Konferencia, Hága ⁶⁹		
1934	Mágneses repedésvizsgálat elve	Walter Gerhard	
1935	A fotoelaszticitás. Feszültségmeghatározás optikai úton⁷⁰	Vásárhelyi Dezső	
1937	Automatikus repedésvizsgáló készülék	Friedrich Förster	
1939	Nyúlásmérő bélyeg készítése	E. Simons, A. Ruge	
1940	Bemetszett rudak és szegecselt kötések fáradási szilárdsága⁷¹	Gállik István	
1941	"Szerkezeti szilárdság" fogalmának bevezetése Ernst Gaßner		
1941	A hegesztés röntgenvizsgálata⁷²	Gillemot László	1912-1977
1944	Anyagvizsgálók Közlönyének utolsó száma		
1960	Elektrohidraulikus zárt vezérlésű anyagvizsg. berend.		
1964	Analóg számítógéppel vezérelt anyagvizsg. berend.	Phil Mast	
1967	MTS automatikus szervo-hidraulikus anyagv. berend.		
1970	Az első törésmechanikai vizsgálati szabvány (E 399-70)		
1983	A fáradásos repedésterjedés vizsgálati szabványa (E647-83)		
1986	Az RS232/V24 alkalmazása az ultrahangos vizsgálatban		
1991	Anyagvizsgálók Lapja megjelenése		
1994	Az első beépített DVM diagram az ultrahangos készülékben		

⁶⁵ Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye 1910. p.212-226. (Mitől függ az anyag igénybevétele?)

⁶⁶ Anyagvizsgálók Közlönye. 1915. 1.szám.p.3-28. és 1915. 2.szám 33-52.

⁶⁷ Anyagvizsgálók Közlönye. 1917. 7-8. Szám. p.202-227.

⁶⁸ Anyagvizsgálók Közlönye. 1931. p.179-220.

⁶⁹ Beszámolót készítette: Zorkóczy Béla (Anyagvizsgálók Közlönye. 1932. p.1-37)

⁷⁰ Anyagvizsgálók Közlönye. 1935. p.161-177.

⁷¹ Anyagvizsgálók Közlönye.p.1-28 és 33-62.

⁷² Anyagvizsgálók Közlönye. 1941. p.85-164

Ezekről ad rövid áttekintést dr. *Lehofer Kornél*. A hazai anyagvizsgáló szakemberek számára új lap e témakörben csupán 1991-ben jelent meg újból, az anyagvizsgáló eszközöket forgalmazó TESTOR Bt. kiadásában. A negyedévenként napvilágot látó lap első számának előszavában a kiadó vezetője, Szappanos György így ír: „*Nem öncélú publicisztikák gyűjteményét kívánjuk kiadni, hanem gyakorlati tapasztalatokat közvetíteni és feladatok vizsgálati megoldásainak sok kísérletezéssel megszerzett know-how-ját átadni. Szeretnénk írásos fóruma lenni annak, hogy megtalálják egymást az azonos feladatokkal foglalkozó kollégák*”.

Érdemes összevetni a két – az 1914-ben és a 77 évvel később megjelent – bevezetőt. Mindkettő az anyagvizsgálattal, annak gyakorlati alkalmazásával foglalkozó hazai szakembereknek kíván fórumot adni. Ezen tevékenység megindulásához pedig igen jelentősen járult hozzá TETMAJER Lajos, aki nemzetközi tevékenysége, tekintélye folytán sokat tett azért, hogy szakembereink időben felkerüljenek arra a „közös nemzetközi hajóra”, amelyet anyagvizsgálóknak nevezünk.

Az alapvető emberi törekvéshöz – a környező világunk megismeréséhez vezető egyik ösvény, az anyagvizsgálat tudományterületének szervezett formában való megjelenésének centenáriuma alkalmából kívánunk kellő emléket állítani azzal, hogy emlékülést rendezünk Miskolcon 1997. október 6.-án és ezen alkalommal a résztvevők megkapták az Anyagvizsgálók Közlönye, Gép és Anyagvizsgálók Lapja c. folyóiratokban publikált közlemények bibliográfiai adatait és az ezekben való eligazodást nagymértékben segítő szoftvert.

Összefoglalás

Az anyagok tulajdonságainak jellemzésével kapcsolatos vizsgálati módszereket, azok kialakulását és fejlődését áttekintve a következő megállapítások tehetők:

Az ipari forradalom térhódítása magával hozta az anyagok (elsősorban a fémek) fejlesztésének és tömeges minősítésének fontosságát, így kikényszerítette a vizsgálati módszerek fejlesztését és egységesítését.

Ennek érdekében a szakemberek mind nemzetközileg, mind pedig hazailag koordinált szervezetekben tömörültek. Így alakult meg 1895-ben az Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezete Tetmajer Lajos, és a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete 1897-ben Czizler Győző vezetésével.

A fémek vizsgálata területén a Műegyetem (és annak jogutódai) Mechanikai Technológiai Tanszék munkatársai történelmileg is mindig meghatározó szerepet töltek be. Rejtő Sándortól kezdődően Gillemot Lászlón keresztül napjainkig. Mellettük felnőttek olyan generációk is, amelyek a Vasipari Kutató Intézetben, a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszékén, a FÉMKÚT-ban és a különböző ipari kutatóintézetekben, üzemekben (LKM, Dunaújváros, Salgótarján, Ózd, Csepel, RÁBA, stb.) fejtették ki tevékenységüket.

E történeti áttekintés során gyűjtött anyagok hívták fel a figyelmet arra, hogy célszerű a meghatározó anyagvizsgáló laboratóriumok történetével foglalkozó anyagainak összegyűjtése és publikálása annak érdekében, hogy ismeretink megújítható legyen. Az ilyen típusú közleményeknek szívesen ad helyet az Anyagvizsgálók Lapja.

Irodalomjegyzék

- [1] *Tóth L.*: Emlékülés a Magyar Anyagvizsgálók Egyesület alapításának 100. évfordulójára. Miskolc, 1997. október 6. kiadó: Miskolci Akadémiai Bizottság, Bay Zoltán Alapítvány. 368 p.
- [2] *Lehofer K.*: Emlékülés a Magyar Anyagvizsgálók Egyesület alapításának 100. évfordulójára. Miskolc, 1997. október 6. p.18-96.
- [3] *Lehofer K.*: A honi anyagvizsgálat rövid története. Anyagvizsgálók Lapja, 1997/3. p.61-71.
- [4] *Tóth L., Rossmann H.P.*: A törésmechanika és az anyagvizsgálat története. lásd: <http://mek.oszk.hu/01100/01191/>
- [5] *L.Tóth –H.-P. Rossmann –T.A. Siewert*: Historical background and development of the Charpy test. From Charpy to Present Impact Testing –ELSEVIER, ESIS Publication 30, 2002. pp.3-19.
- [6] *Tóth L., Drótos L.*: Az anyagtudomány és az anyagvizsgálat, mint az ipari forradalom eszköze és hajtóereje. Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből. MTESZ, 2009.p.69-74.
- [7] Vasúti Lexikon A-tól Z-ig. Főszerkesztő: Urbán Lajos. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.
- [8] Tetmajer-Emlékülés az Anyagvizsgálók Nemzetközi Szervezete alapításának Centenáriumára alkalmából. Miskolc, 1995. december 19. 89 p.
- [9] *Gállik István*: A fémek vizsgálata a brüsszeli kongresszuson. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közleményei, XLII. kötet V-VI füzet. p. 127-139.
- [10] *Sobó Jenő, Barlai Béla*: Anyagvizsgálók nemzetközi kongresszusa Kopenhágában. Bányászati és Kohászati Lapok, 43 évf.1910. I. köt.ő.68-107.
- [11] *Rejtő Sándor*: Az anyagvizsgálók nemzetközi szövetségének New-Yorkban tartott kongresszusáról. Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közleményei, XLVIII. kötet, 28. szám. 1913. p. 481-488.
- [12] *Czakó Adolf*: Az Anyagvizsgálók 1927. évi nemzetközi kongresszusa Amszterdamban. Anyagvizsgálók Közlönye. 1928 p.10-13.
- [13] Műszaki nagyjaink. GTE Kiadás 1-6. kötet.