

HORVÁTHI VILMIOS*

Találmányok, felfedezések, fejlesztések a technikatörténetben és a kohászatban, valamint szerepük a világban és Magyarországon

A találmányok, fejlesztések kialakulásához szükséges a megfelelő háttér, mind ipari, gazdasági, anyagi és politikai szinten. Mint **dr. Pungor Ernő**, kortárs hazai feltaláló megjegyezte: „*Nem egyetlen pillanat alatt lesz feltaláló az ember. Ez is folyamat. Társadalmi, gazdasági és helyi igény váltja ki a folyamatot, a pillanatot.*”

Viszont maguk a kutatók is nagyban befolyásolhatják alkotásukkal környezetüket, országukat, esetleg az egész világot. A magyar tudóstársadalomban számos példát találunk erre. Néhány, talán jelentősebb felfedezést említenék, amely, ha nem is befolyásolta a történelmet, mind a mai napig nagy hatással van az emberiségre.

- **Tihanyi Kálmán** 1926-ban jelentősen fejlesztette a televíziót. Később televízió irányítású légvédelmet dolgozott ki.

- **Bánki Donát** és **Csonka János** 1888-ban a benzinmotort, 1893-ban pedig a karburátort szabadalmaztatta.

- **Bay Zoltán** 1936-ban rádiólokátort fejlesztett ki. 1946-ban észlelte a Holdra irányított radarhullámok visszaverődését, ami korszakalkotó úrkísérletnek számított.

- **Kármán Tódor Asbóth Oszkárral** kifejlesztette a helikoptert, melyet először hadi célokra használtak. Felfedezte a róla elnevezett Kármán-féle örvénysort, melynek az aerodinamikában fontos szerepe van. Amerikában Kármánnak nagy szerepe volt a ballisztikus rakéták létrehozásában, később az úrkutatás felé fordult. Munkássága elismeréseként a Holdon és a Marson krátert neveztek el róla.

- **Neumann János** kifejlesztette azt a számítógépet és működési elvét, amelyet ma is használnak. A fizikai-biológiai rendszerek modellezésére létrehozta a sejtautomata-elméletet.

- **Szilárd Leó** az Egyesült Államokban **Fermivel** létrehozta az első, maghasadáson alapuló atomreaktort. **Teller Edével** részt vett az atombomba kifejlesztésében, később harcolt a bomba bevetése ellen. 1949-től biofizikával foglalkozott, korszakalkotó felfedezéseket tett, feltalálta a kemosztát berendezést és a rák radioterápia (sugárzás) elvén történő gyógyítását.

- **Wigner Jenő** a világ első reaktormérnöke. Részt vett a Manhattan-tervben, de küzdött az

* Az Országos Műszaki Múzeum Központi Kohászati Múzeuma, 3517 Miskolc-Hámor, Palota utca 22.

atombomba bevetése ellen. Jelentős szerepe volt a nyomottvizes reaktor kidolgozásában. Ilyen reaktorok találhatóak ma a hajókban, tengeralattjárókban és az atomerőművekben. 1965-től Teller Edével együtt a polgári védelem kifejlesztésével foglalkozott. Halálakor ezt írták róla: „*Egyike volt a figyelemreméltó képzelőerővel és előrelátással megáldott tudósoknak, akik Budapesten születtek és tanultak, majd Nyugatra jöttek és megváltoztatták a modern világot.*”

A kohászatban sajnos jóval kevesebb szabadalmat, újítást mutattak be magyar alkotók, mint egyéb műszaki területen. Itt is voltak viszont olyan emberek, akik tevékenységükkel, ha nem is a világra, de Magyarország gazdaságára, fejlődésére hatással voltak.

Megemlítenék néhány nevet közülük:

- **Fazola Henrik** és fia, **Fazola Frigyes** megteremtették Diósgyőrben a vaskohászat alapjait az ómassai és újmassai kohókkal, hámorokkal, kutatásaikkal.

- **Born Ignác** világhírré tett szert egy új kohászati eljárás, a foncsorozás, amalgamozás kifejlesztésével, melyben az arany és ezüstnek érceiből higannyal való kivonását az addiginál gazdaságosabb módon oldotta meg. Ő tartotta 1786-ban a világon az első nemzetközi műszaki-tudományos (bányász-kohász) kongresszust, ahol bemutatta foncsorozó üzemét.

- **Kerpely Antal**, aki amellet, hogy vasgyárat tervezett és épített, akadémiai tanár volt, bejelentett egy szabadalmat is a vas kéntelenítésére. Ezzel kapcsolatban 1866-ban bemutatóra hívták Szászországba.

- **Ganz Ábrahámnak** 1844-ben már önálló öntődéje volt Budán. Kidolgozta a vasúti kocsik kerekeinek kéregöntésű gyártását, ennek tökéletesítésére több találmányt nyújtott be. Ebből az üzemből alakult az a vállalat együttes, amely a gépipar, a járműipar, a villamosipar számos területén működve, világhírű találmányokkal, műszaki megoldásokkal jelentkezett.

- **Mechwart András** vette át Ganz halála után a gyár vezetését, és szintén jelentős szabadalmakat jelentett be, többek között a hengershékét és a forgóekét. A sorozatban gyártott hengershékeket az egész világra exportálták, így azok döntően megalapozták a magyar malomipar hírnevét.

- Diósgyőrben **Topitzer János** főművezető feltalálta a „Megiston” védjegyű öntött gyorsesztergaacélt, melyet 1916-tól a lövedékek megmunkálásában kiválóan alkalmaztak. A „Megiston” acélt több külföldi szabadalom is védte, világhírré tett szert.

- **Técsey Ferenc**, aki 1890-től 1901-ig a diósgyőri vasgyár igazgatója volt, az országban először alkalmazta a martinkemencékben a bázikus bélést, és ezzel a foszfor és kéndús felső-magyarországi nyersvasat jó minőségű acéllá dolgozta fel. Ennek a technológiának a bevezetésével a diósgyőri gyárat újabb megrázkódtatásoktól és veszteségektől mentette meg. Nevéhez fűződik az acélöntésű kerékváz és az Al-Duna szabályozásánál használt sziklavéső gyártásának bevezetése.

- **Weigl Ernő** okleveles kohómérnök kifejlesztett egy kombinációs fűtésű kemencét, melyre szabadalmat is kapott. Ilyen kemencét építettek fel Diósgyőrben, de megvásárolta Japán, Németország, Bulgária és Szlovákia is. Weigl Ernő 1943-ban kiadta „Takarékacélok” című könyvét. A könyvben 275 acélminőséget mutat be, amelyekkel a nehezen beszerezhető ötvözőanyagokkal készített acélokat lehetett pótolni. A könyv, korábban nagy segítséget adott a magyar kohászatnak. Az 1959-es Budapesti Nemzetközi Vásáron bemutatták Weigl Ernő és **Faur Ferenc** közös szabadalmát, melyben az ívfényes kemence fenekének kialakításához az import magnezittégla helyett olcsó, tartós dolomittömböket használtak.

A fentebb felsorolt fejlesztők, feltalálók csak kiragadott példák, rajtuk kívül még nagyon sokan öregbítették Magyarország hírnevét a kohászatban. Természetesen az alkotók nagy részét nem a világhírré való törekvés vezette, hanem az, hogy Magyarország kohászata ne maradjon le a nyugat-európai versenytársak mögött. Ilyen megfontolás vezette azt az embert is, akinek munkásságát most bemutatom Önöknek.

Diósgyőrben már 1880 körül lerakták a laboratóriumi tevékenység alapjait és berendezkedtek a vegyelemzésre. Elsősorban a nyersvas összetételét vizsgálták, majd rendszeressé vált az acélok vizsgálata is. 1905-ben tovább bővült a vizsgálatok köre, ekkor rendezték be a metallográfiai laboratóriumot, s ezzel megteremtették a rendszeres makro- és mikrovizsgálatok lehetőségét. A metal-

lográfiai laboratórium létrehozására azért volt szükség, mert tömeges mennyiségben jelentek meg az ötvözött acélok különféle fajtái. A tégelyacélkohó a hadiipar részére fokozott igénybevételre alkalmas minőségű acélok egész sorát gyártotta. Sőt, 1901 januárjában már a Martin-kemencében is több adag ötvözött acélt gyártottak. Az öntés, az alakítás, majd az egyre kiterjedtebben alkalmazott hőkezelés hatásait és eredményeit csak megfelelően kialakított és működtetett labor segítségével lehetett nyomon követni, s a vizsgálatok alapján a hibák kiküszöbölésére, a minőség javítására intézkedéseket hozni. Nagy jelentőségű volt a gyárvezetőség azon elhatározása, hogy felállít egy anyagvizsgálati labort, mert akkoriban még külföldön is kevés gyár volt metallográfiai vizsgálatokra berendezkedve, hazánkban pedig ez volt az első ilyen jellegű laboratórium.

Ennek a lelkes munkának az úttörője és a metallográfiai laboratórium alapítója és szervezője **Fábry Zsigmond** okleveles kohómérnök volt.

Fábry Zsigmond 1901-ben szerezte meg vaskohómérnöki oklevelét, és néhány év múlva bízta meg a gyár vezetősége a metallográfiai laboratórium megszervezésével. Tapasztalatszerzésre, 2 hónapi tanulmányútra a Gross-Lichterfeldi Intézetbe kívánták küldeni, de az Intézet idegen állampolgároknak ilyen célra engedélyt nem adott. Így a berlini Bányászati Akadémia („Bergakademie”) vaskohászati tanszékére került, **Wedding** laboratóriumába, aki igen jó hírnevű vaskohászati szaktanárnak számított.

Fábry 1905-ben tért haza és akkor kezdte meg az új laboratórium szervező munkáját. A szerzett tapasztalatok alapján rendezte be a laboratórium helyiségét, melyben a beszerzett mikroszkópokat helyezte el, továbbá hat darab Pt-ellenállásfűtésű csőkemencét.

A laboratóriumhoz tartozott még egy csiszoló-, egy marató-, és egy fényképező helyiség és egy sötétkamra. Az első laboratórium berendezése továbbá egy Martens-féle nagy mikrofotografáló készülékből, egy esztergapadból, egy csiszoló-polírozó berendezésből, egy Martens-féle keménységmérőből, egy 1 mm-es és egy 10 mm-es Brinell golyóspróba készülékből és egy komplett fotografáló berendezésből állt. Szakítógépe már régebben is volt a gyárnak. A műszerek közül a Brinell-féle keménységmérő annyira újnak számított, hogy azt csak pár évvel korábban, az 1900-as párizsi világkiállításon mutatták be, éppen ezért jó ideig tartott, míg Fábry be tudta bizonyítani nélkülözhetetlenségét.

A laboratórium 1907-ben kezdte meg működését, így hazai kohászatunk elsőnek Diósgyőrben rendezett be a kor színvonalának megfelelő metallográfiai laboratóriumot és hasznosította a korabeli metallográfiai ismereteket.

A metallográfiai laboratórium beindításától különösen a haditechnikai berendezések, lövedékek, fegyvercsövek, ágyúcsövek minőségének javulását várták el.

Fábry Zsigmond így emlékezik vissza az első sikerekre:

„Akkoriban nagyban gyártottuk a 24 cm-es páncélgránátokat a haditengerészet részére. Ezek hegyeit üveg-keményre kellett edzeni. Ezen műveletnél, vagy utána azonban a lövedékek nagy részének hegye levált és rengeteg selejt keletkezett ebből kifolyólag. Bár mindent elkövettünk az edzési eljárás tökéletesítése körül, a selejt nem apadt, nem tudtunk rájönni az okára. A törési felület (...) elég szép és szabad szemmel vizsgálva elég finom szemcsés volt. Amit azonban a szabad szem nem látott, azt megmutatta a mikroszkóp. A törési hely közeléből kivágott és kikészített csiszolatok erősen túlhevített struktúrákat mutattak. A gyártást revideálva rájöttünk, hogy a lövedékek sajtolásánál a hegy nem kapván elég átmunkálást, durva struktúrája marad, amelyet az eddig alkalmazott lágyítás nem javít meg eléggé és a lövedék a hideg vízben való drasztikus edzéskor megreped. Tudva a selejtté válás okát nem volt már nehéz feladat az edzést megelőző melegkezelést úgy kidolgozni, hogy feszültségmentes, finomszemcséjű szövettel kerüljön a lövedék az üvegkeményre való utolsó edzéshez. Ha tekintetbe vesszük azt, hogy egy majdnem teljesen kikészített lövedék önköltsége bizony nagyon magas volt és hogy az edzési selejt 60–70% volt, mely a javított eljárás alkalmazása után leszállott 10–15%-ra, nemcsak a folytatólagos gyártást tette lehetővé, de lényeges megtakarítást jelentett az előállítási költségekben.”

Mint az előző idézetből is látható, már szinte a labor indulásakor megtérült a befektetett költség a gyárnak. Sikereket értek el a fegyvercsőgyártás terén is, amely egyik kiváltó oka volt a metallog-

ráfiai vizsgálatok elindításának. A fegyvercsövek ugyanis kifűrésük és megmunkálásuk előtt nemesítve vannak, aminek az ellenőrzésére a mikroszövet tanulmányozására volt szükség.

A metallográfiai laborban végzett kutatások körébe tartozott:

- A szerszámacélok, lövedékek, fegyvercsövek, ágyúcsövek stb. edzési és megeresztési hőfokának és az ezen műveleteknél követendő eljárásoknak a megállapítása.
- Az öntvények öntési, továbbá hengerelt, vagy kovácsolt darabok hengerlési vagy kovácsolási hőfokának, végül mindezek lágyítási hőfokának a megállapítása.
- Eljárások kidolgozása kényszerűségből, vagy véletlenségből túlhevített acélanyagok megjavítása céljából.
- Anyaghibák jelenlétének és mineműségének a megállapítása.

Fábry Zsigmond a súlyos gyártási problémák sikeres megoldásai közben számos rendszerezett kísérleti és kutatási vizsgálattal is foglalkozott. Az 1912-ben New Yorkban tartott nemzetközi anyagvizsgáló kongresszus közlönye közölte a „600–1000 °C között lágyított néhány karbon szerszámacél mechanikai tulajdonságainak és mikroszerkezetének változásai” című tanulmányát, mint a Diósgyőri Vas- és Acélgyár metallográfiai laboratóriumában végzett kísérletet. Ez az első olyan metallográfiai cikk, amely hazai szerző tollából a kontinensünkön kívüli földrészen megjelent. Az elemzés leírását később Magyarországon is kiadták 1917-ben a Bányászati és Kohászati Lapokban.

A metallográfiai laboratóriumot Fábry 1916-ban kezdte el kibővíteni. A bővítés tervezésénél számba vette, hogy az anyagvizsgálatra a jövőben mindig nagyobb és nagyobb szükség lesz az acélgyártás területén, és mindig több és több teret fog hódítani, ezért sok és nagy helyiségről gondoskodott. A háború azonban a terveket megghiúsította, így az új labort csak 1925-ben tudták használatba venni. A legelső, Fábry Zsigmond által berendezett metallográfiai laboratórium még csak 4 helyiségből állt, a kibővített labor már 14-ből. Ezek között volt például:

- Gyűjtemény és tanácsterem
- Mikroszkopáló és mikrofotografáló terem
- Melegkezelési terem
- Sötétkamra
- Főnöki iroda
- Próbaterem
- Próbaelőkészítő műhely
- Olvasztási kísérletek terme
- Helyiség durvamaratáshoz
- Próbaraktár

A labor berendezése közben Fábry állandóan figyelemmel kísérte a külföldi eredményeket és azok hazai hasznosítását szorgalmazta. Példa erre a metallográfiai laboratóriumban végzett nitridálási kísérlet. Nyugat-európai kollégája, **Fry** 1923-ban hozta nyilvánosságra nitridálási szabadalmát. 1925-ben a diósgyőri laboratóriumban már meg is indultak a nitridálási kísérletek. Az első kísérletekre 0,55% C és 3,5% Cr tartalmú acélt használtak fel és 600 °C hőmérsékleten 8 óra alatt 0,4 mm nitridált réteget értek el. A diósgyőri kísérletek után Fábry felkereste Fry-t, s a nitridálási kísérletek során szerzett tapasztalataikat kicserélték. Fábryt különösen a gyakorlati alkalmazhatósági tapasztalatok érdekelték, főleg az, hogy a cementálással szemben mikor előnyösebb a nitridálás. A nitridált kéreg fajlagos felületi terhelhetősége iránt ugyanennek az útnak a során a Benz-gépgyárban is érdeklődött. Ebből is látható, hogy Fábry a laboratórium eredményeit összevetette más kutatók eredményeivel, s törekedett arra, hogy ezek mielőbb a gyakorlatban is megjelenhessenek.

Fábry a gyáron belül az anyagvizsgálattal és a hőkezelésekkel összefüggő mindennemű tevékenységet központosított, egy kézben fogott össze. A Próbagépházat a Metallográfiához csatolta, hőkezelési utasításai és a minőségi kérdésekkel kapcsolatos intézkedései az egész gyárra kiterjedtek, és azokat szigorúan ellenőriztette. Bevezette a szerszámacélok alapanyagának minősítését. Fontos szerepet szánt a metallográfiai laboratóriumnak a szerszámacélgyártás terén: az acélgyártás ellenőrzése, új ötvözetek előállítására és az azokból készült szerszámok kipróbálása stb. Az egyre igényesebb gyártmányok, mint a legkülönfélébb öntvények, kovácsdarabok, a hengerléssel, ková-

csolással előállított hadianyagok nemcsak az átvételkor estek át részletes vizsgálatokon, hanem kísérleti munkák, vizsgálatok sorára is szükség volt. Röviden összefoglalva, a gyár minden anyagminőségi problémája az Anyagvizsgáló Laboratóriumban futott össze, itt vizsgálták, értékelték és átadták a további utasításokat a feldolgozásra, vagy elszállításra, vagy éppen egy-egy gyártási mód megváltoztatására.

Fábry Zsigmond így írt erről:

„A diósgyőri metallográfiai laboratórium munkakörének célszerű és korszerű bővítését és hasznos (gazdaságos) kihasználását, az üzemek és a metallográfiai laboratórium között létrehozandó oly kapcsolatot által vélem megvalósítani, mely azokat együttes munkára serkenti az eddig nagyon gyakran tapasztalt idegenkedő magatartással szemben.”

Fábry biztosítani kívánta mindenkinek, hogy használhassák a metallográfiai labort, ott kísérleteket, kutatásokat végezzenek, abban az esetben, ha mások olyan irányú kísérletekkel még nem próbálkoztak. A központosítással azt akarta elérni, hogy a kísérleti eredmények mind egy kézben fussanak össze, lehetővé téve azt, hogy azok mindenki számára hozzáférhetőek legyenek.

Fábry Zsigmond 1932-ig volt a Metallográfiai Labor vezetője. Addig folyamatosan, a világ technikai színvonalát követve fejlesztette a labort. Munkássága a fémkutatás terén a Diósgyőri Vas- és Acélgyárat európai szintre hozta fel.

A Diósgyőri Vas- és Acélgyárban létrehozott Metallográfiai Laboratórium voltaképpen a háborús készülődés, a haditechnika színvonalának biztosítása, növelése érdekében jött létre.

A fejlesztések, szabadalmak létrehozásánál, amit a Metallográfiai Labor is példáz, az esetek egy részében a háborúra való készülés, vagy maga a háború a kiváltó ok. Valószínűleg sok találmány és fejlesztés maradt volna el, jött volna létre később, ha a haditechnika nem tart rá igényt.

Szerencsére a haditechnikában kipróbált, bevált újítások lassan átszivárogtak a civil életbe is.

IRODALOM

1. Tanulmányok Diósgyőr történetéhez 1. *Kiszely Gyula: A Diósgyőri Magyar Állami Vas- és Acélgyár története 1867–1945.*
2. OMM Központi Kohászati Múzeuma adattárából: Fábry Zsigmond feljegyzései.