



# A HŐERŐGÉPEK PROFESSZORA BRODSZKY DEZSŐ 1910-1978



A 2010. FEBRUÁR 5-I EMLÉKÜLÉS ELŐADÁSAI

E G Y E T E M T Ö R T É N E T I F Ü Z E T E K



Brodszky Dezső gépészmérnök oklevele (1932)

Brodszky Dezső professzor úr életútját bemutató fényképeket leánya,  
Brodszky Ildikó bocsátotta rendelkezésünkre.  
Közreműködését köszönjük.

## A hőerőgépek professzora Dr. Brodszky Dezső (1910 - 1978)

A magyar energetika tudománytörténeti szempontjából is örömteli eseménye, hogy újabb, az energetika területén alkotó műegyetemi professzor emlékét és munkásságát megörökítő kiadványt vehet kezébe a tisztelt olvasó. A mai formában működő Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék számos nagyhatományú elődtanszék örököse, így a legkorábban alakult Kalorikus Gépek tanszéknek is. Valamennyi elődtanszék vezetőjének és munkatársainak értékteremtő munkássága hozzájárult a magyar energetika maradandó eredménye-  
ihez. Az utódok és tanítványok egyik fontos kötelessége a tanáraik emlékének és az Alma Mater hagyományainak méltó ápolása. Korábbiakban 100. születési évfordulójuk alkalmából Heller László és Lévai András professzorok munkásságát ismertető kiadvány jelent meg, egy sorozat indulásaként. Folytatásként ez alkalommal Brodszky Dezső professzor munkásságának állítunk emléket ezzel a kiadvánnyal, ezúttal is a 100. születésnap alkalmából.

Fiatal mérnökként a Ganz gyárban kezdett dolgozni, ahol szorgalmára és tehetségére hamar felfigyelt Jendrassik György és részt vett szinte valamennyi Ganz-Jendrassik Diesel-motor szerkesztési és kísérleti munkájában. Később a legjelentősebb motortípusok kifejlesztésében volt irányító szerepe. Jelentős része volt a repülőgépekben alkalmazott turbinatípus megszerkesztésében, részt vett az akkor még úttörőnek számító gázturbinák tervezési és kísérleti munkájában is. Elsőként vezette be a turbófeltöltők önjárásos vizsgálati módszerét, ezt az eljárást azóta is világszerte alkalmazzák. Az ipari alkotó tevékenységének elismerését jelentette a műegyetemi professzori kinevezése. A tanári munkáját éppoly lelkiismeretesség és körültekintés jellemezte, mint a korábbi, Jendrassik mellett töltött éveket.

Brodszky professzornak a kortársakénál rövidebb alkotó periódus adatott meg és nyugdíjas korában betegsége már megakadályozta a további eredményes tevékenységet. Ennek ellenére gazdag és sikeres mérnöki életművet hagyott az utókorra, melynek részleteivel e füzet oldalain a 2010. február 5-én megrendezett emlékülés előadásai alapján ismerkedhetünk meg, amit tisztelettel ajánlok az olvasó figyelmébe.

Budapest 2010. május 4.

Dr. Gróf Gyula  
tanszékvezető

## Dr. Brodsky Dezső professzor élete és munkássága

Dr. Penninger Antal egyetemi tanár

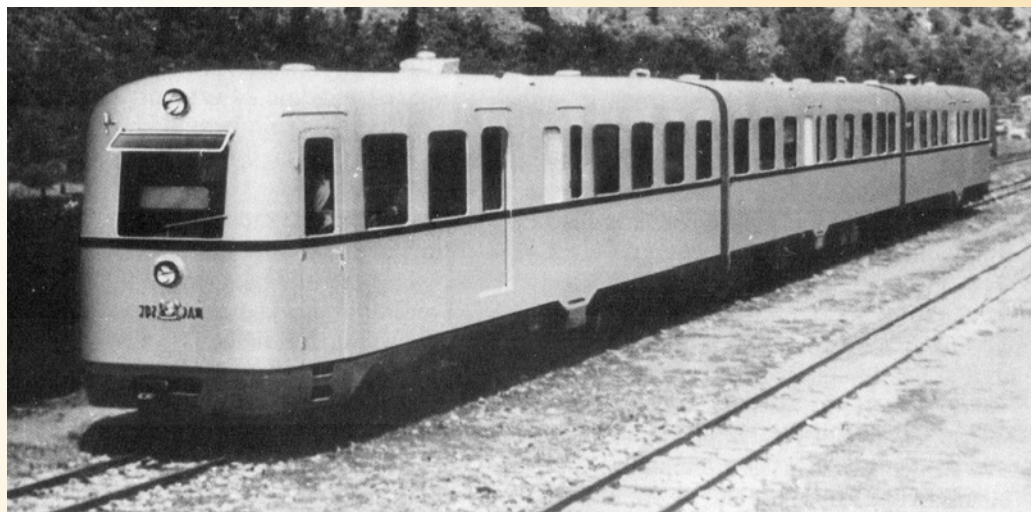
Brodsky profeszor úrral való kapcsolatom a diplomavédési bizottság elnökeként kezdődött, majd 1969-ben folytatódott, amikor tanársegédnek hívott meg a Műegyetem Kalorikus Gépek Tanszékére. Kapcsolatunk 1973-ban történt nyugdíjba vonulásáig tartott. Közvetlen, barátságos túl sok cigarettát szívó, de életéről, munkájáról szívesen beszélő tanár volt. Tankönyvein nemzedékek nőttek fel, a Ganz Waggon- és Gépgyárban töltött több évtizedes mérnöki tevékenysége során szerzett szakmai és emberi tapasztalatait igyekezett számunkra átadni. Különösen Jendrassik György szakmai és emberi kvalitásairól beszélt szívesen.

Dr. Brodsky Dezső 1910. február 6-án született Budapesten. Tanulmányait a Kir. József Műegyetemen végezte, ahol 1932-ben gépészmérnöki oklevelet szerzett. A Műegyetem ebben az időben főképpen a finanszírozás korlátolt volta miatt az elméleti képzést fejlesztette, ami végül a végzett mérnökök nemzetközi elismertségét és a műegyetemi diploma nemzetközi rangját alapozta meg. 1929-ben a Gépészmérnöki Karon belül három tagozat alakult: az általános gépszerkesztési és gépgyártási, az elektrotechnikai és a mezőgazdasági tagozatok.



*Brodsky Dezső és munkatársai*





*Jugoszlávia részére szállított 3 részes hegyi dízelmotorvonat, 1938*

Abban az időben Brodszky tanulmányainak részét képezték az alaptárgyakon felül a hidrogépek, kompresszorok és gőzturbinák, a kalorikus gépek tárgy keretében a gőzkazánok, gőzgépek, lég-és gázgépek, a hűtőgépek, továbbá az automobilon és kalorikus gépkísérletek. Ugyancsak a Gépészmérnöki Karon végzett 10 évvel korábban Jendrassik György, aki még Bánki Donát tanítványa lehetett és aki Brodszky szakmai pályájának első éveiben munkáját irányította, később pedig közvetlen munkatársaként részt vett valamennyi Ganz-Jendrassik diesel motor szerkesztési és kísérleti munkájában.

A 30-as években a Ganz Waggon- és Gépgyár, de még a háborút követően az államosításig is nemzetközileg versenyképes, több esetben világhírű új megoldásokat felmutató konstrukciókkal jelent meg a piacon, amelyben Jendrassik György mellett Brodszky Dezsőnek is komoly szerepe volt.

Brodszky Dezső a Ganz gyárban eltöltött évek során szakmai munkájának elismeréseként fokozatosan haladt előre a ranglétrán, előbb mérnöki, majd főmérnöki, végül műszaki tanácsosi beosztásban dolgozott. A Ganz gyár motor-szerkesztési osztálya ebben az időben olyan szellemi műhely volt, amelynek szellemi kisugárzása nem kis mértékben Brodszky Dezső egyetemre történt meghívása következtében még az 1960-70-es években is tetten érhető volt a Kalorikus Gépek Tanszék dieselmotorokkal és gázturbinákkal foglalkozó munkatársainak körében.

Sajnos a háború után a kísérletek folytatására már nem voltak meg a feltételek, ennek is tudható be, hogy 1947-ben Jendrassik György szakmai elképzeléseinek ellehetetlenülése miatt emigrált. Így Brodszky Dezsőre várt a Ganz-Jendrassik motorok turbófeltöltésének megoldása. Brodszky volt az a kutató, aki elsőként vezette be a turbótöltők önjárásos módszerét, amit azóta is széles



*A tervezőasztal előtt*

körben alkalmaznak. Ennek egyik ékes bizonyága Dr. Kovács Miklós: *Turbófeltöltés alkalmazása járműmotoroknál* című, 2006-ban megjelent könyvében Brodszkyt idéző megfogalmazása: "A feltöltés – különösen a turbófeltöltés – jelentősége abban domborodik ki, hogy sokkal előnyösebb kompromisszumokhoz, tehát gazdaságosabb motorhoz vezet." Ez a megállapítás ma talán még aktuálisabb, mint megfogalmazása idején volt. Mindazonáltal a fejlesztő munkák eredményeként legyártott Ganz motorvonatok jelentős külföldi sikereket értek el. Brodszky Dezső 1945-től 1951-ig dolgozott a Ganz gyár motorszerkesztési osztályán.

1950-ben az akkori politikai döntések következtében létrejött a Műegyetemen a Hadmérnöki Kar, amelynek keretében megindult a repülőmérnöki képzés. A Gépészmérnöki Kar repülőgépészeti tagozata

került át a Hadmérnöki Karra, de emellett még további három tanszéket is létrehoztak: ezek közül a Repülőgép Hajtóművek Tanszék vezetésével a Ganz gyárból kikért, de ott továbbra is szakértőként tevékenykedő Brodszky Dezső lett.

Ily módon 1951-ben új korszak kezdődött Brodszky Dezső életében. Ezt az új időszakot nevezhetjük Brodszky műegyetemi tanári korszakának, hiszen azért esett őrá az egyetemi vezetés választása, mert Magyarországon a repülőgép-hajtóművek területén ő rendelkezett a legtöbb tervezési és kísérleti tapasztalattal. Jendrassik György távozásával a hazai gázturbina fejlesztés és szerkesztés meghatározó szakmai irányítója lett. Jellemző arra a korszakra és egyben Brodszky szakmai kvalitásaira, hogy a Hadmérnöki Karra tanszékvezetői intézeti tanárnak úgy nevezték ki, hogy sem párttag, sem hivatásos katona nem volt.

Az 1956-os forradalmat követően a Hadmérnöki Kart megszüntették és a repülőgépész ágazatot az erőgépész szakon belül szervezték meg a Gépészmérnöki Karon. 1957-ben elhunyt Komondy Zoltán professzor, aki több, mint tíz éven át volt a Gőzgépek és Hűtőgépek Tanszék vezetője. Így a Gépészmérnöki Karra került Gázturbinák Tanszéket egyesítették a Gőzgépek és Hűtőgé-

pek Tanszékével, létrehozva egy új Tanszékét 1959-ben, Kalorikus Gépek Tanszék néven. A Kalorikus Gépek elnevezés nem volt hagyomány nélküli, mivel már az 1910-s években Schimanek Emil e néven adta elő a gőzgépek, gőzvezetők és tüzelőberendezések témaköröket.

Mint azt a bevezetőben már említettük, Brodszky Dezső számos kiváló tankönyvet írt, amelyek abban az időben a hazai szakirodalomban hiánypótlónak számítottak. Ezek egyetemi tankönyvek voltak, mint a:

- Repülőgép-hajtóművek1.
- Dugattyús motorok (1952)
- Termodinamika (1953)
- 2. Gázturbinák (1954)
- Feltöltött dieselmotorok (1966)

A műszaki felsőoktatásban végzett kiemelkedő oktató és nevelő tevékenységéért több kitüntetésben részesült. A Ganz gyárban elsajátított szellemiséget közvetlen munkatársai: Fülöp Zoltán, Kalmár István és Pásztor Endre tették magukévá és adták tovább nekünk, fiatal munkatársaknak.

Széleskörű általános műveltsége, a zene iránti vonzalma – maga is szeretett zongorázni – tették teljessé életét. A hazai gázturbina úttörőiről, a Ganz gyárban folytatott gázturbina fejlesztésekről számos magyar és angol nyelvű tudománytörténeti publikációban számolt be.

Dr. Brodszky Dezső professzor az 1950-es és 1960-as évek egyik jelentős tanszékvezető professzora volt a Műegyetem Gépészmérnöki Karán. Brodszky professzor 1973-ban vonult nyugdíjba és ezt követően új korszak kezdődött a tanszék életében, de az a szellemiség, amely Brodszky életének kisugárzását adta, az még ma is hat. Brodszky Dezső professzor 1978. június 2-án hunyt el.



*Brodszky Dezső a zongoránál*



## Brodzky Dezső alkotó korszakának iparfejlesztési tendenciái

### Eredmények és ellentmondások

Dr. Németh József c. egyetemi tanár

*Maiorum gloria posteris lumen est*

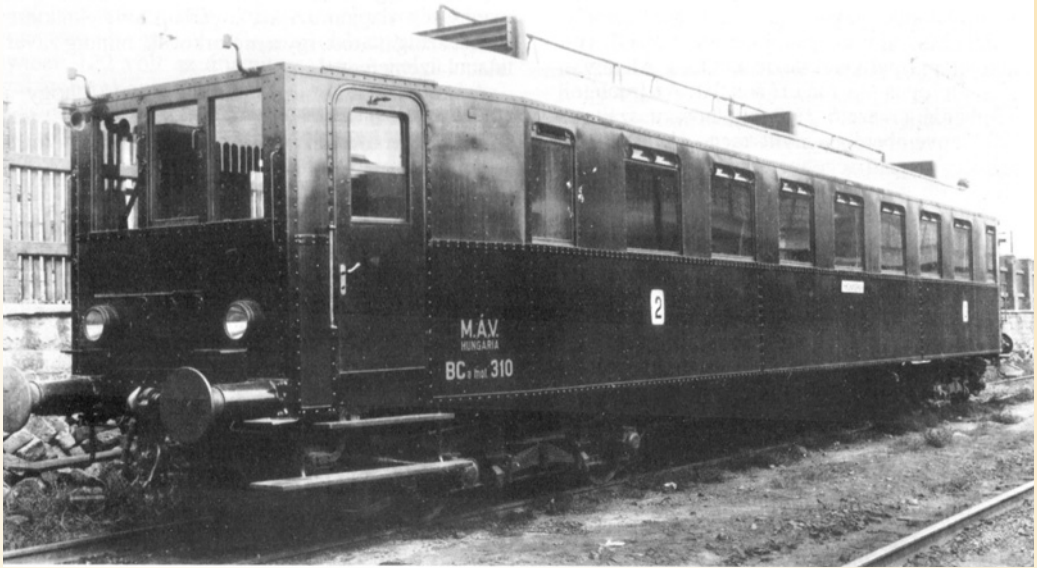
Történelmi sorsfordulók kereszteznek életutakat. Történelmi sorsfordulók lehetnek életutak meghatározó állomásai. Néha megadatik, hogy mindezek együtt vannak jelen egy alkotó mérnök, egy professzor életében is. E professzor, ez az alkotó mérnök Brodzky Dezső. Életútjának állomásairól, alkotásairól ma többen szólnak – hiszen az Ő életműve előtt tisztelgünk, s próbálunk a tegnapi tanítványok emlék-képeivel a mai diákokhoz is szólni, arról is, hogy az egykori professzoroknak milyen mához szóló üzenete van.

"Oly korban éltem én" – idézhetjük a költő sorait. Igen! Brodzky Dezső oly korban élt! De milyen is volt ez a kor iparával, gazdaságával, műszaki fejlesztési lehetőségeivel, egyetemével?

Az első világháború végén az Osztrák-Magyar Monarchia felbomlásával új feladatok álltak Magyarországnak előtt. A trianoni békeszerződéssel bekövetkezett területi csökkenés súlyos aránytalanságokat idézett elő az ország gazdasági életében. Ennek következtében a vasúti közlekedési eszközök gyártó ipari vállalatok Magyarországon maradtak, de a vasúthálózatnak csak 38 %-a került az új határok közé. Az ipari termelés 1920-ban a háború előttinek 35-40 %-a volt, és 1921-ben is csak 50 %-a. Az infláció mértékére jellemző, hogy 1919 augusztusában 100 magyar korona 11,6 svájci frankot ért, 1920 júniusában 3,1-et. Az ország gazdasági stabilizálására gr. Bethlen István miniszterelnök (1874-1946) kormánya 600 millió aranykorona értékű népszövetségi kölcsönt kért. A kölcsön segítségével sikerült az iparban egy olyan szerkezet-átalakítást végrehajtani, amelynek hatására néhány iparág újra fejlődésnek indult, s hamarosan nemzetközi sikereket ért el. 1924-1927 között az ipari termelés 70 %-kal emelkedett. A járműgyártás jelentős változáson ment át a két világháború között, s ebben érdemi szerepe volt a Ganz és Társa Villamossági, Gép-, Waggon- és Hajógyár Rt-nek (továbbiakban Ganz-gyár). Az I. világháború után a vasúti járműgyártásban dolgozókat alapvetően az foglalkoztatta, hogy belsőégésű motorral meghajtott vasúti járműveket készítsenek.

A gyár 1925-től gyártott vasúti motorkocsikat, majd 1928-tól a 220 LE-s Diesel rendszerű Ganz-Jendrassik motorokat, melyek jelentős exportot biztosítottak. Jendrassik György (1898-1954) gépészmérnöki oklevelének megszerzése után került a Ganz-gyárba, melynek 1942-ben lett vezérigazgatója. (Ezt megelőzően a motorgyártási osztályt vezette.)





*Ganz-Jendrassik-dízelmotorral felszerelt, német eredetű BCmot 310 pályaszámú jármű, 1932*

Gépészmérnöki oklevelének megszerzése után 1932-től lett Jendrassik György munkatársa Brodszky Dezső, s érdemben kapcsolódott be a gyár motorfejlesztő tevékenységébe. Jendrassik motorfejlesztő tevékenységével – különösen sínautók motorjaival - Árpád sínautó – világszerte ismertté tette nevét. A Ganz motorvonatok az európai piacok mellett eljutottak Egyiptomba és Latin-Amerikába is. A II. világháború kitöréséig 550 szerelvényt exportáltak. (Ez még a 20. sz. régi termelési feltételek között is komoly eredménynek számított.) A Ganz-gyárban 1923-tól gyártották az acélvázás vasúti kocsikat, s 1925-ben megjelent az első sínbusz AMC13 típusa, s 1934-ben a forgóvázás Árpád sínautóbusz, amely a Budapest-Bécs útvonalat 2 óra 57 perc alatt tette meg. (E motorfejlesztésben végzett eredményes munkáját Brodszky Dezsőnek azzal is elismerte a gyár vezetése, hogy érdemi fizetésemelést kapott.)

A MÁV volt az első Európában, amely nemzetközi viszonylatban is bevezette a motoros vonatok forgalmát. A Ganz-gyár egykori igazgatójának üzenetét a gyakorlatban alkalmazta: "Idejekorán fel kell készülni a jövőben jelentkező szükségletekre, hogy azokat minél kevesebb versennyel és minél nagyobb eredménnyel lehessen kielégíteni."

A Ganz-gyár vezetése fontosnak tartotta, hogy tervező mérnökei a "teljes üzemmenetben" is ismerjék gyártmányaikat. Ezt bizonyítja az a bizonyítvány is, mely szerint: "Brodszky Dezső fővasúti motorkocsivezető" vizsgát tett (1935. szeptember 6.).

A II. világháború befejezése után romokban hevert az ország. Az ipari üzemek – köztük a Ganz-gyár – jelentős károsodást szenvedtek.



*Az alkotók és az alkotás (a kép jobboldalán Brodsky Dezső)*

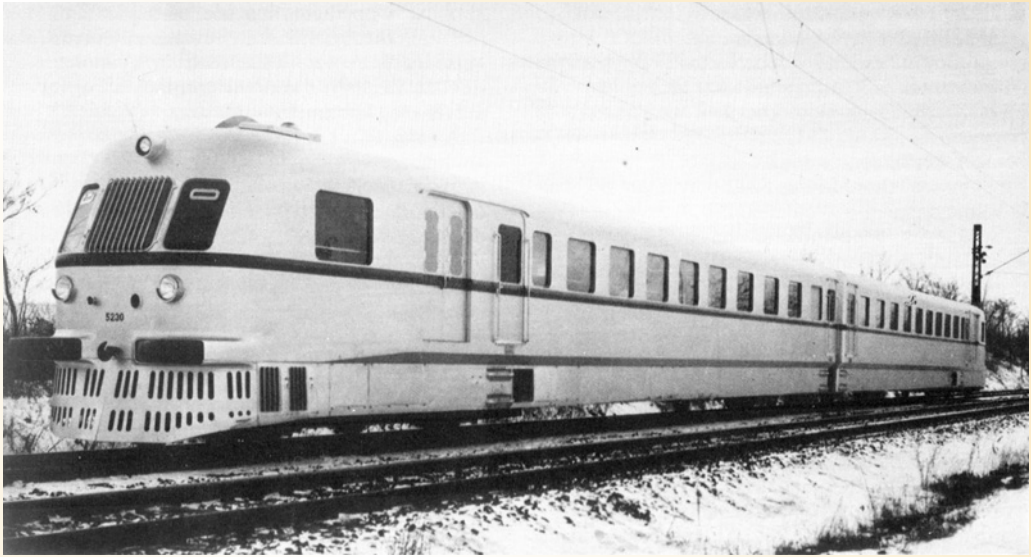
Mindezek mellett súlyos tehertételt jelentettek az ún. jóvátételi kötelezettségek. Az 1945. január 20-án Moszkvában aláírt fegyverszüneti egyezmény szerint Magyarország 6 év alatt 300 millió dollár jóvátételt fizet (terményben, gyártmányokban, berendezésekben 1938-as árakon számolva) a Szovjetunióknak (200 millió), Jugoszláviának (70 millió), Csehszlovákiának (30 millió).

Az ország háború utáni helyzetéből következően – ugyanis ezt a moszkvai fegyverszüneti egyezmény deklaráta, "Magyarország státusza megszállt ország" – egy, az 1945 nyarán lezajlott szovjet-amerikai-angol csúcstalálkozón elfogadott döntés szerint a magyarországi német vagyon a Szovjetunió tulajdonába került. (Ezt később az ország visszavásárolta.)

A lebombázott Ganz-gyárat 1945. január 8-án szállták meg a szovjet Vörös Hadsereg katonái. A "termelés" megindítása kezdetben ételhordók, vödörök, melegítő berendezések gyártására terjedt ki, valamint ásó, kapa készítésére.

A katonai felügyelet 1945 nyaráig tartott e gyárban, majd kezdetét vette a jóvátételi kötelezettség teljesítése.

A Ganz, a MÁVAG, valamint a győri Magyar Vagon- és Gépgyár a Szovjetunió részére más gyártmányok mellett 1947-ig 4 640 db 4 tengelyes, nyitható fenékajtós, légfékes teherkocsit, 800 db 4 tengelyes tartálykocsit szállított.



*Az Egyiptomi Államvasút (ESR) részére gyártott Árpád-típusú ikermotorokocsi futópórában a Budapest Hegyeshalom fővonalon, 1937 elején*

Argentína részére gyártott, de a háború alatti szállítási nehézségek miatt a Ganz-gyárban maradt 10 db Ganz-Jendrassik motorvonatot is elszállították a Szovjetunióba a jóvátétel fejében.

Jendrassik Györgyöt 1947-ben arra kényszerítették, hogy hagyja el az országot, lemondatták szabadalmi jogáról. 1947-től Argentínában, majd Angliában élt 1954-ben bekövetkezett haláláig.

Brodsky Dezső 1951-től professzor lett a Műegyetemen, de megmaradt a gyár szakértője. A motorszerkesztés kísérleti és kutató munkájának részese. Élete végéig a nagy elődök példáját követte: az elmélet és gyakorlat egysége adott neki hiteles erőt a mérnökhallgatók oktatásában.

Az egyetemről is figyelemmel kísérte az ellentmondásos iparpolitikát és gyakorlatot, melynek jobbításához sajnos nem kérték ki abban az időben sem az ő, sem más tudós professzorok véleményét.



## A tanítvány és a munkatárs visszaemlékezései

(Gondolatok Dezső bácsi életéből)

Dr. Pásztor Endre professzor emeritus

### Mint szakember, mint egyetemi oktató

Könyvei csodálatosan jók voltak, mind tankönyvei, mind szakkönyvei. Két legsikeresebb tankönyvét említem meg: A repülőgép dugattyús motorokról és a Gázturbinás repülőgép hajtóművekről írt tankönyvét. Ez utóbbi, holott évtizedekkel ezelőtt írta, még most is használható. A hallgatók féltve őrzik e két tankönyvet és elsősorban a Gázturbinás repülőgép-hajtóművek címűt, mivel már antikváriumokban is alig-alig kapható, fénymásolással sokszorosítják. Bámulatosan világosan, érthetően tudott írni, írásaiban, tanulmányaiban egy félreérthető mondatot sem lehetett találni.

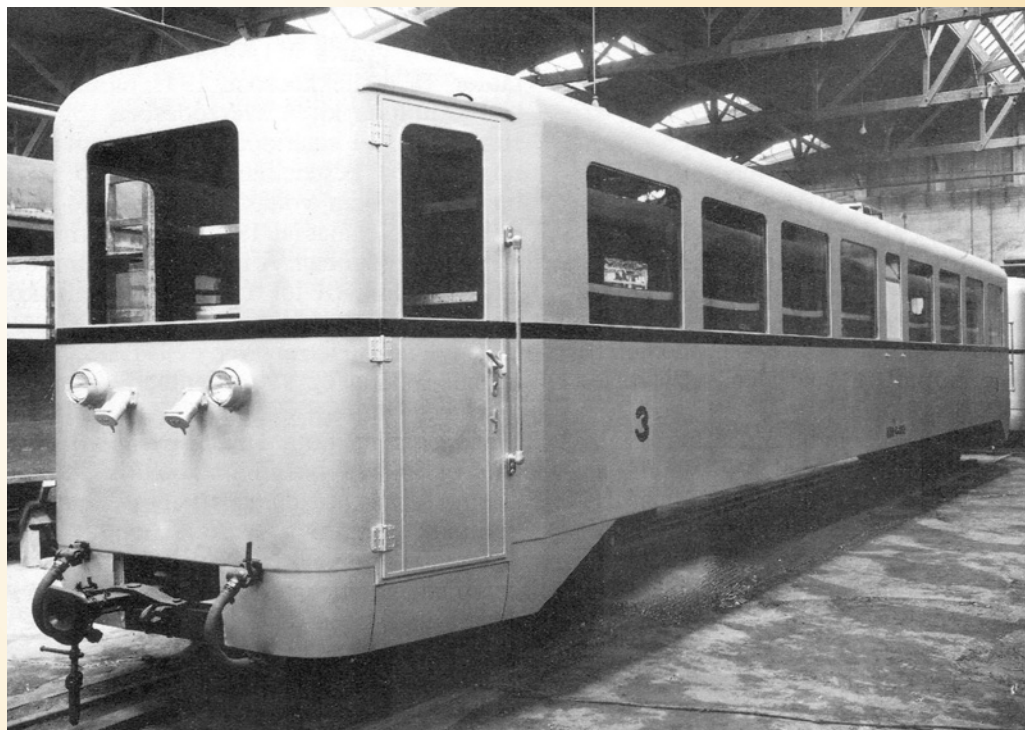


A Repülőgép dugattyús motorok tankönyve első részében a Hőtannal (Termodinamika) kapcsolatos egyetemi szintű ismereteket foglalta össze, világosan, érthetően, magas szintűen. A hallgatók még most is előszeretettel tanulmányozzák.

Különösen híres volt összefoglaló műveiről, melyekben a kor addigi eredményeit, a legutolsó évekig, kiváló éleslátással és hozzáértéssel gyűjtötte össze. A különböző szerzők adott, speciális szakterületre vonatkozó eredményeit egymással összehasonlította, elemezte, hozzáadta saját véleményét, jelentősen fejlesztve ezzel a vizsgált szakterületet. Fenti megállapításra tipikus példa Negrea, kedves és nagy tudású temesvári professzorral történt beszélgetésem, aki megkérdezte, ismerem-e Brodszky professzort. Igen, ismerem, tanítványa voltam és haláláig vele dolgoztam. Elmondta, hogy *Brodszky: Feltöltött Dieselmotorok* rendkívül sikerült könyv, magyarul tudó munkatársai igen nagy haszonnal forgatják, számára már több részletet fordítottak le, és igen előnyösen használta fel azokat munkáiban.

Óvatosságra, műszaki megfontoltságra tanított bennünket. Amikor Schimanek professzor megírta híres és hírhedt cikkét a gázturбина ellen (lényegében Jendrassik ellen), azt a "látnoki" kijelentést tette: "A gázturбина sehol sem fog elterjedni, különösen nem a repülésben, nagy súlya és térfogata miatt. Erre mondta Dezső bácsi – "egen" (igen helyett gyakran eget mondott), így nem szabad meggondolatlan kijelentéseket tenni.

Amikor az 50-es évek elején az egész világon a szakemberek minden, szakmailag illetékes területen a gázturбина elsőprő diadalát hirdették, mindig arra hívta fel a figyelmünket, hogy minden hőerőgépet a számára optimális területen



*A Bolgár Államvasútak részére szállított 760 mm nyomtávolságú motoros szerelvény még a gyár egyik csarnokában, 1941*

kell alkalmazni. Véleménye szerint a gázturbina a kis teljesítmények területén (50-100kW) nagyon nehezen fog elterjedni. Neki lett igazsága!

Kiváló termodinamikai éleslátással és megérzéssel rendelkezett. Azt tanította, hogy a termikus-áramlási jelenségeken először gondolkodni, azokat diagramokban (p-V, T-s, h-s, stb.) ábrázolni, a folyamatok minőségi lefolyását kell tisztázni és csak utána szabad számolni. Ez a vélelem most is nagyon megfontolandó!

Ő vezette be a hazai oktatásban a valóságos (veszteséges) folyamatok T-s diagramban történő ábrázolását (előtte döntő mértékben p-V diagramot használtak) és a különböző lapátos gépek hatásfokának két diagram hányadosaként való megfogalmazását.

Kiváló konstruktőr volt, tevékenyen rész vett Jendrassik világhíres gázturbina létrehozásának minden mozzanatában (a számítástól, a tervezésen keresztül a kivitelezésig. Ezért is hívták meg a Budapesti Műszaki Egyetem Hadmérnöki Kara Repülőgép Hajtóművek Tanszékére tanszékvezető egyetemi docensnek – rövidesen megkapta egyetemi tanári kinevezését, hiszen akkor Jendrassik és a háborúban meghalt Huszár nevű, igen tehetséges gázturbinás főmunkatárs után ő ismerte legjobban a gázturbinák elméletét és gyakorlatát.



Az egyetemen oktatói munkásságát az 1949-50-es években kezdte. Előadásából a hallgatók jegyzetet írtak, melynek mottója ez volt *"Hőlégsugár-tolóerő, ezt írtam én Brodsky Dezső, meghívott szakelőadó."* Ezt a versikét azóta sem felejttem el.

Hazai viszonylatban a Ganz-Mávagban ő vezette be először a nagyteljesítményű vasúti diesel motorok turbótöltését, példát mutatva ezzel a hazai, akkori, szépszámú és kimagasló eredményeket elért motorgyáraknak. Ő vezette be, hazai viszonylatban egyértelműen elsőnek, de Európában is valószínűen, a kipufogó gázturbinával működő turbófeltöltők, diesel motor felhasználása nélküli kipróbálásának, jellemzőinek, karakterisztikái meghatározásának gyakorlatát, amelyet az egyetemen első munkatársai (Fülöp, Kalmár, Pásztor) vittek tovább és fejlesztettek. Fenti eljárás a Műegyetem hőenergetikai gépekkel foglalkozó tanszékein azóta is élő gyakorlat.

Szakmai-irodalmi, igen gazdag munkássága is elsősorban a motorok feltöltése és a feltöltést megvalósító gépek köré csoportosult. Előadásaira gondosan készült, azok igen jók voltak. Beszédmódja már az 50-60-as éveiben magában hordozta későbbi halálos betegsége csíráit, kicsit szaggatott volt.

Nagyon szeretett beszélgetni, műszaki anekdotázni, melyek mindig tanító célzatúak voltak, illetve rajongva szeretett gyárának (Ganz-Mávag, ahol kibontakozott) humoros eseményeit beszélt el. Hirdette, hogy csak ott nem történnek problémás estek, ahol nincs produkció. Hányszor elmesélte, hogy a legalább Európa-híres Árpád sínautóbusz első próbaútaján ott maradt fekvve, beékelődött mechanikus sebességváltóval a Kőbányai úton keresztben, órákra lebénítva a forgalmat.



Sokat és szeretettel beszélt a Ganz-Mávag (az ő aktív gyári életében inkább csak Ganz) hozzá közelálló szűkebb kollektívájában keletkezett humoros-csipkelődő eseményekről. Egy a sok közül, melyre még most is világosan emlékszem, mintha csak most mondta volna: A szerkesztésben kidolgozott rajzok alapján, egy viszonylag egyszerű, két fél részből összerakható siklócsapágyat kellett a műhelynek elkészíteni. A két felet, szokásosan két csavar fogta össze. A csavarhossza 100 mm volt, azonban a rajzra (az alkatrészjegyzékben) egy nullával több került, így a csavar 1000 mm hosszú lett. A szerkesztésben a szerkesztőtől a rajz ellenőrig bezárólag a hibát senki sem vette észre. A műhely teljesen titokban legyártotta az 1000 mm hosszú csavart, a csapágyat öszszerelték az 1 m hosszú csavarra, a végén felhelyezték az anyát. A műhelyből küldöttség vitte fel az öszszerelt csapágyat az 1 m-es leszorító csavarral, a csavar végén búslakodó anyával, hogy itt "valami nem stimmel". Ó, boldog patriarchális békeidők, amikor a munkatársak még így tréfálták meg egymást.

Egyik, akkor még fiatal tanítványa (ez én voltam, Pásztor) kérte tanszékvezetőjét, hogy hallgassa meg és látogassa meg előadását. Az előadás után a tanítvány megkérdezte, "milyen volt Dezső bácsi"? Brodszky professzor egy pillanatra tűnődött, válasza rövid, de velős volt: "egen, fog ez menni kérem". Még most is fülemben csengenek szavai!

Sokat foglalkozott a diesel motornál alkalmazható "kettős befecskendezés" gondolatával és megvalósításával. A módszer lényege, hogy a befecskendezendő tüzelőanyagot speciálisan kiképzett vezértengely-bütykök segítségével két ütemben viszik be az égéstérbe, ezáltal csökkennek a csúcsnyomások, csökken a motor mechanikai csúcsterhelése, egy kicsit talán javul a mechanikai hatásfok, az égésfolyamat bizonyos mértékig izotermikussá, ill. izobárrá válik. Tanszéki munkatárai el is kezdték a kísérleti berendezés felépítését, de a kutatómunka támogató hiányában abbamaradt.

### **Brodszky, mint ember**

Szeretett családjával nyaranként utazni, nem messzire, inkább csak Európába, de ez, az akkori időben nagy dolog volt. Hazatértekor, tanszéki keretek között, elég nagy érdeklődő közönség előtt, úti ill. élménybeszámolót tartott. Mindig sok amatőr keskenyfilm-mozit csinált, ilyenkor azokat is levetítette.

Sajnos, nagyon sokat, szinte folyamatosan dohányzott. Gyakran úgy gyűjtött rá a következő cigarettára, hogy az előző még égett a



*"Aki a virágot szereti"  
A professzor természetközelen*

hamutartóban. Annyira automatikusan (szórakozottan) dohányzott, hogy igen sokszor nem vette észre, hogy a hamu az asztalra hullott. Ilyenkor egy erőteljes fúvással lesöpörte a hamut az asztalról. Amikor ezt a szokását kitapasztaltuk, lehetőleg nem ültünk vele szemben, mert előfordult, hogy a hamu a ruhánkon kötött ki.

Szeretett beszélgetni. Ezek, az esetek többségében tartalmas, műszaki beszélgetések, de időigényesek voltak. Amikor valamelyikünknek sürgős munkája volt, bezárta belülről az ajtót, úgy tudott dolgozni. Szavajárása volt: "végigjáróm a boltot." Ezek a beszélgetések tanszékvezetésének lényeges részét képezték, mert így is tájékozódott a tanszéken történekről.

Vizsgáztatása (akkoriban többségében szóbeli vizsgák voltak), hosszú ideig tartott, egy-egy vizsgájának időigénye minimum 45 perc volt. Vizsgáztatás közben is oktatott, sokat magyarázott. Ennek igen gyakran, az abban az időben nagy létszámú vietnámi hallgatók voltak a vesztesei, akik a sokszor terjedelmes, több percig tartó kérdésfeltevésből és főképpen a kérdéshez fűzött, igen sokrétű magyarázatból egy szót sem értettek, már azt sem tudták, hogy fiuk-e vagy lányok. Ilyenkor, néha módjával, halkan megkérdeztük, amikor ott voltunk a vizsgán: "Dezső bácsi, mit akarsz ebből kihozni? Válasz: "Egen, majd kijön belőle valami."

Drága Dezső bácsi mesélte egyszer: Hazamegyek ebédelni (mindig otthon ebédelt, ha az ideje engedte és utána visszajött, nem messze lakott), a feleségem nagyon rosszkedvű volt. Megkérdeztem: mi bajod? Erre elkezdett sírni. Hát most miért sírsz? Mert nagyon részvétele nélkül kérdezted, hangzott a válasz. Erre Dezső bácsi széttárta a karját és így szólt: Hát most mondjátok meg, mit csináljak?"

Drága Dezső bácsi: Áldott legyen az emléke



*Esküvő a Deák téri evangélikus templomban (1936)*

## **Brodzky professzor úr személye egy kezdő tanársegéd szemével**

Dr. Meggyes Attila egyetemi tanár

### **Bevezetés**

1967-ben kerültem a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karának Kalorikus Gépek Tanszékére, ahol a tanszékvezető Dr. Brodzky Dezső egyetemi tanár volt. Brodzky Dezső professzor úr – vagy ahogy mi neveztük "Brodzky Papa" – kortárs tanárai voltak ebben az időben többek között Heller László professzor úr, Lévai András professzor úr, Varga József professzor úr, Strommer Gyula professzor úr, Gillemot László professzor úr, Vörös Imre professzor úr és Bajcsay Pál egyetemi docens úr. Jászay Tamás, Büki Gergely tanár urak ebben az időben még csak docensek voltak és csak később nevezték ki őket egyetemi tanárrá.

### **Ismerkedés**

Első találkozásomra Brodzky Dezső professzor úrral 1967 tavaszán került sor. Fialtanársegédet kerestek a Kalorikus Gépek Tanszékre, amelyen állás után érdeklődtem. Azért nem találkoztunk már korábban, mert egyetemi tanulmányaimat nem Magyarországon, hanem Németország NDK-beli részén végeztem, Magdeburgban. Ő élénken érdeklődött az ott folyó oktatás és kutatás iránt. Igen jó benyomást tett rá, hogy a magdeburgi Dugattyús Gépek Tanszék meghívott egyetemi tanársegédnek, ami bürokratikus akadályok miatt hiúsult meg. A német meghívást igen sokra értékelte.

Rögtön az elején közölte, hogy "Én majd tegezni foglak, de az nem jelenti azt, hogy Te is visszategezel". Nem éreztem benne semmi bántót, hiszen szüleimet is magáztam. Úgy éreztem a tegezést, mint egy befogadást a Tanszék közösségébe.

### **A tanszékvezető**

Brodzky professzor úr (politikai) helyzete nem volt egyszerű a Tanszéken. Nem sokkal voltunk 1956 után és az utána következő megtorlások még élénken éltek bennünk. A Tanszék nagy része pártonkívüli volt. Nem volt egyszerű az egyensúly biztosítása a két oldal között. A szakmai szempontoknak elsődleges szerepe volt, így jutott hely a Tanszéken a volt Ludovikás katonatisztnek, Száday Rezső docens úrnak is.

Brodzky professzor úr halk szavú ember volt, nem emlékszem rá, hogy valaha is kiabált volna. Ha valamit akart tőlünk, inkább kért, mint utasított.



Vizsgáztatása szigorú volt. A hallgatóktól nem a tananyag "betanulását", hanem sokkal inkább a hőtani, áramlástanai folyamatok megértését és annak motorikus alkalmazását várta el. A bonyolult összefüggésekre néha még bonyolultabban kérdezett rá. Előadásaira saját jegyzetéből készült. Nem készített jegyzetet, hanem szétszedte a jegyzetet fejezetekre és az egyes fejezeteket "zsebre rakva" vitte be az előadására.

Az irodalmi munkásságát az aprólékos, gondos munka jellemezte a felvetett problémát sokoldalúan körbejárta, napokig elemezte.

### **A magánember**

Brodszky professzor úr szeretett anekdotázni, szívesen beszélt régi emberekről és történetekről. Tőle hallottam a Ganz-os történetet, hogy elkészült az új – akkor világhírű – motorvonat próbadarabja. Az összes munkatárs és vezetőség ott szorongott rajta, várva az indulást. A motort elindították, a szerelvény elindult, de nem előre, hanem hátra, s mivel hátrafelé nem volt sín, a motorvonat leesett a vágányokról a földre. A motor és a jármű forgásiránya nem volt összhangban, valaki eltévesztette.

Szintén Ganzos történet: Az 1940-es évek végén május 1-i felvonulást tartottak a gyár dolgozói. Az egyik utcában a felvonulók egy része vitte a zászlót, no meg a táblát és rajta éltette a kiváló tervezőt és vezérigazgatót. Egy utcával arrébb a felvonulók pedig a "népnyúzó kapitalista" vezérigazgató leváltását követelték tábláikon.

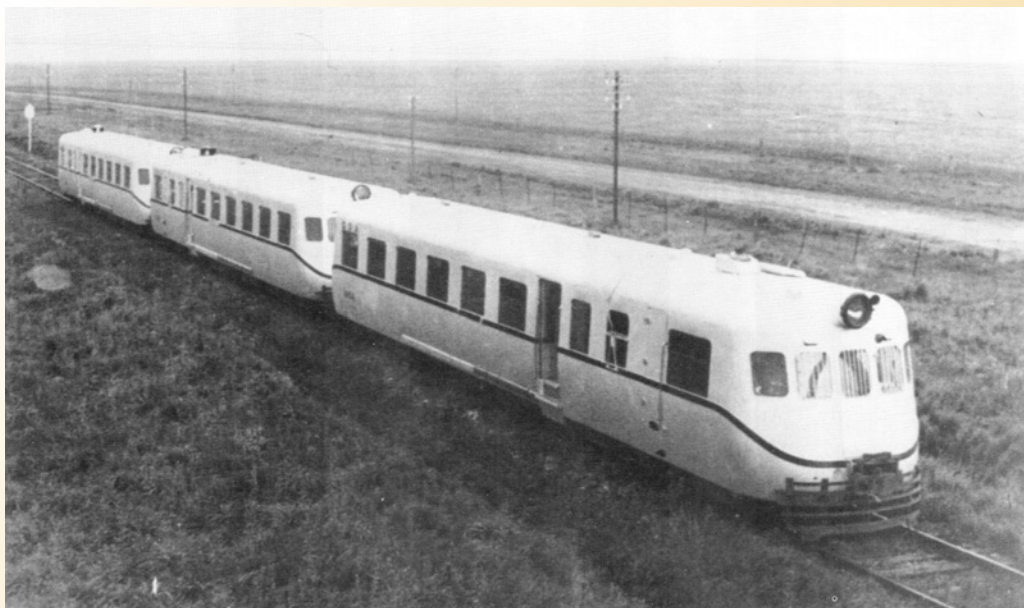
Saját véleménye volt az eseményekről, az emberi kapcsolatokról. Máig is gyakran emlegetett megállapítása: "a munka addig sürgős, amíg azt másoknak kell elvégezni".

Mikor megházasodtam, azt mondta útravalóul: "Jegyezd meg jól, ha valami történik a családban, annak mindig Te leszel az oka!"

Annak ellenére, hogy a motorok tervezését és kutatását jól ismerte, azok javítását szívesen átengedte Benke József laborvezetőnek. Ez vonatkozott a "Dongó" segédmotoros kerékpárra, de a Trabant személygépkocsira is, amikor az túlszívítás miatt nem akart elindulni.

Nagyon nagy dohányos volt. Az egyik cigarettáról a másikra gyújtott. Ez így volt még akkor is, amikor már nem volt képes a cigarettát meggyújtani, hanem a felesége gyújtotta meg a cigarettát, amit ő szorgalmasan elszívott.

Nem szerette a békétlenséget, a haragot. Ha a munkatársak, vagy a tanszékek között vita támadt, mindig törekedett az ügyek békés rendezésére.



*Az argentinai Buenos Aires and Pacific Railway Ganz-motorkocsijai az 1937. november 10-i nyüzópróbán*

## Hagyaték

Mikor hozzákezdtém emlékeim megírásához, és összeszedtem gondolataim Brodszky Dezsó professzor úrral kapcsolatban, magam is meglepődtem, hogy a vele eltöltött idő milyen mély nyomokat hagyott bennem. A régi sláger jutott eszembe, hogy "a múlt tovább kísér mint árnyék"

A motoros oktatásban és kutatásban átvettem az elsősorban hőtanon, áramlástanon és tüzeléstechnikán alapuló gondolkodásmódot.

Ezen gondolkodásmód segített sokszor a "rejtélyesnek", "lehetetlennek" vagy "szokatlanoknak" tűnő motorikus események megértésében és megoldásában.

Töreksem a precíz fogalmazásra írásban és szóban, hogy a másik ember (oktató, hallgató) is ugyanazt értse és megértse az adott szó, az adott cikk, az adott jelenség alatt mint én és ne beszéljük el egymás mellett.

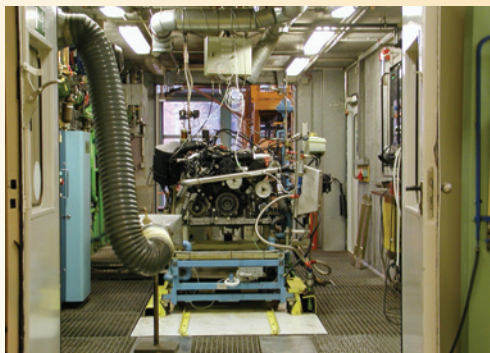
Én is töreksem a békés egymás mellett élésre – még ha nem is mindig sikerül.

Igyekszem tisztelni és elfogadni a másik ember felfogását és elképzelését, még ha lényegesen eltér is az enyémtől. Viszont minden Brodszky professzor úrral szembe fordított tisztelem ellenére igyekszem elkerülni a dohányzást, sőt még a dohányosokat is.

## Dr. Brodszky Dezső nyomában, a jelen

Dr. Bereczky Ákos egyetemi docens

Személyesen nem találkoztam és nem is találkozhattam Dr. Brodszky Dezsővel, hiszen halála évében még csak az iskolai tanulmányaimat kezdtem, de később már az egyetemi tanulmányi éveimben sokszor találkoztam munkásságának eredményeivel. Talán a legfontosabb ezek közül a termikus gondolkodás, amely beívódott az oktatásba és később a magam is követtem. Brodszky korának berendezései közül már csak



egyedül a GANZ egyhengeres Diesel-motorral és a fékezéséhez és indításához a szükséges féltremnyi villamos kapcsoló rendszerrel találkoztam, amely azóta elbontásra került, de a termikus gondolkodás továbbra is alapja a hőerőgépek működésének és megértésének.

Az azóta eltelt években a technika fejlődésével a kutatási és oktatási berendezések jelentősen fejlődtek valamint több sikeres felújítás valósult meg a gyakorlati képzésben. Az azóta Jendrassik Györgyről elnevezett hőtechnikai laboratórium számos új, illetve felújított berendezés került az oktatás és a kutatás szolgálatába. Ezek közül csak néhány a legfontosabb eszközök:

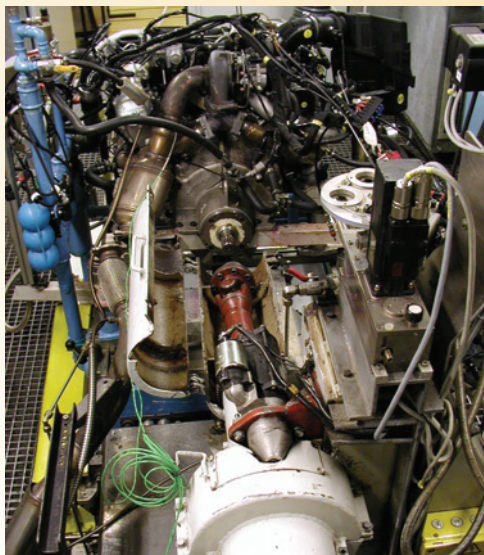
### **Schenck W-260 és Borghi FE 350 örvényáramú fékgépek.**

Mindkét örvényáramú fékgép közepes teljesítmény tartományú (257 és 260 kW), jelenleg az egyikre egy 1,9l TDI motor és egy 1,6l MPI motor került telepítésre. Igények szerint ideiglenesen más motorok mérésére is tudunk biztosítani fékpad kapacitást, például most a BME Formula Student csapatának motorját vizsgálják és fejlesztik a lelkes hallgatók. A két fékpadon elsősorban megújuló tüzelőanyag vizsgálatok folynak. Az MPI motoron különböző etanol tartalmú tüzelőanyagok hatását teszteljük, vizsgáljuk a teljesítményre, a fogyasztásra és a károsanyag kibocsátásra gyakorolt hatását. A TDI motoron pedig a különböző olajok és ezek észterének hatását vizsgáljuk. Ezen vizsgálatok során számos ipari partnerrel és külföldi egyetemekkel sikerült szoros kapcsolatot kialakítani. De az oktatási célú felhasználás is igen jelentős. Számos hallgatói mérés, diplomamunka és TDK dolgozat készült és készül a fékpadokon.



## Az AUDI fékpad

Az AUDI fékpad 2004. december 21-én került a Tanszék laborjába, és a június 24-én Prof. Dr. M. Winterkorn Volkswagen AG igazgatótanácsának elnöke és Dr. Penninger Antal Dékán úr adta át. A komplett fékpad rendszer maximális teljesítménye 300 kW, a mérés vezérléséről AVL PUMA rendszer gondosodik. A fékpad két független tüzelőanyag rendszerrel rendelkezik, így a gyorsan cserélhető fékpad trolikon mind benzint, mind Diesel-motorokat tudunk mérni. A fékpad rendelkezik a méréshez szükséges összes külső kiegészítő rendszerrel, pl. motor és intercooler hőcserélő a szükséges szabályzó körekkkel. A fékpadon a hallgatók nem csak az Audi Hungaria Motor Kft.-től kapott korszerű belsőégésű motorokkal és azok működésével ismerkedhetnek meg, de lehetőségük van például az AVL PUMA rendszerének működésének és programozásának megismerésére. A fékpad rendszer jó alapot biztosít a BME és az AHM közti együttműködés elmélyítésére is. Számos itt gyakorlatot szerzett volt hallgatónk öregbíti a BME nevét Győrben az AUDI-nál.



1. ábra Az első motor, melyet elsősorban oktatási célokra használtunk az AUDI fékpadon egy 3.0 l TDI motor volt

## Oktánszám mérőmotor

A motort a BASF cég gyártotta 1964-ben, rajta elvégezhető az Ottó-motor tüzelőanyagok oktánszám-meghatározásához szükséges vizsgálatok. A vizsgálandó benzint kopogásintenzitását hasonlítja össze egy beállított kompresszió viszony mellett két referencia-tüzelőanyag hasonló értékével, különböző léghelyesleg-tényezők mellett.

A mérésekhez a hengert és hengerfejet magában foglaló egység speciális kialakítása szükséges, hogy a dugattyú állandó lökete mellett változtathassuk a kompresszió térfogatot. A henger külső felületén lévő mozgatómenet egy csigával áll kapcsolatban, így egy kézikerek segítségével a kompresszió viszony ( $\epsilon$ ) 4-11 értékek között tetszőlegesen megválasztható. Az oktánszám meghatározó méréseken kívül a hallgatók számára nagyon jól mutatható be a kopogásos égés.

## Gázmotoros mérőrendszer

A GANZ motor által a Tanszék számára tervezett és gyártott BAG-20-as került telepítésre a laborba. A telepítésnél cél volt mind a kutatási, mind az oktatási igényeknek megfelelő kialakítás. A gázmotor gázellátását a laboratóriumban rendelkezésre álló földgázhálózatról lett megoldva, viszont lehetőség van a korábbiakban kialakított gázkeverő rendszerhez történő csatlakoztatásra is. A berendezés fő egysége egy WISCON TOTAL TM27 típusú gázmotor. A motor kétkörös hűtőrendszerrel van felszerelve. A motor hőcserélőiben (motor blokk, olajhűtő, kipufogógáz hőcserélő), azaz a belső körben keringetett glykolos hűtőközeg által felvett hő elvitelére egy folyadék-víz hőcserélő áll rendelkezésre.

## Cetánszám mérőmotor

A CFR F-5-ös Diesel üzemanyagok cetánszámát meghatározó eljáráshoz kifejlesztett berendezés egy egyhengeres, négyütemű, Diesel-körfolyamatú belsőégésű motor. Ennek kialakításánál elsődleges szempont volt, hogy a Diesel-gázolaj minták gyulladási tulajdonságait laboratóriumi körülmények között lehessen vizsgálni. Különlegessége a berendezésnek a hengerfejben kialakított előkamrás égéstér, amelynek térfogatát (ezáltal a motor kompresszió-viszonyát) változtatni lehet, akár a motor üzeme közben is egy kompresszió állító kézikerek segítségével széles tartományban. A berendezésen a cetánszám mérésen kívül igen jól lehet bemutatni a Diesel-motorokra jellemző égési folyamatot.

## Kettős tüzelőanyagú Diesel-motor fejlesztés

Egy NKFP3 projekt keretén belül egy olyan rendszer kialakítására volt szükség, amely segítségével különböző nyersszeszt energetikai célra (villamos- és hőenergia termelésre) tudunk alkalmazni. Erre a célra előzetes vizsgálatok alapján -többek között- egy kisteljesítményű kettős tüzelőanyagú Diesel-motort alakítottunk ki.

A kettős tüzelőanyag rendszerű motorok esetén a tüzelőanyagot – elsődleges tüzelőanyag – a motor szívóvezetékébe fecskendezzük be, és az így előálló homogén töltet gyújtását a kompresszió ütem végén az égéstérbe fecskendezett jó gyulladási képességű tüzelőanyag végzi. Különböző folyékony vagy gáznemű tüzelőanyagok alkalmazhatók elsődleges tüzelőanyagként: különböző alkoholok, földgáz, biogáz, pirolízis gáz. A jelentős gyújtási energiának kö-



2. ábra A motor-generátor hőhasznosító rendszer demonstrációs üzem közben

szönhetően az alkoholok számottevő víztartalommal is rendelkezhetnek, illetve jelentős inert tartalmú gázokkal is működőképes a berendezés. A másodlagos tüzelőanyag a Diesel-motoroknál megszokott módon lehet gázolajon kívül biodízel vagy különböző nyers növényi olajok. Elsődleges tüzelőanyag hiányában a berendezés tovább üzemeltethető, mint Diesel-motor, ami a berendezés rugalmasságát növeli.

Az ilyen kettős tüzelőanyagú Diesel-motoros rendszerek téren ismét jelentős kutatások folynak az elmúlt években. A piacon is megjelentek az első, biogáz hasznosítására szolgáló kettős tüzelőanyagú motorok. Ha összehasonlítjuk a kettős tüzelőanyag rendszerű és a hagyományos gázmotorok két legfontosabb paraméterét a villamos teljesítményre vonatkoztatott hatásfokot, valamint a kiadott villamos teljesítmény és a kiadott hő hányadosát. Szembetűnő, hogy a kis egység teljesítmények esetén milyen jelentős előnyökkel bírnak a kettős tüzelőanyagú motorok.

Az elkészült rendszeren különböző terhelési pontok, különböző előbefecskendezések és alkohol részarányok esetén végeztünk méréseket. Ezek alapján megállapítható, hogy nagyobb terhelések esetén a berendezés megbízhatóan üzemelt akár 92% alkohol üzem esetén is. Jellemzően a NOx kibocsátás csökkent, jelentősen csökkent a füstölés, viszont a CO és a THC kibocsátás növekedett, az utóbbi jelentős mértékben.

A fenti főbb elemeken kívül rendelkezünk a vizsgálatokhoz szükséges főbb mérőrendszerekkel. Ezek közül talán a legfontosabbak a HORIBA MEXA-8120 F emisszió mérőrendszer és az emissziómérő mozgó laboratórium és a NOVA részecske mérő és indikáló rendszer.

### **További tervek**

A belsőégésű motorok további fejlesztési trendjei között a minél nagyobb arányú megújuló tüzelőanyag felhasználása mellett egyre gyakrabban felmerül a Diesel és az Ottó-motorok járműdinamikai tulajdonságainak és munkafolyamatainak közeledése. Erre utalnak a Diesotto ill. HCCI motorok megjelenése. Közeljövőben tervezzük a Cetánszám mérőmotor kiegészítését egy külső keverékképző rendszerrel, amely segítségével a hagyományos Diesel-motor tüzelőanyagtól eltérő tüzelőanyagok öngyulladását tudjuk tanulmányozni.

Reméljük, hogy a Dr. Brodszky Dezső elődei és követői által a jövőben is megteremtett iskola eredményeit és módszereit a jövőben is a gépészmérnöki és energetikai alap-, mester- és PhD képzés magas szintű elméleti és gyakorlati képzésére tudjuk hasznosítani.



A SZOROZAT EDDIG MEGJELENT FÜZETEI:

A MŰEGYETEM KINCSEI (PEDRONI EMMA ANNA)

A MŰEGYETEM OLIMPIAI BAJNOKAI (HENCSEY PÁL)

A MŰEGYETEM TANÁRAINAK JÓZSEF-NAPI SERLEGVACSORÁI (OSVÁTH ZSOLT)

MUZSIKÁLÓ MÉRNÖKÖK (SZEBÉNYINÉ SERES KATALIN)

AZ ENERGETIKA PROFESSZORAI – LÉVAI ANDRÁS (BÜKI GERGELY)

AZ ENERGETIKA PROFESSZORAI – HELLER LÁSZLÓ (NÉMETH JÓZSEF)

A HŐERŐGÉPEK PROFESSZORA – BRODSZKY DEZSŐ

(GRÓF GYULA - PENNINGER ANTAL - NÉMETH JÓZSEF - PÁSZTOR ENDRE -  
MEGGYES ATTILA - BERCZKY ÁKOS)

EGYETEMTÖRTÉNETI FÜZETEK

Sorozatszerkesztő: Dallos Györgyi

A kiadvány szerkesztője: Dr. Penninger Antal

Design: Rumi Tamás

Ez a füzet az

AUDI HUNGARIA MOTOR Kft.,

a Gépészmérnökképzést Támogató Alapítvány és a

BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

támogatásával jelent meg.

Felelős kiadó: Dr. Gróf Gyula tanszékvezető