

## Az aluminium jelentősége napjainkban

**A**Z ALUMINIUM VEGYÜLETEI nagyon régen ismertek. Ennek ellenére a fém aluminiumot vegyületeiből csak a múlt század első felében, 1827-ben, sikerült a német *Wöhler*-nek előállítani. Előállítása abban az időben igen költséges volt és így nem csoda, ha az aluminium ára megközelítette az arany árát. Még 1855-ben is a párisi világiállításon nagy feltűnést keltett „agyagból gyártott ezüst”, méltóan büszke nevéhez, különként kb. 350 pengőbe került. Így természetes, hogy kezdetben legfeljebb ékszereket és dísztárgyakat készítettek belőle. 1887-ben a francia *Héroult* és az amerikai *Hall* egymástól függetlenül felfedezték az aluminium olcsó előállítási módját, de még ebben az időben sem tudják a most már jóval olcsóbb fémet mire használni. Végre e század elején megtalálja a helyét az aluminium a fémek versenyében és rövid idő alatt komoly versenytársává válik az évezredek óta ismert réznek, vasnak, cinknek, ónnak és ólomnak. A mai modern életünk már el sem képzelhető aluminium nélkül: aluminium nélkül például az ember sohasem szeldeshette volna olyan biztonságosan a levegőt, mint azt napjainkban teszi.

De tulajdonképpen melyek azok a tulajdonságok, melyeknek az aluminium ezt a nagy térhódítását köszönheti? Az aluminiumnak a többi fémekkel szemben könnyűsége ad igen sok helyen alkalmazási lehetőséget. Az aluminium a könnyű fémek közé tartozik, fajsúlya: 2.7. Ezt a tulajdonságát legjobban a repülőgépipar tudja hasznosítani, ahol nagyon fontos, hogy a levegőbe emelkedő gép minden része minél könnyebb és amellet nagy szilárdságú legyen. E nagyon előnyös tulajdonsága mellett van még egy másik igen fontos előnye is az aluminiumnak: az atmoszferiliákkal szemben igen ellentálló, nem rozsdásodik. Az ezüstfehér csillogású fém felületén ugyanis a levegő hatására vékony oxidréteg keletkezik, amely összefüggő kéregként megvédi a további oxidálástól. Ezzel szemben a vas felületéről a rozsdaréteg lepereg, a rozsdásodás lassan megemészti az egész vastárgyat. Ezeken kívül vannak még az aluminiumnak más jó tulajdonságai is: jól nyújtható, alakítható, dróttá húzható, vagy vékony lemezzé hengerelhető.

Az aluminium lágysága, könnyű formálhatósága nagymértékben megkönnyíti feldolgozását. A repülőgépgyártásban a gép alko-

tórészeitől könnyűségük mellett nagy szilárdságot is követelnek, így az alumíniumnak előbb említett tulajdonsága alkalmatlanná teszi ezt a fémeket ilyen célra való felhasználásra. A fém alumínium lágyágát csökkenteni lehet ötvözetek készítésével. A megolvadt alumínium ugyanis olvadt állapotában keveredik más fémekkel, melyektől kihülés után sem válik el, azokkal ötvözeteket képez. Kétszáznál is több a ma előállított alumínium ötvözeteknek a száma. Ezek között akad sok olyan, melyek könnyűségük mellett szilárdságban, keménységben kiállják a versenyt a legkeményebb acél-fajtákkal is. Az ötvözet készítésben általában kétféle szempont érvényesül: egyrészt igyekeznek a keménységet növelni, másrészt olyan ötvözeteket előállítani, amelyeknek a fajsúlya még az alumíniuménál is kisebb. Az ötvözetek (Duralumin, Silumin, Anticorodal, Fredal, Paraluman, Magnalium, Zimalium, Hydronalium, Alzanfém, Scleron, Aeron, Lautal, Aludur, Montegal, Constructal, stb.) közül úgyszólván minden célra alkalmasak is találhatóak. A Duralumin és a Siludur például keménységükkel tűnnek ki, magnézium ötvözetek közül pedig olyan is van, amelynek a fajsúlya jóval alatta van az alumínium fajsúlyának (1.7).

Nem lenne teljes az alumínium jó tulajdonságairól alkotott képünk, ha meg nem említeném, hogy még aránylag alacsony hőmérsékleten (657°) olvad, jól kovácsolható, hegeszthető, önthető, a hőt jól, az elektromosságot elég jól vezeti. Ezek mind olyan tulajdonságok, amelyek feldolgozását megkönnyítik, alkalmazásának pedig igen bő teret nyújtanak.

De lássuk, hogy tulajdonképpen mire is használják az alumíniumot és számos ötvözetét? Kétségtelen, hogy napjainkban legtöbb alumíniumot repülőgépek és kormányozható léghajók készítésére használják. A teljesen tiszta alumínium, lágyága miatt, ilyen célra nem alkalmas, azért itt elsősorban az alumínium nagy szilárdságú ötvözetei jönnek számításba (Duralumin, Silumin). Ezek az ötvözetek a repülőgép vázának és általában nagy erők hatásának kitett részek építésében jutnak felhasználásra. Azokat a részeket, ahol nincs nagy szilárdságra szükség, a könnyű magnézium-alumínium ötvözetekből készítik. Ilyen ötvözet az ú. n. „elektron-fém“ (90—95% magnézium + 2—5% cink + 3—5% alumínium), melynek fajsúlya jóval kisebb, mint az alumíniumé (1.7): ebből készül a légcsavar, szárnyfelület és a külső borítások. Egészen különleges ötvözetből készülnek a Zeppelin léghajók, a ZZ-fémből. Különleges eljárással ez az ötvözet színeztető és belőle ízléses dísz tárgyakat készítenek.

Nemcsak ott alkalmazza a technika az alumíniumot, ahol a levegőbe való emelkedés miatt fontos a könnyűség, hanem általában mozgó tárgyakon, ahol nagy sebességet, vagy nagy rakodófelületet akarnak elérni. Napjainkban már alumínium vasúti kocsikról beszélhetünk. Az acélváz kocsik ugyan igen jól megfelelnek rendeltetésüknek, mert a régi faváz kocsikkal szemben megvan tűzbiztonságuk, amellettt jóval szilárdabbak is. Sok olyan acélrész van az ilyen vasúti kocsikban, amelyek kicserélhetők alumínium ötvözetekkel, miáltal a kocsik súlya kb. 30%-kal csökken. Ennek természetes következménye, hogy ugyanolyan vontatóerő al-

kalmazásával sokkal nagyobb sebességet érhetnek el. Ezekután nem csodálkozhatunk az amerikai és francia express vonatok óránkénti 150—190 km-es sebességén. Amerikában és Franciaországban már évekkal ezelőtt több ezer, alumínium ötvözetből készült, vasúti kocsis volt üzemben. A vasúti kocsiknak e súlycsökkenése azt is jelentheti, hogy a mozdonyt ugyanolyan megterhelés mellett több üzemanyaggal tudjuk ellátni, vagyis a vonat üzemanyag felvétel nélkül, sokkal nagyobb távolságot tud megtenni. Amerikában vannak olyan vonatok, melyeknek csak 900 km-es út befutása után kell üzemanyag felvételtől gondoskodni.

Hasonló okból nagy a jelentősége az alumíniumnak az autóiparban is. Az acélrészek kicserélésével itt is kb. 30%-os súlycsökkenés érhető el, motorkerékpárnál pedig ez egészen 45%-ig fokozható. Tehát, a részben alumínium ötvözetből készített motorkerékpár, csaknem fele akkora súlyú, mint a tisztán acélból készült. Különösen nagy a jelentősége ennek a súlycsökkenésnek a versenykocsik, versenykerékpárok építésében. Ha nem a sebesség növelése a főcél, a súlycsökkenés a szállítható teher mennyiségét növeli, vagy előnyös az üzemanyag takarékoskodás, vagy a gumiabroncs kopása szempontjából. Hasonló okokból újabban még a hajóépítésben is felhasználják az alumíniumot.

Könnyűségénél fogva máshol is alkalmazzák az alumínium ötvözeteket. A Königswusterhausen-i rádióállomás hatalmas antenna tornya például alumínium ötvözetből készült. Készülnek vasúti tartálykocsik is alumíniumból: ezekben olajat, petroleumot és salétromsavat szállítanak. A savak általában könnyen megtámadják az alumíniumot, de a tömény salétromsav teljesen hatástalan rá. Ki is használják ezt a körülményt és a drága és nehezen kezelhető üvegballonok helyett, ma alumínium hordókban és tartálykocsikban szállítják a salétromsavat. Az alumínium edények, üstök sokféle iparágban megtalálhatók. Szesz- és sörgyárak hatalmas méretű erjesztő kádai és raktározó edényei is alumíniumból készülnek. Húsfeldolgozó üzemek, konzervgyárak mindinkább kiterjedtebben használják az olcsó és könnyen tisztántartható alumínium edényeket. A modern tejvállalatok és tejfeldolgozó üzemek tejeskannái, gyűjtő és feldolgozó edényei ugyancsak ebből a fémből készülnek.

Legjobban ismert az alumíniumnak háztartási edények készítésére való alkalmazása, pedig éppen itt használata meglehetősen korlátozott, mert még az aránylag gyenge savak is megtámadják. Ezért savanyú ételek készítésére vagy eltartására nem alkalmas az alumíniumból készült edény. De óvatosan kell eljárni a tisztításával is, mert lúgos anyagok ugyancsak megtámadják. Ennek ellenére is a kétségtelenül tetszetős külsejű alumínium edények ma már kevés háztartásból hiányzanak. Mivel olyan könnyű mint az üveg, de nem törékeny, igen alkalmas katonai és turista felszerelési cikkek készítésére, thermos palackok borítására.

A felsorolt felhasználási módok mellett még igen nagy a jelentősége az alumíniumnak a fémgazdálkodásban, különösen a háborús fémgazdálkodásban. Az ércléghelyek nagyon egyenlőtlen eloszlása, azután az európai ércbányák hosszú évszázados kihasználása,

lása következtében Magyarországon, szomszédaink közül pedig Németországban és Olaszországban számottevő réztermelés nincsen. De ugyanígy több más fém, például ólomban, nikkelen, mangánban is igen szegényen vagyunk. Békében a hiány még valahogyan pótolható behozatallal, de háború esetén csak a meglévő készletre támaszkodhat az ország. Ilyenkor ezekkel a fémekkel legnagyobb mértékben takarékoskodni kell és éppen ebben a takarékoskodásban jut igen nagy szerepe az alumíniumnak. Ahol csak lehet, a nehezen megszerezhető fémeket, főként a rezet és az önt helyettesítjük alumíniummal. Azzal, hogy a szesz- és sörgyárok vörösréz-ből készült edényeit ma alumíniumból készítik, nagy mennyiségű rezet szabadítanak fel, amit azután akár háborús célokra is felhasználhatnak. Mindinkább megveti a lábát az alumínium az elektrotechnikában is. Igaz ugyan, hogy az alumínium az elektromos áramot csak közepesen vezeti, de ezen úgy lehet segíteni, hogy az áramvezető drótot vastagabbra készítik. Főként szabadonfüggő nagyfeszültségű vezetékeket készítenek belőle. Mivel szilárdsága nem olyan nagy, mint a rézé, az alumínium vezetékét közepén végighúzó acélhuzallal merevítik. Bizonyos vastagságú rézhuzal vezetőképességével egyenlő vezetőképességű majdnem kétszer olyan vastag alumínium huzal csak fele olyan súlyú, mint a rézhuzal. Az alumínium huzal alkalmazása nemcsak azért olcsóbb, mert maga a huzal ára fele a rézhuzalénak, hanem könnyűségénél fogva nem kell olyan erős tartóoszlopokat építeni a vezetéknek, vagy a tartóoszlopok sokkal távolabb lehetnek egymástól. A bányai elektromos centrálé Budapestre vezető magasfeszültségű vezetéke túlnyomórészt alumíniumból van. Ma a villanyvilágítás vezetékai kizárólag alumíniumból készülnek. Tudományos technikai készülékek mérőeszközök rézalkotórészeit is kifogástalanul helyettesítik a különböző alumínium ötvözetek. A háztartásokból a régi rézedényeket, üstöket teljesen kiszorította az alumínium.

Nagyon jól helyettesíthető sok esetben az ón is alumíniummal. Krémek, paszták tubusát, valamint a boros és pezsgős üvegek kupakját ma kizárólag alumíniumból gyártják. Sajt, élelmiszer, tea, cukorka, csokoládé, cigaretta vékony alumínium lemezbe vannak csomagolva. A vékonyra hengerelt „*alumínium fólia*” éppen olyan jól használható ilyen célra, mint a régi sztanniol papír. Ott ahol olcsó az alumínium, tetőfedésre, sőt házfalak burkolására is használják. Könnyűségénél fogva nem kell a háztető gerendázatát erősen építeni, ami tűzbiztonság szempontjából ma különösen nagy jelentőségű. A modern paloták kapui, díszítései, lépcsőkörlátjai nem kovacsolt vasból, bronzból, vagy rézből, hanem alumíniumból készülnek. Mannheimban, a német alumíniumgyártás központjában, egész alumínium utca van, ahol nemcsak a kereskedések portáljai, a cégtáblák, hanem még a hirdető- és lámpa-oszlopok is alumíniumból készültek. Az alumínium-bronzból szobrokat öntenek. Igaz, hogy a bronzban csak az 5—10% önt lehet alumíniummal helyettesíteni, de így is jóval olcsóbb az alumínium-bronz a valódi bronznál. Alumíniumbronzból nemcsak kisebb szabadísznek való szobrokat készítenek, hanem hatalmas szabadban álló szobrokat is, mert a légköri hatásoknak éppen olyan jól ellentáll, mint a bronz.

A fémek közül, az alumíniumon kívül, csak még a magnéziumnak van meg az a tulajdonsága, hogy porított állapotban is megtartja ezüstös színét. Ezt a tulajdonságát értékesítik az alumínium festékek készítésében, melyeket főként kezdetben kisebb vastárgyak bevonására használtak, de annyira beváltak a gyakorlatban, hogy újabban hidakat, olaj- és benzintartályokat is festenek vele.

A finom alumínium por vagy reszelék meggyújtható és ilyenkor fehér alumíniumoxiddá ég el. Valamennyi fém között az alumíniumnak a legnagyobb az égéshője. Az égés magas hőmérsékletén az alumínium redukáló sajátosságú: oxigéntartalmú vegyületekből elvonja az elégsééhez szükséges oxigént. Így például, ha vas-oxiddal keverjük az alumíniumport és a keveréket alkalmas módon meggyújtjuk, akkor az alumínium az elégsééhez szükséges oxigént a vasoxidból vonja el és az igen magas hőmérsékleten az ilymódon redukált vas megolvad. Az alumíniumnak ezt a tulajdonságát használta ki a német *Goldschmied*, esseni kémikus, az ú. n. „*thermit*”-eljárásban. Az eljárás kiválóan alkalmas vassinek, páncéllemezek vagy törött vasalkatrészek helyszínen való összeforrasztására. Az összeforrasztandó részeket *thermit*-keverékbe ágyazzák s a keveréket meggyújtják. A magas hőmérsékleten a vas megolvad, sőt a tisztátalanságok is kiégnek belőle, úgyhogy a vasrészeket a leg-tökéletesebben, hézagmentesen lehet összeforrasztani. Az alumíniumnak az elébb említett tulajdonságát, hogy az magas hőmérsékleten egyes fémek oxidjaiból képes az oxigént elvonni, kihasználják egyes fémek előállításában is. A mangán, króm és a molibdén azok a fémek, melyeket igen nehéz érceikből szénnel való redukálással előállítani. Ha ezen fémek érceiből aránylag könnyen előállítható oxidokat alumínium porral keverik, a keveréket meggyújtják, vörös izzáson a fémek oxigénje egyesül az alumíniummal alumínium-oxiddá és tiszta fémet kapunk (*Aluminothermia*).

Békés célokon kívül a *thermit*nek fontos háborús alkalmazása is van: gyújtóbombákat készítenek belőle. A *thermit* elégésekor fellépő 2000<sup>o</sup>-nál is magasabb hőmérséklet igen alkalmas arra, hogy még nehezen gyulladó tárgyakat is lánggra lobbantson. A *thermit* keveréket hüvelybe töltik. Ennek alján kevés robbanószer van, mely ütésre meggyújtja a keveréket. Mivel egyrészt szállítás alatt a *thermit*-keverék alkotórészei fajsúlybeli különbség következtében szétválhatnak egymástól, másrészt a keveréknek nagyon gyors az égése, a *thermit*-keveréket kötőanyagba ágyazzák. Ilyen kötőanyag a kén, paraffin, kátrány. Mivel ezek terjesztik is a lángot, vívőanyagoknak is nevezik őket. Újabban a gyújtóbombák hüvelyét is éghető anyagból készítik, mégpedig elektron ötvözetből: ezek az elektron-*thermit* bombák. Ilyen bomba teljesen elég, tehát a repülő nem kénytelen holt súlyt vinni magával. Égés közben az elektron-ötvözet szét is freccsen, így sokkal nagyobb felületen gyújt, mint a közönséges *thermit*-bomba. A gyújtóbombákat nem készílik túlságosan nagyra; súlyuk néhány dekától pár kilogrammig terjed s minden esetben olyan, hogy a háztetőt átütve, a padlástérben okozzanak tüzet. Mivel súlyuk aránylag csekély, egy repülőgép igen sokat vihet magával, így egyidőben igen sok helyen okozhatnak a lehullott bombák tüzet. A gyújtóbomba égése nem tart so-

káig és gyors közbelépés megakadályozhatja a tűz elharapódzását. Legeredményesebben védekezhetünk a tűz tovaterjedése ellen, ha a kiégett bombát száraz homokkal fedjük be. Gyújtóbombán kívül még robbanószert is készítenek az alumíniumból: az *ammonál* nevű robbanószert főtömege ammoniumnitrát és alumínium-por. Tűzijátékokat és jelző rakétákat is gyártanak alumíniumból.

Közismert az alumíniumnak véltópénzek készítésére való felhasználása.

NEM LENNE TELJES az alumíniumról adott kép, ha annak előállítását nem ismertetném. Az alumíniumgyártásnak fontos magyar vonatkozása is van, mert a gyártás nyersanyagát, az alumíniumércet, a bauxitot, hazánkban nagy mennyiségben bányásszák. Az alumínium vegyületei elterjedten fordulnak elő a föld kérgében, úgyszólván mégis csak az igénytelen külsejű bauxit az egyetlen ásvány, melyből előállítható. Az agyagból való alumíniumgyártás kérdését sikerült ugyan megoldani, de az előállítás még távolról sem gazdaságos. A világ bauxittermelésében ma Magyarország Franciaország mögött a második helyen áll. Tulajdonképpen a világháború alatt indul meg Biharmegyében a termelés, mikor a németek nem kaptak francia bauxitot. A Trianoni békeszerződésben megfosztottak bennünket az értékes bauxittelepektől, pedig már ekkor 20—25 ezer vagon volt az évi termelés. A csonka országunk területén megindult kutatást csakhamar siker koronázta, mert a Vértes hegység alján, Gánt község közelében nagy kiterjedésű bauxittelepeket fedeztek fel. Egy-két méter vastag fedőréteg lehordása után, külszíni fejtéssel nyerik a bauxitot 5—5 méter magas lépcsőfokokban a dolomit alapkőzet eléréséig. Annak ellenére, hogy a kitermelés éjjel-nappal folyik, mégis igen tekintélyes a gánti bányákból még kitermelhető bauxit mennyisége. A telepek egész készletét 5—6 millió tonnára becsülik, aminek a bányászás megindulása óta csak körülbelül a felét termelték ki. A gánti előforduláson kívül újabban még a Bakony hegységben is találtak több helyen bauxitot (Padrag, Halimba, Szöc, Taljándörög). Tapolcán, Sümegen, Csabrendeken, Zalahalápon már fejtik a bauxitot. A Zirc melletti Eplény és Nyirád vidéke még jelentősebb bauxitlelőhely, de a Pécs melletti villányi hegységben is akadtak bauxitra, sőt az elmúlt esztendőkből visszakerültek a biharmegyei bányák is. Magyarország háborús bauxittermelése közel jár az évi 100.000 vagonhoz. Ennek az óriási mennyiségű bauxitnak több mint 80%-át a gánti bányák adják.

Csak az a bauxit alkalmas az alumíniumgyártásra, melynek alumíniumoxidtartalma meghaladja az 50%-ot: ez az alumíniumbauxit. Sárgás vöröses, vagy vörös foltos kőzet. Vöröses színét a szennyezésként előforduló vasoxidtól nyeri. Ha kevés benne a vasoxid, akkor világos, csaknem egészen fehér színű: ez a fehér bauxit (alumíniumoxid tartalma 80%-nál is több). Ebből nehéz az alumíniumot kiválasztani, ezért inkább tűzálló téglákat és csiszolószereket készítenek belőle. A másodrendű bauxitból, amit nem lehet alacsony alumíniumtartalma miatt alumíniumgyártásra használni, cementet gyártanak. Ebből készül a kitűnő minőségű *citodur* ce-

ment, amelynek az a jó tulajdonsága, hogy — amint a neve is mutatja — rendkívül gyorsan köt; 24 óra alatt megkeményedik. Kitűnően alkalmas hidak, elsőrendű utak, erődítmények építésére. A harmadrendű bauxit már olyan gazdag vasban, hogy a színe is egészen vörös: rozsdá- és saválló festéket készítenek belőle. Kísérleteznek azzal is, hogy ebből, a nagy mennyiségben előforduló nyersanyagból, vasat állítsanak elő.

Négy vagon jóminőségű bauxitból kb. egy vagon alumínium állítható elő. Annak ellenére, hogy Magyarország a bauxittermelésben az egész világon a második helyen áll, alumíniumgyártásról nálunk, különösen néhány évvel ezelőtt, alig lehetett beszélni. Az alumíniumgyártáshoz szükséges ércet kiszállítottuk külföldre, hogy azután mint alumíniumot jó drágán visszavásároljuk. Nem életszerűségünk okozta ezt, hanem az a körülmény, hogy az alumínium előállítását csak ott gazdaságos, ahol olcsó elektromos energia állítható elő. Legjobban bizonyítja ezt a föld államainak bauxit- és alumíniumtermelését mutató két statisztikai táblázat:

A föld bauxittermelése (1938):

	1000 tonnában	világtermelés %-a
Franciaország . . . . .	688	17.7
Magyarország . . . . .	533	13.4
Egyesült Államok . . . . .	427	11.0
Holland Guayana . . . . .	392	10.1
Olaszország . . . . .	387	9.9
Jugoszlávia . . . . .	354	9.1
Szovjet-Oroszország . . . . .	253	6.5
Holland India . . . . .	199	5.1
Görögország . . . . .	137	3.5
Németország . . . . .	93	2.4

A föld alumíniumtermelése (1938):

	1000 tonnában	világtermelés %-a
Németország . . . . .	1640	28.2
Egyesült Államok . . . . .	1301	22.4
Kanada . . . . .	640	11.0
Szovjet-Oroszország . . . . .	490	8.4
Franciaország . . . . .	453	7.8
Norvégia . . . . .	290	5.0
Svájc . . . . .	270	4.6
Olaszország . . . . .	258	4.4
Anglia . . . . .	230	4.0
Magyarország . . . . .	1.2	0.2

Németország első helyen áll az alumíniumtermelésben, pedig alig van bauxitja. Svájc, Norvégia szintén aránylag előkelő helyeket foglalnak el az alumíniumtermelő államok között, mert olcsó vizierővel fejlesztett elektromos áramot használhatnak fel a kizárólag külföldről behozott bauxit feldolgozásához. A bauxittermelésben második helyen álló Magyarország olcsó elektromos áram híján a világ alumíniumtermelésében igen kis százalékkal vesz részt. Mégis dicséretreméltó erőfeszítéssel rendezkedik be az ország az utóbbi esztendőkből alumíniumgyártásra. Először a csepeli Weiss Mannfréd-féle gyár Esztergom mellől szállított gyenge minőségű, olcsó barnaszénből előállított elektromos árammal gyártott alumíniumot. Ma már a dunántúli barnaszéntelepek olcsó szénéből termelt elektromos energiával több gyárunk működik és reményünk van arra, hogy Délkelet Európában a jövőben Magyarország magához ragadja az alumíniumgyártást.

Néhány évtized alatt a bauxit igen fontos nyersanyag lett, a belőle előállított alumínium pedig a fémek versenyében a vassal, ónnal, rézzel és cinkkel egy vonalba került.

De vessünk egy pillantást a jövőbe: vajjon megtartja-e a jövőben is azt az előkelő helyet a fémek között, amelyet ma kiváló tulajdonságaival és sokoldalú alkalmazhatóságával elfoglalt? Egészen bizonyos, hogy az alumínium e helyzetét tartani fogja, sőt talán még növekedni is fog jövőben a jelentősége. Az alumínium ugyanis körülbelül kétszer olyan mennyiségben fordul elő a Föld kérgében, mint a vas. Szinte felbecsülhetetlen a még teljesen kiaknázatlan bauxit telepek nyersanyag-kincse. Különösen Afrikában, Ázsiában és Ausztráliában találtak sok helyen nagy bauxit telepeket. Míg a ma használatos ipari fémek érceinek mennyisége, az évezredes felhasználás következtében, erősen megcsappant, addig az alumínium érce, a bauxit, mondhatni kimeríthetetlen mennyiségben áll még rendelkezésünkre. Nem is szólva arról, hogy talán nincs is olyan messze az az idő, amikor agyagból is gazdaságosan lehet majd az alumíniumot előállítani. Akkor valóban az lesz a helyzet, hogy minden országban kimeríthetetlen nyersanyag készletről állíthatják elő ezt a fontos fémeket. Fokozatosan a szükségszerep is előtérbe hozza az alumíniumot: geológusok becslése szerint, ha a kitermelés nem fokozódik, az ólom és krómércetek legfeljebb 10 esztendeig, a cinkércetek 20 és a rézércetek legfeljebb 100 esztendeig elégíthetik ki az emberiség szükségletét. Nyilvánvaló, hogy ezeket a fémeket a jövőben még nagyobb mértékben igyekeznek alumíniummal pótolni. De ez a könnyű fém biztosan megtöri a vas és acél hegemoniáját is, mert igen nagy előnye, hogy nem rozsdásodik. A szabadban álló vastárgyaknak rozsdásodás ellen való megvédése, festése, vagy más fémekkel való bevonása, igen nagy összegeket emészt fel. Hiszen egyedül Németországban a rozsdásodással évente tönkrement vas, acél értékét másfél milliárd márkára becsülik. Már ma is úgy látjuk a jövőt, hogy míg a következő évszázadokban a mai legfontosabb fémek a szükség kényszerű pa-



ranca következtében állandóan veszítenek jelentőségükből, addig az aluminium mindinkább előretör a küzdelemben és elfoglalja helyüket. A nehéz fémek korszakán túl vagyunk, következnek a „Magnal“- (Magnézium + aluminium) korszak. Az aluminium a jövő féme.

EPERJESSY GYÖRGY

**Irodalom:** Büttner A., Feez F.: Metall aus Lehm. — Juhász V.: Nyersanyagháború. — Lengyel B.: Világhódító ipari anyagok. — Neumann B.: Lehrbuch der chemischen Technologie und Metallurgie. — Pahl W.: Weltkampf um Rohstoffe. — Schmidt A.: Die industrielle Chemie in ihrer Bedeutung im Weltbild. — Deniflée S.: A könnyűfémek sajátosságai és alkalmazásai. — Aluminium c. folyóirat.

## A nyolcvanéves Gerhart Hauptmann

**K**ÜLÖNÖS SORS ez a Gerhart Hauptmanné! Már négy évtizede, mint a modern német dráma nagy klasszikusát ünnepeljük s művének legjellemzőbb és legjelentősebb része olyan megszire nyúlik vissza, hogy már régen irodalomtörténetnek számít. Juhász Gyula 20 évvel ezelőtt írta róla: „Hatvanéves a kupolás homlokával, derűs tekintetével, sasorrával és nem csupán e külsőségeivel Goethere emlékeztető sziléziai takács, Gerhart Hauptmann, akinek Elsüllyedt harangját, mint gyermekmesét olvastam a Kis Világban és akinek gyermeteg mosolya annyiszor megkapott az illusztrált újságok hasábjain. Az ő sorsa is igen különös sors (de talán mindannyiunké az?): addig bukott sorra drámáival, míg végre örök állócsillaggá avanszált elő (már életében) a német költészet történetében.“ (Csevegés, a „Szeged“ tárcája 1922.)

Valóban ilyen állócsillagnak, megállapodott, lezárt értéknek számított már öntudatosuló serdülőkorunkban is Gerhart Hauptmann a német szellemi égbolton. 1912-ben, amikor ötvenedik születésnapját ünnepelték, a Nobel-díjas nagy német drámaíró mögött már ott voltak azok az alkotások, amelyek még ma is elsősorban kapcsolódnak nevéhez. Mert ha Gerhart Hauptmannról mondunk, általában a Takácsok, az égbeszálló törékeny kis Hannele és az Elsüllyedt harang szimbolikája jutnak eszünkbe, ezeket ismeri a legjobban a nem szakember, ezek élnek a köztudatban. Minden, amivel az első világháborúban és a két világháború között gazdagította még a nagy német drámaíró költői művét már kevésbé ismert s nem sokkal változtatta meg azt a képet, amelyet róla kialakított magának századunk szellemi érdeklődésű embere. Még leginkább a *Naplemente előtt* című drámára figyelt fel, mert benne a hetvenéves költő önvallomását sejtette s stílusos zárókövét annak a fényes költői világnak, amely a *Napfelkelte előtt* című bátor úttörő alkotással indult s oly sokoldalúan ágazta be a német szín-