

# MAGNEZYUM VE ALAŞIMLARININ GÖSTERİLİŞ ŞEKİLLERİ VE ÇEŞİTLİ NORMLAR

## *Amerikan normları*

Magnezyum alaşımları kabaca dökme veya şekillendirilmiş (saç, profil, vb.) alaşımlar olarak sınıflandırılırlar. Magnezyum esaslı alaşımların gösterilişi ASTM tavsiyeleri (ASTM Designation B275-59) üzeredir. Bundan başka Dow Chemical Co (Dow Metal) ve Alcoa'nın adlandırmaları da çoğu kez ASTM işaretlemesinin yanında yer alır. Dow bileşimlerinin hepsi Dowmetal olarak anılır ve bir dizi harfle; Alcoa'nınkiler de, dökme alaşımlar için bir dizi rakam, şekillendirilmiş alaşımlar da, S harfinin takibettiği yine bir dizi rakamla, gösterilir. Alcoa alaşımları AM öntakısını haizdirler.

Dow sisteminde 1 sontakısı, şekillendirilmiş alaşımlarda safiyeti bozan elementlerin özellikle kontrollü sınırlarına işaret eder; alcoa sisteminde bu, AM ön-takısından sonra araya sıkıştırılan C harfiyle belirlenir.

Esas itibariyle saf magnezyumun ASTM gösterilişi, belirtilen asgari safiyeti ifade eden rakamlardan ibaret olup desimal nokta ya da virgülü konmaz. Keyfi olarak seçilmiş bir harf, farklı safiyet gereğine bağlı bulunabilen aynı safiyette grade'leri ayırmak için eklenir. Örneğin % 99.80 minimum Mg, 9980 A ile gösterilir.

Alüminyum alaşımlarında olduğu gibi magnezyum alaşımlarının ASTM gösterilişlerden büyük miktarlarda belirtilmiş alaşım elementlerini temsil eden iki harften ibaret olup bunlar azalan yüzdeler sırasına ya da, eşit yüzdeler halinde, alfabetik sıraya göre tertiplenmişlerdir; bunları tam sayılara yuvarlatılmış sırasıyla yüzdeler takibeder.

Eş gösterilişe varan alaşımları ayırmak için bir nihaî harf alfabetik sıraya göre keyfi olarak tahsis edilir. Alaşım elementlerini temsil eden harfler alüminyumdakilerle aynıdır.

Bunları örneklerle açıklığa kavuşturalım. Dowmetal H'nın nominal bileşimi % 6 Al, % 3 Zn ve gerisi Mg (az bir Mn minimumu ile safiyeti bozan maddeler) olup bu alaşım AZ 63 A ile gösterilir. Yine Dowmetal FSI'in nominal bileşimi % 3 Al, % 1 Zn ve gerisi Mg (az bir minimum manganez ve bununla birlikte kalsiyum için belirtilmiş bir küçük sınır ile safiyeti bozan maddeler) dir.

Bu alaşım AZ 31 A ile gösterilir. A sontakısı alaşımı, aynı bileşimi haiz ancak kalsiyum için belirtilmiş sınırı bulunmayan bir başka AZ 31 B alaşımından ayırmaya yarar. Magnezyum esaslı alaşımların tâbi tutuldukları işlemler aşağıdaki şekilde gösterilirler:

F	İmalâttan çıktığı gibi
T2	Stabilize (homogenleştirilmiş) veya tavlanmış (sadece dökme ürünler için)
T4	Eriyik ısıtılma işlemi görmüş
T5	Yaşlandırılmış
T6	Eriyik işlemi ve yapay yaşlandırma görmüş
O	Tavlanmış (sadece şekillendirilmiş ürünler için)
H24	Sert haddelenmiş saç

İşlem gösterilişi alaşım gösterilişinden bir tire ile ayrılır.

İmalâttan çıktığı gibi, F, dökülmüş, haddelenmiş, çekilmiş (teller vb.) veya doğulmuş halde teslim edilen ürünleri ifade eder. Ürünün bundan başka bir işlem görmeden teslim edilmesi halinde bu işaret genellikle konmaz.

H işareti, yoğurulma sertleşmesi koşulunu ifade edip sadece şekillendirilmiş ürünlere uygulanır. Bazı işlemleri tanımlamak üzere de bundan sonra rakamlar gelir.

### ***Spesifikasyonlar***

Ordonat Dairesi (Ordnance Department) tarafından mutata olarak kullanılmakta olan, magnezyum esaslı malzeme spesifikasyonları listesi aşağıda verilmiştir.

### **Military specifications**

MIL-M-4204, magnezyum alaşımı, kum dökümü, AZ91

MIL-M-5354A, magnezyum alaşımı ZK60A çekme çubuklar, baralar ve şekiller

### ***Federal Specifications***

QQ-M-31, magnezyum alaşımı, çekme çubuklar, baralar ve şekiller

QQ-M-38, magnezyum alaşımı, pres dökümler

QQ-M-40, magnezyum alaşımı döğmeler,

QQ-M-44, magnezyum alaşımı (3Al, 1Zn); levha ve sac

QQ-M-54, magnezyum alaşımı (1.5Mn); levha ve sac

QQ-M-55, magnezyum alaşımı, sürekli (kokil) ve yarı sürekli kalıp dökümleri

QQ-M-56, magnezyum alaşımı, kum dökümleri

WW-T-825, magnezyum alaşımı, çekme borular, yuvarlak

Mutat Mg esaslı alaşımlar, s. 509 deki tabloda verilmiştir.

### **Döküm alaşımları**

Alaşım elementi olarak Al ve Zn içeren birinci grup alaşımlar iyi döküm karakteristiklerini haiz olup yüksek mukavemet ve 95°C'a kadar sıcaklıklarda stabil nitelikler arzederler.

AZ63A, azami toklukla birlikte yüksek akma mukavemetini gerektiren uygulamalarda aranır.

AZ81A, AZ63A-T4 de elde edilen aynı akma mukavemeti ile birlikte yüksek sünekliği gerektiren koşullarda uygulanır.

AZ91C, özellikle döküm parçada basınç sızdırmazlığı ve iyi kaynak kabiliyetinin önemli olduğu durumlarda faydalıdır. Bu alaşımın mekanik nitelikleri AZ92A ile AZ63A'ninkilerin arasındadır.

Nadir topraklar ve zirkonium içeren EK30A, EK41A ve EZ33A alaşımları birbirlerinden az farklı mekanik nitelikleri haizdirler. Bunların üçü de mükemmel basınç sızdırmazlı dökümler meydana getirirler ve 260°C'a kadar iyi bir sürünme mukavemetini haizdirler.

Thorium içeren HK31A ve HZ32A alaşımları özellikle 345 veya 370°C'a varan sıcaklıklarda faydalıdır. HK31A, kısa süreli yüksek sıcaklık koşuluna daha iyi uygunken HZ32A, uzun süre daha düşük gerilme koşullarına uygulanabilir.

ZH62A ve ZK51A başlıca Mg, Zn, Zr alaşımları olup bunlardan ilki thorium içerir. ZH62A alaşımı ZK51A ile az çok aynı mekanik nitelikleri, sürünme ve yorulma karakteristikleri dahil, haizdir; ayrıca mükemmel kaynak kabiliyetine sahip olup dökümler iyi bir basınç sızdırmazlığını haizdirler. ZK51A'nın kaynak kabiliyeti sınırlıdır.

Alaşım elementi olarak Al ve Mn içeren AM100A, sadece kokil dökümlerinde kullanılır. Bu alaşımın çok iyi mekanik nitelikleri olup uzunca süreli yapay yaşlandırma (—T61) ile, —T6 işlemine göre daha yüksek bir akma mukavemeti meydana gelir. Bununla birlikte bu işlem daha sonra kopma uzamasını azaltır.

AZ91A ile AZ91B, pres dökümde kullanılan iki alaşım olup aralarında sadece bakır oranında hafif bir fark vardır.

Dökme magnezyum alaşımlarının yorulma davranışı, alüminyum alaşımlarınıninkinin aynıdır. AZ63A, AZ91C ve AZ92A'nin yorulma mukavemetleri, eksenel yükleme koşulları altında ve  $500 \times 10^6$  sayıkl için, minimum gerilmenin maksimum gerilmenin 1/4'ü olması esasına göre 15.4 kg/mm<sup>2</sup> mertebesindedir.

## Şekillendirilen alaşımlar

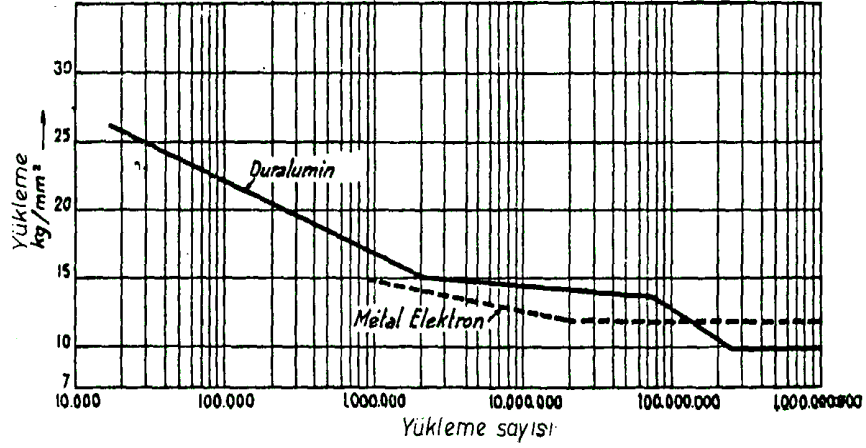
Seçilmiş magnezyum alaşımları sac ve levha olarak haddelenebilir; çubuk, profiller veya borular olarak çekilebilir ve pres ya da şahmerdanda dövülebilirler. Bu gibi alaşımlar kolaylıkla sıcak çalışılabilirler ve 200-370°C sıcaklıklarda şekillendirilebilirler; bunda mutad olarak ısıtılmış merdaneler, kalıplar ve zimbalar kullanılır. Soğuk şekillendirme geniş yarıçaplı içmelere inhisar eder.

AZ31B muhtemelen, çekme (ekstrüzyon) de en çok yaygın olarak kullanılan alaşımdır. İyi bir şekil alma karakteristiği ve ılımlı olarak bir mukavemet ve sünekliği haizdir.

AZ31C, AZ31B ile aynı olmakla birlikte daha yüksek saflığı bozan element sınırlarını haizdir.

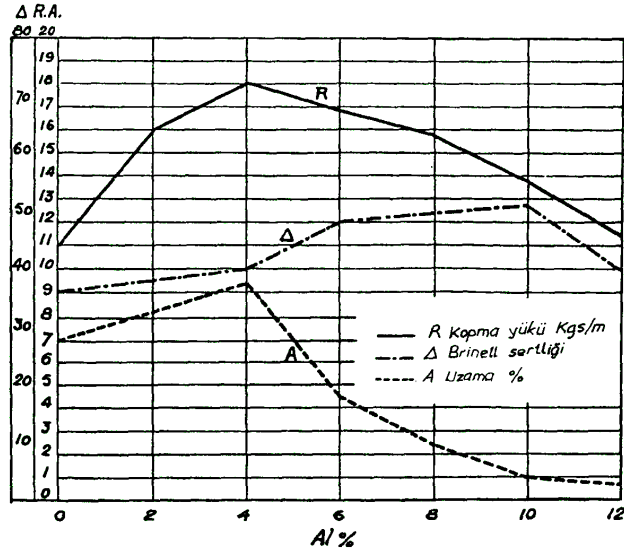
AZ61A ile daha yüksek mukavemet elde edilebilir; bunda süneklik, AZ31 alaşımlarinkilerle az çok aynıdır. En yüksek mukavemet AZ80A'da, yapay yaşlandırılma (—T5) koşulunda sağlanır. Mamafih, yaklaşık aynı mukavemetle birlikte daha iyi bir kopma uzaması, yapay yaşlandırılma (—T5) koşulunda ZK60A alaşımıyla elde edilebilir.

Magnezyum alaşımlarının yorulma mukavemeti eğrilerinin şekli, alüminyum alaşımlarinkiyle aynıdır (Şekil: 254). AZ80A ve ZK60A alaşımlarının yorulma mukavemetleri, eksenel yükleme koşulları altında ve  $500 \times 10^6$  sayıkl için, minimum gerilmenin 1/4'ü olması esasına göre, dögme ve çekme durumunda yaklaşık 18.9 kg/mm<sup>2</sup> mertebesindedir. AZ31B ve AZ61A çekme alaşımlarıyla AZ31B sac alaşımının yorulma mukavemeti 12.6 kg/mm<sup>2</sup> mertebesindedir.

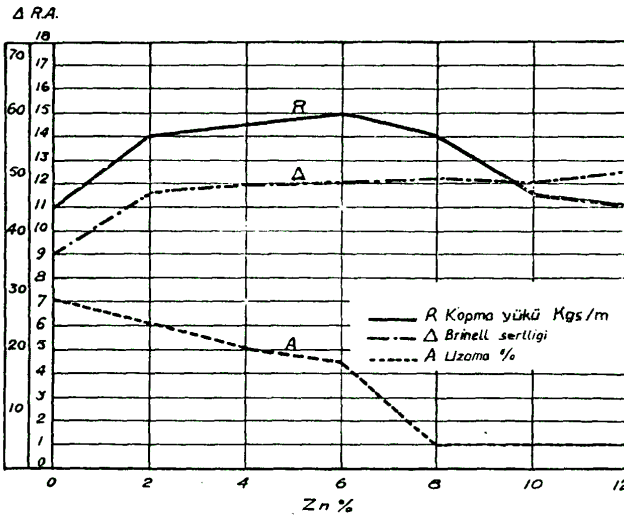


Şekil: 254 — Duralumin ve elektronun yorulma mukavemetlerinin kıyaslanması (R. Moore)

Aşağıdaki grafiklerde Mg-Al ve Mg-Zn alaşımlarında, sırasıyla Al ve Zn oranlarına göre kopma mukavemeti (R), Brinell sertliği (A) ve uzama (A %) nın değişimleri görülür.



Şekil: 255 — Kum dökümü Mg-Al alaşımlarının Al oranına göre mekanik karakteristiklerinin değişmesi.



Şekil: 256 — Kum dökümü Mg-Zn alaşımlarının Zn oranına göre mekanik karakteristiklerinin değişmesi.