









# Alüminyum Teknik Özellikler

**A**lüminyum (veya alüminyum, Simgesi Al) gümüş renkte bir metaldir. Atom numarası 13 tür. Doğada genellikle boksit cevheri halinde bulunur ve oksidasyona karşı üstün direnci ile tanınır. Bu direncin temelinde pasivasyon özelliği yatar. Endüstrinin pek çok kolunda milyonlarca farklı ürünün yapımında kullanılmakta olup dünya ekonomisi içinde çok önemli bir yeri vardır. Alüminyumdan üretilmiş yapısal bileşenler uzay ve havacılık sanayii için vazgeçilmezdir. Hafiflik ve yüksek dayanım özellikleri gerektiren taşımacılık ve inşaat sanayiinde geniş kullanım alanı bulur.

## Temel özellikleri

Atom numarası 13  
Element serisi Metaller  
Grup, periyot, blok 13, 3, p  
Görünüş Gümüşümsü  
Atom ağırlığı 26,9815386(8) g/mol

## Fiziksel Özellikleri

Maddenin hali katı  
Yoğunluk 2,698 g/cm<sup>3</sup>  
Sıvı haldeki yoğunluğu 2,375 g/cm<sup>3</sup>  
Ergime noktası: 933,47 °K 660,32 °C 1220,58 °F  
Kaynama noktası: 2792 °K 2519 °C 4566 °F  
Ergime ısısı 10,71 kJ/mol  
Buharlaştırma ısısı 294,0 kJ/mol  
Isı kapasitesi 24,2 (25 °C) J/(mol•K)  
Diğer özellikleri  
Elektrik direnci 26,50 nΩ•m (20°C'de)  
Isıl iletkenlik 237 W/(m•K)  
Isıl genleşme 23,1 µm/(m•K) (25°C'de)  
Ses hızı 5000 m/s (20 °C'de)  
Akışkanlık 0,01378 Poise(662 °C'de)



**Saf alüminyumların özelliklerini en fazla etkileyen katkı maddeleri:**

• Silisyum • Demir • Titanyum • Bakır • Çinko



Alüminyumun sağlamlığı yanında sahip olduğu dekoratif görünüm, eloksal (anodikoksidasyon) kaplama ile bir bakıma ölümsüzleşir. Gerek doğal veya renkli eloksal kaplama, gerek ise lake kaplama (elektrostatik toz veya sıvı boyama) ile alüminyum; mimar ve mühendisler için inşaat sektöründe zengin seçenekler sunar.

İnşaat sektöründe; alüminyum ekstrüzyon, yassı-ürünler ve döküm ürünleri kapı/pencere doğramaları, cephe/çatı kaplamaları ve aksesuarların yapımında kullanılır.

## Alüminyumun Sektörlerdeki Kullanım Oranları

İnşaat %25

Ulaşım %24

Ambalaj %15

Elektrik/Elektronik %10

Genel Mühendislik %9

Mobilya, Ofis Eşyaları %6

Demir Çelik, Metalürji %3

Kimya ve Tarım Ürünleri Sanayi %1

Diğer %7

## HAVACILIK VE SAVUNMA SANAYİ

**A**lüminyum ve alüminyum esaslı alaşımlar spesifik mukavemetlerinin oldukça iyi olması ve yüksek korozyon dirençleri nedeniyle uçak endüstrisinde yaygın kullanım alanı bulmaktadırlar. Son zamanlarda, alüminyum alaşımlarına kaynaklanabilme özelliğinin de kazandırılması ile bu endüstrideki kullanımları önemli  l de arttırılmıştır.



## OTOMOTİV SANAYİ

**G** n m zde özellikle otomotiv sektöründe sıkça hibrid araçlar, elektrikli araçlar ve bio-yakıtlardan bahsedilmektedir. Ancak bunların tam olarak tüketicilerin günlük hayatına girmesi belirli bir zaman daha alacaktır. Oysa Ar-Ge mühendisleri için yakıt tasarrufu ve zararlı emisyon gazların azaltılmasını sağlayan vazgeçilmez bir yöntem söz konusudur: Araçların ağırlığını azaltmak ve bu ağırlığın azaltılmasında tasarımın kendisinin yanı sıra, kullanılan malzemeler de ön plana çıkmaktadır. Bu sürece alüminyum alaşımları çok ciddi katkılar sağlamaktadırlar.



## GEMİCİLİK VE MARİNE SANAYİ

Gemi ve Marine sanayinde, alüminyum teknenin ağırlık merkezini daha da aşağıya çekmekte ve teknenin dengesini artırarak daha çok kullanım hacmi sağlamaktadır. Küçük teknelerin ve yatların yelken direkleri alüminyumdan yapılmaktadır. Gemi inşaatında kullanılan alüminyum alaşımları deniz tipi alüminyum olarak bilinir ve çelik malzeme gibi klas kurallarıyla sınıflanır, denetlenir ve belgelenir.



## İNŞAAT VE YAPI

İnşaat sektörü, yılda Avrupa'da 1.2 milyon ton, ABD'de 1.05 milyon ton, Japonya'da 915.000 ton alüminyum kullanmaktadır. Alüminyum, binaların çatı ve cephe kaplamalarında, kapı ve pencerelerinde, merdivenlerde, çatı iskeletinde, inşaat iskelelerinde ve sera yapımında büyük miktarda kullanılır.

## MAKİNE VE KALIP SANAYİ

Alüminyum kolay işleme özelliği, korozyona dayanıklılığı, ısıyı kolay iletme özelliği nedeniyle kalıp ve makina sanayiinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Eloksal yapılacak yüzeylerde 5754 alaşımı, korozyon ve maliyetin ön plana çıktığı yerlerde 5083, 6082 veya 6061 alaşımları, mukavemetin ön plana çıktığı yerlerde 7075 ve 7050 alaşımları daha yoğun olarak kullanılmaktadır.

# Uluslararası Alüminyum Standartları

| ULUSLARARASI |              | ETİNORM  | KANADA    | FRANSA     | ALMANYA       |           | İTALYA        | İNGİLTERE     |
|--------------|--------------|----------|-----------|------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
| (AA),ABD     | ISO R209,TSE | ETİ      |           | NF A02-004 | DIN 1700      | DIN 17007 | UNI           | BS, BS-L, DTD |
| 1050A        | Al99,5       | ETİAL-5  | 1S        | A-5        | Al99,5        | 3.0255    | 4507          | 1B            |
| 1070A        | Al99,7       | ETİAL-7  | 99.70     | A-7        | Al99,7        | 3.0275    | P-AIP 99,7    | -             |
| 1080A        | Al99,8       | ETİAL-8  | 99.80     | A-8        | Al99,8        | 2.0285    | P-AIP 99,8    | 1A            |
| 1200         | Al99         | ETİAL-I  | 2S        | A-4        | Al99          | 3.0205    |               | 1C            |
| 2017A        | Al-Cu4Mg     | ETİAL-22 | 17S       | A-U4G      | AlCuMg1       | 3.1325    | P-AlCu4MnMg   | H14           |
| 2024         | Al-Cu4Mg1    | ETİAL-24 | 24S       | A-U4G1     | AlCuMg2       | 3.1355    | P-AlCu4,5MnMg | 2L97/98       |
| 2117         | Al-Cu2Mg     |          | 16S       | A-U2G      | AlCu2,5Mg0,5  | 3.1305    |               | 2L69          |
| 3003         | Al-Mn1Cu     | ETİAL-30 | D3S       | A-M1       | AlMnCu        | 3.0517    | P-AlMn1,2Cu   | -             |
| 3004         | -            | ETİAL-31 | 4S; D4S   | A-M1G      | AlMn1Mg1      | 3.0526    | AlMn1,2Mg     | -             |
| 3103         | Al-Mn1       | ETİAL-33 | 3S        | -          | AlMn1         | 3.0515    | 3568          | N3            |
| 3105         | -            | ETİAL-35 | 4S; D4S   | -          | AlMn0,5Mg0,5  | 3.0505    |               | N31           |
| 5052         | Al-Mg2,5     | ETİAL-52 | 57S       | -          | AlMg2,5       | 3.3523    | P-AlMg2,5     | -             |
| 5056A        | Al-Mg5       |          | 56S; A56S | -          | AlMg5         | 3.3355    |               | N6            |
| 5082         | Al-Mg4       |          | -         | -          | AlMg4,5       | 3.3345    |               | -             |
| 5083         | Al-Mg4,5Mn   | ETİAL-58 | D54S      | A-G4,5MC   | AlMg4,5Mn     | 3.3547    |               | N8            |
| 5086         | -            |          | B54S      | A-G4MC     | AlMg4Mn       | 3.3545    |               | N5/6          |
| 5251         | Al-Mg2       |          | M57S      | A-G2M      | AlMg2Mn0,3    | 3.3525    |               | N4            |
| 5454         | Al-Mg3Mn     |          | B53S      | A-G3MC     | AlMg2,7Mn     | 3.3537    |               | N51           |
| 5754         | Al-Mg3       | ETİAL-53 | 53S       | A-G3M      | AlMg3         | 3.3535    | P-AlMg3,5     | -             |
| 5182         | Al-Mg5Mn     |          |           |            | Al-Mg4,5Mn0,4 |           |               |               |
| 6005A        | Al-SiMg      |          | 51S       | A-SG0,5    | AlMgSi0,7     | 3.3210    |               | H10           |
| 6060         | Al-MgSi      |          | 50S       | A-GS       | AlMgSi0,5     | 3.3206    |               | H9            |
| 6061         | Al-Mg1SiCu   | ETİAL-65 | 65S; CS5S | (6061)     | AlMg1SiCu     | 3.3211    | P-AlMg1SiCu   | H20           |
| 6082         | Al-Si1Mg     | ETİAL-62 | B51S      | A-SGM0,7   | AlMgSi1       | 3.2315    | P-AlSiMgMn    | H30           |
| 7020         | Al-Zn4,5Mg1  |          | D74S      | A-Z5G      | AlZn4,5Mg1    | 3.4335    |               | -             |
| 7022         | -            |          | 79S       | A-Z4GU     | AlZnMgCu0,5   | 3.4345    |               | -             |
| 7075         | Al-Zn6MgCu   |          | 75S       | A-Z5GU     | AlZnMgCu1,5   | 3.4365    | P-AlZn5,5MgCu | 2L95/96       |

# Elementlerin Alüminyum Üzerine Etkisi

|                              | Fe | Si | Mg  | Mn  | Cu  | Zn  | Ti  | Cr  | Ni | Li  | Zr | V  | Sn | B   | Bi | Pb |
|------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|
| Yoğunluk                     | ↑  | ↓  | ↓   | ↑   | ↑   | ↑   | ↑   | ↑   | ↑  | ↓   | ↑  | ↑  | ↑  | ↓   | ↑  | ↑  |
| Akışkanlık                   | ↓  | ↑  | ↑   | ↓   | ↓   | =   | ↓   | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -   | -  | -  |
| Sertleşme                    | ↑  | ↑  | ↑   | ↑↑  | ↑↑↑ | ↑↑↑ | ↑   | ↑   | -  | -   | -  | -  | ↓  | -   | -  | ↓  |
| Mukavemet<br>Sürtünme Muk.*  | ↑  | ↑  | ↑   | ↑*  | ↑↑* | ↑↑↑ | ↑↑  | -   | ↑* | -   | -  | -  | ↑* | ↑   | -  | -  |
| Elektrik<br>İletkenliği      | ↓  | ↓↓ | ↓↓  | ↓↓↓ | ↓↓  | ↓   | ↓↓↓ | ↓↓↓ | ↓  | ↓↓↓ | ↓↓ | ↓↓ | =  | ↑↑↑ | =  | -  |
| Korozyon<br>Mukavemeti       | -  | ↑  | ↑↑↑ | ↑↑  | ↓   | ↓   | -   | -   | ↓  | -   | -  | -  | ↓  | -   | ↓  | ↓  |
| Isısal Genleşme<br>Katsayısı | -  | ↓  | ↓   | ↓   | ↓   | ↑   | ↓   | ↓   | ↓  | -   | ↓  | ↓  | -  | -   | -  | -  |

= Değişmez  
- Bilinmiyor veya karakteristik değil

## Kimyasal Bileşim Limitleri

| ABD-AA | ALMANYA       | FE      | SI         | CU         | MN        | MG        | ZN        | Tİ   | CR        | HERBİRİ | TOPLAM |
|--------|---------------|---------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|---------|--------|
| 2011   | AlCuBiPb      | 0,7     | 0,4        | 5,00-6,00  | 0,05      | 0,3       | 0,3       | 0,05 | 0,05      | 0,05    | 0,15   |
| 2014   | AlCuSiMn      | 0,7     | 0,50-1,00  | 3,90-5,00  | 0,40-1,20 | 0,40-0,80 | 0,25      | 0,15 | 0,1       | 0,05    | 0,15   |
| 2017   | AlCuMg1       | 0,7     | 0,20-0,80  | 3,50-4,50  | 0,40-1,00 | 0,40-0,80 | 0,25      | 0,15 | 0,1       | 0,05    | 0,15   |
| 2024   | AlCuMg2       | 0,5     | 0,5        | 3,80-4,90  | 0,30-0,90 | 1,20-1,80 | 0,25      | 0,15 | 0,1       | 0,05    | 0,15   |
| 3003   | AlMnCu        | 0,7     | 0,6        | 0,50-200   | 1,00-1,50 | 0,1       | 0,1       | 0,05 | 0,05      | 0,05    | 0,15   |
| 3004   | AlMn1Mg1      | 0,7     | 0,3        | 0,25       | 1,00-1,50 | 0,80-1,30 | 0,25      | 0,05 | 0,05      | 0,05    | 0,15   |
| 3105   | AlMn0,5Mg0    | 0,7     | 0,6        | 0,3        | 0,3-0,8   | 0,2-0,8   | 0,4       | 0,1  | 0,2       | 0,05    | 0,15   |
| 5005   | AlMg1         | 0,7     | 0,3        | 0,2        | 0,20-0,70 | 0,50-1,10 | 0,25      | 0,05 | 0,1       | 0,05    | 0,15   |
| 5052   | AlMg2,5Cr     | 0,3     | 0,2        | 0,1        | 0,1       | 2,20-2,80 | 0,1       | 0,05 | 0,15-0,35 | 0,05    | 0,15   |
| 5754   | Almg3         | 0,4     | 0,3        | 0,05       | 0,20-0,60 | 2,70-3,70 | 0,2       | 0,2  | 0,25      | 0,05    | 0,15   |
| 5083   | Almg4,5       | 0,4     | 0,4        | 0,1        | 0,40-1,0  | 4,0-4,9   | 0,25      | 0,15 | 0,05-0,25 | 0,05    | 0,15   |
| 5086   | Almg4         | 0,5     | 0,4        | 0,1        | 0,20-0,70 | 3,50-4,50 | 0,1       | 0,03 | 0,05      | 0,05    | 0,15   |
| 6013   | Almg1Si08CuMn | 0,50    | 0,6 - 1,00 | 0,6 - 1,10 | 0,2 - 0,8 | 0,8 - 1,2 | 0,25      | 0,10 | 0,10      | 0,05    | 0,15   |
| 6061   | Almg1SiCu     | 0,7     | 0,40-0,80  | 0,15-0,40  | 0,15      | 0,80-1,20 | 0,25      | 0,15 | 0,04-0,35 | 0,05    | 0,15   |
| 6063   | AlMgSi0,5     | 0,3     | 0,30-0,70  | 0,1        | 0,2       | 0,40-0,90 | 0,1       | 0,1  | 0,1       | 0,05    | 0,15   |
| 6082   | AlMgSi1       | 0,5     | 0,70-1,30  | 0,1        | 0,40-1,00 | 0,60-1,20 | 0,2       | 0,1  | 0,25      | 0,05    | 0,15   |
| 6351   | AlMgSi1       | 0,4     | 0,70-1,30  | 0,1        | 0,40-0,80 | 0,40-0,90 | 0,2       | 0,1  | 0,2       | 0,05    | 0,15   |
| 7075   | AlZnMgcu1,5   | 0,5     | 0,4        | 1,20-2,00  | 0,3       | 2,10-2,90 | 5,10-6,10 | 0,2  | 0,18-0,35 | 0,05    | 0,15   |
| 8011   | AlFeSi        | 0,6-1,0 | 0,5-0,9    | 0,1        | 0,1       | 0,05      | 0,1       | 0,08 | 0,05      | 0,05    | 0,15   |

# Isıl İşlem Kısaltmaları

|              |                                                                                                   |            |                                      |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| <b>O</b>     | Çok yumuşak (tamamıyla tavllanmış)                                                                | <b>H14</b> | ½ sert (def.sertleştirilmiş)         |
| <b>T</b>     | Isıl işlem görmüş (yaşlandırma sertleşmesi uygulanmış)                                            | <b>H16</b> | ¾ sert (def.sertleştirilmiş)         |
| <b>H</b>     | Deformasyon ile sertleştirilmiş (ısıl işlem göremeyen malzemeler)                                 | <b>H18</b> | Tam sert (def.sertleştirilmiş)       |
| <b>T1</b>    | Direkt şekil verilmiş ve doğal yaşlanmış                                                          | <b>H19</b> | Ekstra sertlik (def.sertleştirilmiş) |
| <b>T2</b>    | Tavllanmış                                                                                        | <b>H2</b>  | Soğuk deformasyon + tavlama          |
| <b>T3</b>    | Çözeltiliye alınıp, soğuk işlem görmüş                                                            | <b>H21</b> | 1/8 sert                             |
| <b>T4</b>    | Çözeltiliye alınıp, doğal yaşlandırılmış                                                          | <b>H22</b> | ¼ sert                               |
| <b>T5</b>    | Direkt şekil verilmiş ve suni yaşlanmış                                                           | <b>H24</b> | ½ sert                               |
| <b>T6</b>    | Çözeltiliye alınıp, suni yaşlandırılmış                                                           | <b>H26</b> | ¾ sert                               |
| <b>T7</b>    | Çözeltiliye alınıp, stabilize edilmiş                                                             | <b>H28</b> | Tam sert                             |
| <b>T8</b>    | Çözeltiliye alınıp, stabilize edilmiş                                                             | <b>H29</b> | Ekstra sert                          |
| <b>T9</b>    | Çözeltiliye alınıp, suni yaşlandırılmış ve soğuk deforme edilmiş                                  | <b>H3</b>  | Soğuk deformasyon + stabilize        |
| <b>T10</b>   | Şekil verilmiş, suni yaşlandırılmış ve soğuk deforme edilmiş                                      | <b>H32</b> | ¼ sert ve stabil halde               |
| <b>T42</b>   | T4 ve T6 ısıl işlemlerinden sonra mekanik özelliklerde yorulma veya korozyon                      | <b>H34</b> | ½ sert ve stabil halde               |
| <b>T62</b>   | Direncinde değişiklik olması halinde yapılan termik işlemdir.                                     | <b>H36</b> | ¾ sert ve stabil halde               |
| <b>T351</b>  | Yaşlandırılmadan önce ilave kontrollü germe yaparak gerilimi rahatlatılmış.                       | <b>H38</b> | Tam sert ve stabil halde             |
| <b>T651</b>  | Yaşlandırılmadan önce ilave kontrollü germe yaparak gerilimi rahatlatılmış.                       | <b>H39</b> | Ekstra sert ve stabil halde          |
| <b>T6511</b> | Yaşlandırılmadan önce ilave kontrollü germe yaparak gerilimi rahatlatılmış, ekstra stresi alınmış | <b>H4</b>  | Soğuk deformasyon + pişirme          |
| <b>T851</b>  | Yaşlandırılmadan önce ilave kontrollü germe yaparak gerilimi rahatlatılmış.                       | <b>H42</b> | ¼ sertlikte                          |
| <b>H1</b>    | Sadece soğuk deformasyon                                                                          | <b>H44</b> | ½ sertlikte                          |
| <b>H11</b>   | 1/8 sert (def.sertleştirilmiş)                                                                    | <b>H46</b> | ¾ sertlikte                          |
| <b>H111</b>  | Düşük seviyede gerilimle sertleştirilmiş                                                          | <b>H48</b> | Tam sert                             |
| <b>H112</b>  | KontROLSÜZ gerilimle sertleştirilmiş                                                              | <b>H49</b> | Ekstra sertlik                       |
| <b>H12</b>   | ¼ sert (def.sertleştirilmiş)                                                                      |            |                                      |



# Alüminyum Alaşımları ve Sınıflandırılması

Alüminyum alaşımlarının mekanik, fiziksel ve kimyasal özellikleri alaşım elementlerine ve mikro yapısına bağlı olarak değişir. Alüminyuma katılan en önemli alaşım elementleri bakır, mangan, silisyum, magnezyum ve çinkodur. Alüminyum alaşımlarının, plastik deformasyon kabiliyeti iyi olup kolayca şekillendirilebilirler ve büyük bir kısmına ısıtılma işlemi uygulanabilmektedir.

Amerikan Alüminyum Birliği'ne göre, alüminyum alaşımları dört basamak ile sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma şu şekildedir:

- 1XXX: Saf alüminyum. Genellikle elektrik, kimya, inşaat ve izolasyon endüstrisinde kullanılmaktadır.
- 2XXX: Al-Cu alaşımları. Esas alaşım elementi bakırdır. Başta magnezyum olmak üzere diğer alaşım elementleri de bulunabilir, yüksek mukavemet istenen havacılık ve savunma sektöründe yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.
- 3XXX: Al-Mn alaşımları. Esas alaşım elementi mangandır. Boru, sıvı tankları ve mimari uygulamalarda kullanılmaktadır.
- 4XXX: Al-Si alaşımları. Esas alaşım elementi silisyumdur. Termal genişleme katsayısı düşük, aşınma direnci ve korozyon dayanımı yüksek alaşımlardır. Kaynaklı yapılarda, levha üretiminde, otomobil parçaları üretiminde kullanılmaktadır.
- 5XXX: Al-Mg alaşımları. Esas alaşım elementi magnezyumdur. Magnezyum oranı arttıkça sertlik ve mukavemet artar fakat süneklik azalır. Makine parçaları yapımında, savunma sanayinde ve özellikle yüksek korozyon dayanımından dolayı gemi imalat sanayinde kullanım alanları vardır.
- 6XXX: Al-Mg-Si alaşımları. Esas alaşım elementleri magnezyum ve silisyumdur. Şekillendirilme kabiliyeti yüksek olan bu alaşımlar özellikle ekstrüzyon ile üretilen parçaların imalatında sıklıkla kullanılır.
- 7XXX: Al-Zn alaşımlar. Çinko esas alaşım elementi olup, magnezyum, krom ve zirkonyum ilave alaşım elementleridir.

7XXX serisi, alüminyum alaşımlarının en yüksek mukavemete sahip olanıdır. Uçak parçaları yapımı, savunma sanayi ve diğer yüksek dayanım istenen yerlerde kullanılır. Şişirme kalıplarında, plastik profil makinelerinin kalibratörlerinde kullanılır. Ayrıca makine ve parça imalatında önemli yere sahiptir. Prototip parça üretiminde, kolay işlenebilirliği ve yüksek sertliği sebebi ile çelik yerine kullanılabilir.

- 8XXX: Lityum/Diğer: Alaşımları içeriğindeki lityum, fransiyum, nikel, demir ve kalay elementlerine göre sınıflandırılır. Lityum alaşımı uçak ve uzay yapılarında, Ni-Fr alaşımı nükleer enerji tesislerinde kullanılmaktadır.

# Alüminyum Levha ve Alaşımları

Ürünlerimiz, kimyasal bileşim olarak EN573, ASTM B209, ASTM B928 standartlarına uygun olarak üretilmektedir.

## 1050 (AL 99,5)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg    | Mn    | Fe    | Si    | Si+Fe | Cu    | Zn    | Cr | Mn+Cr | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DİĞER |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 1050A  | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.40 | ≤0.25 | -     | ≤0.05 | ≤0.07 | -  | -     | ≤0.05 | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.03 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| O/H111 | 20-35                           | 65-80                            | 38                  | 20-21                       |
| HX2    | 60-85                           | 90-100                           | -                   | 30                          |
| HX4    | 90-105                          | 110-115                          | 9                   | 35-36                       |
| HX6    | 120                             | 0-130                            | -                   | 39                          |
| HX8    | 110-140                         | 130-150                          | 5                   | 43                          |
| HX9    | 130-170                         | 100-180                          | 3                   | 48-51                       |

## 5005 (Al-Mg1)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn    | Fe   | Si    | Si+Fe | Cu    | Zn    | Cr    | Mn+Cr | Ti | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DİĞER |
|--------|---------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 5005   | 0.5-1.1 | ≤0.20 | ≤0.7 | ≤0.30 | -     | ≤0.20 | ≤0.25 | ≤0.10 | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| O/H111 | 35-45                           | 105-120                          | -                   | 32                          |
| HX2    | 80-125                          | 125-145                          | 13                  | 42-45                       |
| HX4    | 110-145                         | 145-165                          | 11                  | 47-50                       |
| HX6    | 130-165                         | 165-185                          | 8                   | 57-60                       |
| HX8    | 160-185                         | 190-205                          | 7                   | 57-60                       |
| HX9    | 190-210                         | 210-225                          | 4                   | 60-65                       |

## 5083 (Al-Mg4,5Mn)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn       | Fe    | Si    | Si+Fe | Cu    | Zn    | Cr        | Mn+Cr | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DİĞER |
|--------|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 5083   | 4.0-4.9 | 0.40-1.0 | ≤0.40 | ≤0.40 | -     | ≤0.10 | ≤0.25 | 0.05-0.25 | -     | ≤0.15 | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0/H111 | 125-145                         | 275-300                          | 22                  | 70-75                       |
| HX2    | 205-240                         | 310-330                          | 16                  | 85-90                       |
| HX4    | 270-275                         | 340-360                          | 14                  | 100                         |
| HX6    | 305                             | 380                              | 9                   | 105                         |
| HX8    | 335                             | 400                              | 8                   | 110                         |
| HX9    | 370                             | 420                              | 0-5                 | 115                         |

## 5754 (Al-Mg3-Mn)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn    | Fe    | Si    | Si+Fe | Cu    | Zn    | Cr    | Mn+Cr    | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DİĞER |
|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 5754   | 2.6-3.6 | ≤0.50 | ≤0.40 | ≤0.40 | -     | ≤0.10 | ≤0.20 | ≤0.30 | 0.10-0.6 | ≤0.15 | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0/H111 | 80-100                          | 190-215                          | 24                  | 50-55                       |
| HX2    | 130-185                         | 220-245                          | 14                  | 65-70                       |
| HX4    | 160-215                         | 240-270                          | 12                  | 73-75                       |
| HX6    | 190-245                         | 265-290                          | 9                   | 80                          |
| HX8    | 250-270                         | 290-315                          | 8                   | 80-90                       |
| HX9    | 300                             | 340                              | 0-4                 | 95                          |

## 6061 (Al-Mg1SiCu)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn    | Fe   | Si       | Si+Fe | Cu        | Zn    | Cr        | Mn+Cr | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DiğER |
|--------|---------|-------|------|----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 6061   | 0.8-1.2 | ≤0.15 | ≤0.7 | 0.40-0.8 | -     | 0.15-0.40 | ≤0.25 | 0.04-0.35 | -     | ≤0.15 | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0      | 55                              | 125                              | 26                  | 40-30                       |
| T4     | 110-140                         | 180-235                          | 16-21               | 65                          |
| T6     | 240-270                         | 260-310                          | 8-12                | 90-95                       |

## 6082 (Al-Si1Mg)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn       | Fe    | Si      | Si+Fe | Cu    | Zn    | Cr    | Mn+Cr | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DiğER |
|--------|---------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 6082   | 0.6-1.2 | 0.40-1.0 | ≤0.50 | 0.7-1.3 | -     | ≤0.10 | ≤0.20 | ≤0.25 | -     | ≤0.10 | -  | -  | -  | -  | -  | -     | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0      | 60                              | 130                              | 26                  | 35                          |
| T1     | 70                              | 260                              | 24                  | 70                          |
| T4     | 170                             | 260                              | 19                  | 70                          |
| T5     | 250-275                         | 290-325                          | 19                  | 70                          |
| T6     | 260-310                         | 310-340                          | 19                  | 95                          |

## 7075 (Al-Zn5,5MgCu)

### KİMYASAL KOMPOZİSYON

| Alaşım | Mg      | Mn    | Fe    | Si    | Si+Fe | Cu      | Zn      | Cr        | Mn+Cr | Ti    | Bi | Ni | Pb | Sn | Zr | Zr+Ti | DiğER |
|--------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------|-------|-------|----|----|----|----|----|-------|-------|
| 7075   | 2.1-2.9 | ≤0.30 | ≤0.50 | ≤0.40 | -     | 1.2-2.0 | 5.1-6.1 | 0.18-0.28 | -     | ≤0.20 | -  | -  | -  | -  | -  | ≤0.25 | ≤0.05 |

### MEKANİK ÖZELLİKLERİ

| Temper | Akma Mukavemeti (MPa) min - max | Çekme Mukavemeti (MPa) min - max | Uzama (%) min - max | Sertlik (Brinell) min - max |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0      | 105                             | 225                              | 17                  | 60                          |
| T6     | 460-505                         | 530-570                          | 10                  | 150-150                     |
| T7     | 435                             | 505                              | 12                  | 140                         |

# Alüminyum Rulo

**A**lüminyum Rulo ve Şerit Özellikleri: Standart Alüminyum Rulo ürünleri son kullanım alanına bağlı olarak düz gofralı veya baklavalı yüzey olarak üretilebilmektedir. Ayrıca tamamen yağsız veya az yağlı yüzeyli ürün olarak malzeme temin etmek mümkündür. Rulo yüzeyine film kaplanabilmektedir.

Alaşım ve Kondisyon: İsteğe bağlı olarak standartların dışında farklı alaşım ve boyutlarda rulo ve şerit üretilebilmektedir.

Alaşım: AA 1050 / AA 3003 / AA 3105 / AA 5005

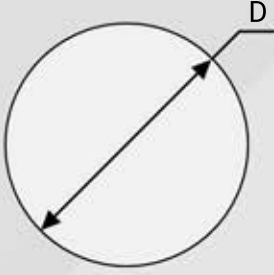
Ürünlerimiz, kimyasal bileşim olarak EN573,ASTM B209, ASTM B928 standartlarına uygun ve sertifikalı olarak üretilmektedir.

| ALAşIM İSMİ | KONDÜKSİYON |
|-------------|-------------|
| 1050        | F           |
|             | H244        |
| 5754        | H114        |
|             | H224        |



# Alüminyum Ekstrüzyon Ürünler

Ürünlerimiz, kimyasal bileşim olarak EN573,ASTM B209, ASTM B928 standartlarına uygun ve sertifikalı olarak üretilmektedir



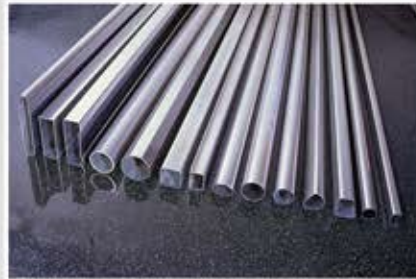
YUVARLAK ÇUBUK PROFİLLER

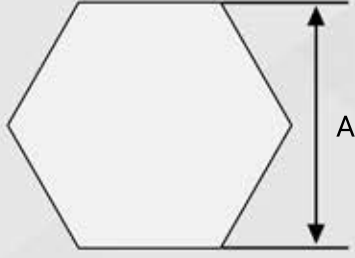
| ÇAP (D) |       | UZUNLUK   |
|---------|-------|-----------|
| ALAŞIM  | MM    | MM        |
| 2xxx    | 6-500 | 1000-6000 |
| 6xxx    | 6-533 | 1000-6000 |
| 5xxx    | 6-533 | 1000-6000 |
| 7xxx    | 6-508 | 1000-6000 |



KARE DÖRTKÖŞE ÇUBUK PROFİLLER

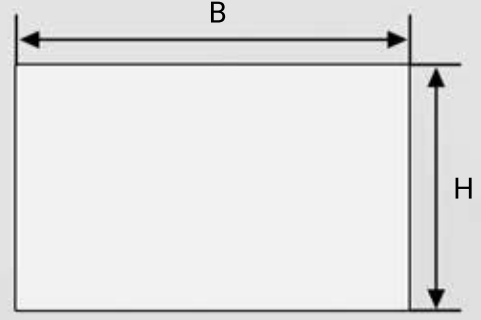
| ÖLÇÜ (A) |        | UZUNLUK   |
|----------|--------|-----------|
| ALAŞIM   | MM     | MM        |
| 2xxx     | 10-406 | 1000-6000 |
| 6xxx     | 10-406 | 1000-6000 |
| 5xxx     | 10-177 | 1000-6000 |
| 7xxx     | 10-406 | 1000-6000 |





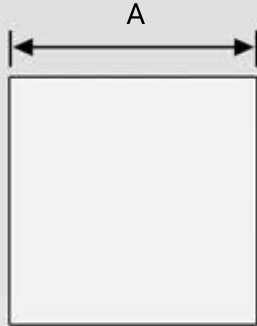
#### ALTİKÖŞE ÇUBUK PROFİLLER

| ÖLÇÜ (A) |      | UZUNLUK   |
|----------|------|-----------|
| ALAŞIM   | MM   | MM        |
| 2xxx     | 6-80 | 1000-6000 |
| 6xxx     | 6-80 | 1000-6000 |
| 5xxx     | 6-80 | 1000-6000 |
| 7xxx     | 6-80 | 1000-6000 |



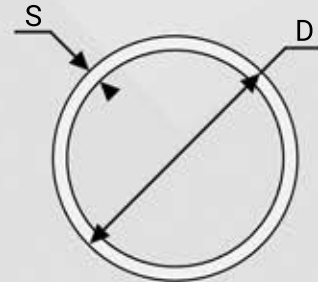
#### LAMA DİKTÖRTGEN PROFİLLER

|        | ÖLÇÜ (H) | ÖLÇÜ (B) | UZUNLUK   |
|--------|----------|----------|-----------|
| ALAŞIM | MM       | MM       | MM        |
| 2xxx   | 5-400    | 5-480    | 1000-6000 |
| 6xxx   | 5-400    | 5-480    | 1000-6000 |
| 5xxx   | 5-400    | 5-480    | 1000-6000 |
| 7xxx   | 5-400    | 5-480    | 1000-6000 |



#### KUTU KARE PROFİLLER

| ÖLÇÜ (A) |        | UZUNLUK   |
|----------|--------|-----------|
| ALAŞIM   | MM     | MM        |
| 2xxx     | 10-150 | 1000-6000 |
| 6xxx     | 10-150 | 1000-6000 |
| 5xxx     | 10-150 | 1000-6000 |
| 7xxx     | 10-150 | 1000-6000 |

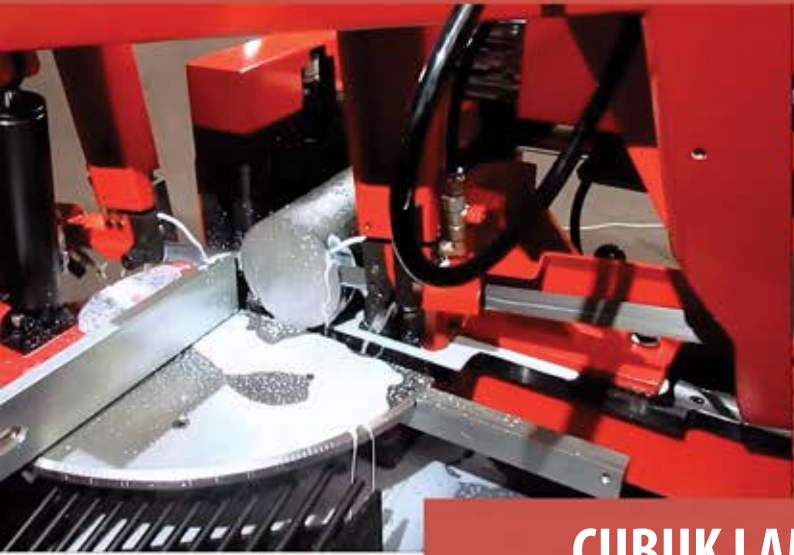


#### BORU PROFİLLER

| DİŞ ÇAP (D) | ET KALINLIĞI (S) | UZUNLUK   |
|-------------|------------------|-----------|
| MM          | MM               | MM        |
| 6-553       | 1-90             | 1000-6000 |



## HASSAS OTOMATİK KESİM



## ÇUBUK LAMA KESİMİ



# Üretim

## HASSAS OTOMATİK KESİM

Tam otomatik kesim makinamız ile plakaları hassas olarak +/- 0,2 mm tolerans ile tam gönyede keserek siz değerli müşterilerimize hizmet vermekteyiz. Otomatik kesim ile levhalarınıza pay vermeden, tam gönyesinde ürünleri firmamızdan temin edebilirsiniz.

## ÇUBUK-LAMA KESİMİ

Levha ve plakaların yanı sıra, tamamlayıcı ürünler olan lama, çubuk, boru ve diğer ekstrüzyon ürünlerde istenilen boylarda kesim hizmeti vermekteyiz.

## PVC KAPLAMA

Kapalı paletlerde bulunan malzemelerimiz genellikle araları kağıtlı şekilde orijinal üreticiden geldiği gibi saklanır. Fakat bazı müşterilerimiz levha veya plakalarının yüzeyinin çizilmemesi için levhaların yüzeyini PVC film kaplı tercih eder. Bu nedenle siz değerli müşterilerimize bu hizmeti sunmaktayız.

## TEKNİK DANIŞMANLIK

GÜRAY ALÜMİNYUM olarak firmamızda çalışan uzman personellerimiz ile size en üst düzeyde teknik olarak destek vermekten mutluluk duyarız.





# Not

---



**GÜRAY**  
**ALÜMİNYUM**  
Paz. ve San. Tic. Ltd. Şti.

"ALÜMİNYUMDA ÇÖZÜM ORTAĞINIZ"



## GENİŞ ÜRÜN YELPAZESİ

LEVHALAR 1050,5083,5754,6061,7075

ÇUBUKLAR 6013,6063,6082,7075

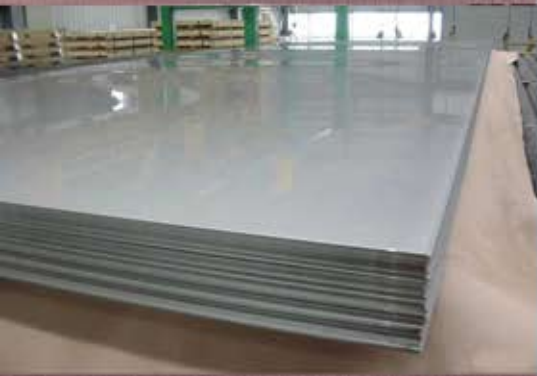
LAMALAR

BORULAR ve PROFİLLER



## TEKNİK DESTEK

UYGUN ALAŞIM SEÇİMİ



## SAMİMİ İLETİŞİM



## UYGUN FİYATLANDIRMA



## ZAMANINDA TESLİMAT





İmes Sanayi Sitesi C Blok 302.Sokak No:6  
Y. Dudullu / Ümraniye / İSTANBUL

0(216) 540 68 92 0(216) 540 68 98

İkitelli Organize Sanayi Bölgesi Eskoop San.Sit.  
C7 Blok No:389-391 Başakşehir / İSTANBUL

0(212) 671 29 46 0(212) 671 29 49

info@gurayaluminyum.com.tr



www.gurayaluminyum.com.tr