

Alüminyum çeşitli üstün özelliklerinden dolayı modern hayatımızda önemli bir yer tutmaktadır. Alüminyum içeren ambalaj malzemeleri üstün bariyer özellikleri ile gıdaların besin değerlerini daha uzun süre koruyarak israfı azaltırken alüminyum içeren malzemeler binaların ve beyaz eşyanın enerji verimliliklerini ve ekonomik ömürlerini artırmaktadır. Araçlarda kullanılan alüminyum ise hafifliği ile yakıt tüketimini ve kabondioksit salınımını azaltmaktadır. Bütün bu kullanım alanlarında alüminyumun yüzde 100 geri dönüşüm özelliği sürdürülebilirlik açısından da büyük avantajlar sağlamaktadır.

Alüminyum, gelişmiş ülkeler tarafından, aşağıdaki özelliklerinden dolayı binalarda gittikçe daha fazla kullanılmaktadır:

- **Yüksek mukavemet/yoğunluk oranı:** Çeliğe göre üçte bir yoğunluğa sahip olduğu için alüminyumun özgül mukavemeti daha iyidir. Dolayısıyla aynı mekanik performansa daha az malzeme kullanılarak ve binaya daha az öz yük getirilerek ulaşılabilir. Örneğin çatı ve cephe kaplamalarında, geniş yüzeyler binalara daha az öz yük getirerek kaplanabilir. Bu ise binanın genel statik tasarımında avantajlar sunar. Hafiflik aynı zamanda taşıma ve uygulama kolaylığı sağlar.
- **Tasarım esnekliği:** Ekstrüzyon ile sonsuz çeşitlilikte profil üretilebilir, bir parçada birçok işlevsel özellik bir araya getirilebilir. Yassı ürünler, düz, kıvrımlı, kaset olarak kullanılabilir, başka malzemeler ile beraber kompozit malzemeler şeklinde uygulanabilir.
- **Kolay işlenebilirlik:** Talaşlı veya talaşsız yöntemlerle kolayca şekillendirilebilir, bu işlemler gerekirse şantiye sahalarında imal edilebilir.
- **Korozyon dayanımı:** Alüminyum, yüzeyinde doğal olarak oluşan koruma tabakası sayesinde yüksek korozyon dayanımına sahiptir. İnşaat uygulamaları için istenirse bu özellik eloksallama, rulo boyama gibi yüzey uygulamaları ile artırılabilir.
- **Estetik görünüm:** Alüminyum yüzeyler doğal olarak parlak ve çekici bir görünüme sahiptir. Bu özellik eloksallama, boyalama, gofrajlama gibi yüzey işlemleri ile çeşitlendirilebilir ve daha da güçlendirilebilir. Gelişen boyama teknolojileriyle birlikte renk, optik efekt, desen olarak sayısız seçenekte ürün üretilebilir seçenek vardır. Bu uygulamalar aynı zamanda çevresel koşullara karşı dayanımı artırır ve bakım kolaylığı sağlar.
- **Yüksek yansıtıcılık:** Alüminyum güneş ışınlarını etkin bir şekilde yansıttığı için binalarda ısı yönetimi açısından caziptir.
- **Yangın dayanımı:** Alüminyum yanmadığı için A1 yanmazlık sınıfındadır. Yaklaşık 650°C'de ergir ancak zararlı gazlar çıkarmaz. Endüstriyel çatı ve cephe uygulamalarında ince alüminyum paneller kullanılarak yangın sırasında bunların eriyerek ısı ve dumanın yangının devam ettiği alandan çıkmasına izin vermesi ve zararı minimize etmesi sağlanabilir. Yangın dayanımı açısından cephe kaplaması uygulamalarında alüminyum levha veya A sınıfı kompozit panellerin tercih edilmesi gerekmektedir. Yangın yönetmeliğine göre 21,5 metre üzerindeki binalarda bu zorunludur.
- **Kolay bakım:** Hem çıplak hem de boyalı alüminyum estetik nedenlerle arzu edilebilecek rutin temizliğin dışında bakım gerektirmez.

- **Sürdürülebilirlik:** Yüzde 100 geri dönüştürülebilir olması nedeniyle, cephe ve diğer inşaat uygulamalarında kullanılan alüminyum, hem uzun ömrü, hem de ekonomik ömrünün sonunda “çöpe gitmeyip geri kazanılan” değerli bir hurda olması ile sürdürülebilirlik ve toplam maliyet açısından diğer yapı malzemelerine kıyasla çok avantajlıdır. Modern rulo boyama tesislerinde boyanan yassı alüminyum ürünleri, salınımlar açısından da geleneksel boyama yöntemlerine göre daha avantajlıdır. (6).

Alüminyum inşaat sektörünün yanı sıra, güvenliğin çok ön planda olduğu ulaştırma sektöründe de yoğun olarak kullanılmaktadır. Otomotivde yeni nesil araçların hem motor ve yürüyen aksam, hem de kaporta parçalarının üretiminde kullanılan alüminyumun miktarı son 5 senede yüzde 75 artış göstermiştir. Ayrıca yangın tehlikesinin yüksek olduğu petrol platformlarının, savaş ve yük gemilerinin yapımında da alüminyum oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır.(4) Ticari uçakların büyük bir kısmının gövdeleri de alüminyumdan üretilmektedir.

Diğer yandan, Avrupa Birliği'nin Resmi Gazetesi'nin L267/26 Vol. 29 no.lu sayısında yer alan 96/603/EC no.lu Avrupa Komisyonu Kararına ve EN-13501 (Avrupa) standartlarına göre **alüminyum yanmaz ve yangına katkıda bulunmayan malzemeler** kategorisini temsil eden **A1 sınıfında** yer almaktadır.(1)(2) Aynı zamanda NFPA (ABD Ulusal Yangından Koruma Derneği) 704 standartlarında belirlendiği gibi, alüminyum insan sağlığına zararı olmayan ve herhangi başka bir malzemeyle karşılaştırıldığında da yangına karşı ekstra önlem gerektirmeyen bir malzeme olma özelliği taşımaktadır.(3)

Yangın ise yanıcı madde (katı, sıvı veya gaz halinde), hava (oksijen) ve yüksek ısının bir araya gelmesiyle oluşan bir kaza çeşididir. Bu maddelerden herhangi birinin varlığı olmadan yangın oluşması mümkün değildir. Yanıcı madde sınıfında bulunmadığı için de alüminyumun yangına sebep olma veya katkıda bulunma ihtimali bulunmamaktadır. (5).

Alüminyum ergime derecesine (600 – 660 °C) ulaştığında ergitilme imkanı olan, ancak yanıcılık özelliği bulunmayan bir metaldir. Yanıcılık özelliği bulunsaydı, her yıl milyonlarca ton alüminyumun ergitilerek geri dönüştürülebilmesinin mümkün olamayacağını belirtmek isteriz.(4)

Çıplak ve kompozit alüminyum malzemelerinin ısı iletkenliğine baktığımızda da çeliğin yaklaşık dört katı düzeyinde olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla alüminyum ısıyı daha hızlı iletirken, aynı ağırlıkta bir alüminyum levhanın çeliğe nazaran belirli bir sıcaklığa getirilmesi

için daha fazla ısıya maruz kalması gerekmektedir. Bir alüminyum konstrüksiyonun yangına maruz kalması durumunda ise, yüksek ısı iletkenliği sayesinde sıcaklık alevlere maruz kalan yüzeyden hızlıca başka taraflara iletilebilir. Böylece belirli noktaların fazla ısınması ve bölgesel olarak yüksek zararlar oluşması engellenebilir (4).

Sonuç olarak alüminyum, başta hafiflik, korozyon dayanımı, ısı iletkenlik ve kolay şekillendirilebilirlik özellikleri olmak üzere bir çok avantaj sağlarken yangına dayanıklılık açısından da inşaat malzemesi üretiminde kullanılmak için çok uygun bir metaldir.

Referanslar:

- (1) European Committee for Standardization: *DIN EN 13501-1:2010 clause 11 and 14.1 of the standard code*
- (2) European Union: *Official Journal of the European Communities (Avrupa Birliği Resmi Gazetesi) L 267/26 Volume 39 – 96/603/EC*
- (3) USA, NFPA (ABD Ulusal Yangından Koruma Derneği) 704: *Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response*
- (4) AlFed UK (İngiltere Alüminyum Federasyonu): *UK Aluminium Industry Fact Sheet 11 – Aluminium and Fire*
- (5) Training in Aluminium Application Technology (Alüminyum Uygulama Teknolojileri Eğitimleri), *TALAT Lectures 2501: Fire Protection and Regulation - <http://www.alueurope.eu/talat/lectures/2501.pdf>*
- (6) European Aluminium Association (Avrupa Alüminyum Derneği): *Sustainability of Aluminium in Buildings - <http://www.alueurope.eu/sustainability-of-aluminium-in-buildings-en/>*

Alüminyum ve Yangın ile ilgili Yararlanılan Ek Kaynaklar:

- Füsun Demirel ve Sedat Altındaş, *Yapı Malzemelerinin Avrupa Yangına Tepki Sınıfları, Konunun Türkiye – Avrupa Genelinde İrdelenmesi ve Ulusal Sınıfların Yeni Avrupa Sınıflarına Uyarlanması, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 21, No 1, 39-54, 2006*
- NFPA/SFPE: *Handbook of Fire Protection Engineering. NFPA/SFPE*
- Sterner, E. / Wickstrøm, U.: *TASEF - User Manual. Statens Provningsanstalt.*
- Landrø, Harald: *Verification of the fire resistance of construction elements and structures*
- ISO 834-1975 (E). *Fire resistance tests - Elements of building construction*
- ECCS-TC3: *European Recommendations for the Fire Safety of Steel Structures*
- Holmen, J.P.: *Heat Transfer. McGraw-Hill. Publ. Comp.*
- Aluminium-Zentrale (Ed.): *Aluminium Taschenbuch. Aluminium Verlag Düsseldorf*
- Carborundum Resistant Materials: *Fiberfrax Manual*
- CEN/TC 250/SC 9: *ENV 1999-1-2. Design of aluminium structures. Part 1.2. Structural fire design*
- CEN/TC 250/SC 1: *ENV 1991-2-2. Basis of design and actions on structures. Part 2.2. Actions on structures exposed to fire*
- CEN/TC 250/SC 9: *ENV 1999-1-1. Design of aluminium structures. Part 1.1. General rules*