

# Çelik Yapılarda Ytong

**İnş.Y.Müh. Cenk BAŞEĞMEZ**

Türk Ytong Sanayi A.Ş.

Doğal filizden demir elde edilmesine tarih öncesi dönemlerde rastlanmaktadır. Kayıtlı olarak bu yöntemle demir elde edilmesi Mısır'da M.O. 3000 yıllarına rastlamaktadır. Demirin ülkemizin bulunduğu Anadolu topraklarına girişinin Kafkasya'dan oluşan göçler ile M.O. 1500 yılları civarında olduğu sanılmaktadır. Zira M.O 1200'İ yıllarda Frigler ve Hititler'in bu malzemeyi etkin şekilde kullanabildiği görülmektedir. .

Demir 1500 °C ergimeye başlayan, düşük oranda Karbon içeren yumuşak bir malzemedir. Teknolojinin gelişmesiyle beraber demirin zayıf yönleri kısmen geliştirilerek sanayide kullanılmaya başlanmıştır. 18. yy' da yüksek fırınların ortaya çıkmasıyla çelik üretimine başlanmış daha sonra 1511 işlemler veya soğuk işlemler ve alaşımlar ile çelik kullanılacak işe göre nitelikler kazanarak günümüz teknolojisinin vazgeçilmezi haline gelmiştir.

## **Çeliğin İnşaatlarda Kullanımı Çeliğin İnşaatlarda Kullanımı**

Çeliğin inşaatlarda kullanılması ilk önce köprüler vasıtasıyla oldu. İlk dövme çelikten köprü 1846 yılında İngiltere'de yapılan Britannia köprüsüdür ve orta açıklığı yaklaşık 140 m civarındadır. Daha sonra ilk asma çelik köprü Brunel'deki Clifton köprüsüdür ve bittiğinde tarih 1864'ü göstermektedir. Daha sonra geniş açıklıkların geçilmesi gerekli olan yerlerde sergi sarayları, spor salonları, haller, istasyonlarda çeliğin. üstün özelliklerinden faydalanılmıştır. İlk çelik konutlardan bir tanesi (konut-iş merkezi) yapım tarihi 1887 olan New York'taki Tacoma Building binasıdır. Daha sonra pek çok yapı çeliğin avantajlarından faydalanmıştır. Estetik ve tasarım olarak ilgi çeken binalardan bir tanesi de Pittsburgh Amerika'daki IBM binasıdır(1951 ).

İnşaatlarda özellikle taşıyıcı yapı malzemesi olarak kullanılan çeliğin avantajlarından bahsetmek gerekirse, ilk söylenmesi gereken yüksek mukavemetli bir malzeme olmasıdır. Yani zati ağırlığının taşıyabildiği yararlı yüke oranı çok küçüktür. Yani çelik yapı elemanları kullanılarak yapılan yapılar daha hafiftirler. Ayrıca çeliğin çekme mukavemeti yaklaşık olarak basınç mukavemetine eşittir. Böylelikle çok daha geniş açıklıkların geçilmesi (köprüler, hangarlar) ya da çok daha hafif yapıların yapılabilmesi (yüksek

katlı binalar, gökdelenler) mümkün olmaktadır. Dolayısıyla çelik yapıların en önemli avantajlarından birisi de hafif olmasıdır.

Çelik yapıların bir diğer özelliği de hava şartlarına bağlı kalmayan yapım süresidir. Atölyelerde milimetre ölçülerinde kesilebilen çelik, işlendikten sonra sadece montaj aşamasında şantiye şartlarına bağımlı kalmaktadır. Ayrıca çelik yapı elemanı monte edildiği anda tam yük ile çalışabilir. Kısacası inşaat (yapım) süresi kesinlikle kısalmaktadır. Çelikten yapı elemanları gerekli görülen durumlarda yerinden . çıkartılabilmekte ve yenisiyle değiştirilebilmektedir. Ayrıca uygun bir planlama ile az iskeleli bir inşaat yapımı söz konusudur.

Elbette bu kadar üstün niteliğinin yanında çelik yapı elemanlarının bazı sakıncalı nitelikleri de vardır. Bunlardan bir tanesi yüksek sıcaklık derecelerinde görülen hızlı mukavemet kaybıdır. Diğer bir deyişle yangın çelik yapının. başlıca risklerinden bir tanesidir. Ayrıca ısıyı iyi iletmediğinden yangın hızla yayılır. Benzer şekilde ses dalgaları veya titreşimleri için de çelik yapı elemanları iyi birer iletkenlerdir. Bu bilgiler ışığında s:elik yapıların en önemli sorunlarından birinin yalıtım olduğu söylenebilir.

Ayrıca çelik yapılarda özellikle çelik kirişler taşıma emniyetini sağlıyor olsalar bile yukler altında gözle fark edilebilen sehimler yaparlar. Bu sehim probleminin oluşmaması için çelik yapıların karakteristiklerine uygun hafiflikte yapı elemanları seçilmesi olumlu bir yaklaşımdır.

Bu bilgilerin ışığında yapıda

kullanılan çeliğin, kullanım amacına ve karakterine uygun yapı malzemelerinden birisi olan gazbeton konusunda biraz bilgi edinelim.

### **Gazbeton nedir?**

Gazbeton, çimento, kireç, kuvarsit ve suyun belirli oranlarda biraraya getirilmesiyle oluşan gözenekli yapıda, belirli mukavemet sınıflarına sahip olan, ısı yalıtım değerleri çok yüksek depreme ve yangına karşı yüksek dayanımlı taşıyıcı bir yapı malzemesidir. İlk olarak soğuk kış şartlarının hüküm sürdüğü kuzey Avrupa ülkelerinden biri olan İsveç'te 1920'li yıllarda icat edilmiştir. İsveçli bir kimyager olan A. Erickson, tahtanın yerini tutabilecek aynı zamanda kolaylıkla işlenebilecek, hafif, ısı yalıtım değeri yüksek bir malzeme üretimi için yapmış olduğu çalışmaların sonucunu 1920'lerde almıştır. Daha sonra 1924'de Durox ve 1929'da YTONG AB şirketleri İsveç'te üretime başlamıştır. Günümüzde ise dünya üzerinde 28 ülkede 51 fabrika ile yılda 8.000.000 m<sup>3</sup> Ytong üretilmektedir.

Ülkemizde Türk Ytong Sanayi A.Ş.'nin kurulmasıyla 1966 yılında İstanbul/Pendik fabrikasında Türkiye'de ilk gazbeton üretimine başlanmıştır. Günümüzde ise Tekirdağ/Saray, Kocaeli/Gebze, Antalya ve Gaziantep fabrikalarıyla yılda 1.200.000 m<sup>3</sup> Ytong üretim kapasitesine ulaşılmıştır.

### **Ytong'un Avantajları**

Ytong önce üretim süreci boyunca daha sonra tüm kullanım hayatı boyunca çevre dostu bir ürün olmuştur. Çevre dostu bu ürünün üretimi için verimli tarım toprakları değil, kuvarsit denen SiO<sub>2</sub> oranı yüksek bir kayaç kullanılmaktadır.

Ytong'un üretimi sırasında oluşan, üretim dışı malzemeler ve fireler tekrar Ytong üretiminde kullanılabilir. Hatta şantiyede yıkım esnasında ortaya çıkan Ytong molozları, üzerindeki yabancı malzemelerden temizlendikten sonra tekrar üretimde kullanılabilir. Yani Ytong üretiminde kullanılan en ufak bir malzeme dahi çevreye ve doğaya bırakılmaz. İşte bu yüzden Almanya'da çevre dostu olarak normlar ve standartlar üstü bir yaklaşım sağlayan ürünlere verilen DIN Plus sınıflandırmasıyla ödüllendirilmiştir. ..

Ytong, normal betondan 6 kat, tuğladan ise 3 kat daha hafiftir. Bu hafiflik binalarda düşey yüklerin azalmasını dolayısıyla binaya etkileyen deprem yüklerinin azalmasını sağlamaktadır. Bununla beraber milimetrik işlenebilen Ytong malzemeyle örülen duvarlarda daha az (1.5 cm) sıvayla istenen pürüzsüzlükte duvarlar örülebilmekte ve böylelikle aşırı kalınlıkta sıvaların oluşturduğu gereksiz yük azalmaktadır. Özellikle günümüzde deprem bölgelerinde yapılacak tüm yapılarda Ytong kullanılması çok akılcı bir yaklaşım olmaktadır.

### **Çelik Yapılarda Ytong Kullanılması**

Çelik yapılar için durum daha da önemlidir. Hafif olması nedeniyle tercih ettiğimiz çelik yapılarda çeliğin karakterine uygun hafif bir yapı malzemesi kullanılması gereklidir. Böylelikle hem binaya gelen deprem yükleri azaltılacak hem de aşırı derecede büyük kesitlerin ortaya çıkmasının ve gereksiz derecede çelik kullanımının önüne geçilebilecektir.

Çelik yapılarda sesin ve ısının çok hızlı iletildiğini daha önce de belirtmiştik. Bu alanda da Ytong çelik yapılarda kullanılması gerekli bir yapı malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ytong, çelik yapılarda donatılı döşeme plakları olarak, donatılı yatay duvar elemanları olarak, donatılı çatı panelleri olarak, donatısız bloklar ile duvar örülmelerinde başarıyla kullanılmaktadır. Bu ürünleri sırasıyla ele alırsak; Döşeme panelleri vasıtasıyla oluşturulan Ytong döşemeleri, çelik yapıya sağladığı hafiflik avantajından başka ses geçirme problemine, 151 yalıtım problemine ve yangına karşı sağladığı yüksek dayanım avantajıyla çelik yapılarda en aranan döşeme malzemesi durumundadır.

Ytong'un, oluklu galvanize saçların üstüne beton dökülmesiyle oluşturulan fligran döşemelere nazaran sağladığı avantajlar ise şunlardır; Taşıyıcı çerçeveler arasında bir diyafram vazifesi görür, çerçevelerin beraber hareket etmesini sağlar, ses geçirme direnci, özellikle ayak sesi ya da titreşim yutma özelliği fligran döşemelere nazaran çok daha yüksektir ve ekstra yalıtım malzemesine ihtiyaç duymaz. Galvanize saçlarda kalınlığa bağlı olarak ortaya çıkabilen korozyon sorununa karşı, Ytong taşıyıcı plaklarında paslanma sorununa hiçbir şekilde rastlanmaz ve plakların hiçbir bölümü bakım istemez.

Yatay duvar elemanları kullanılarak yapılan endüstri ve benzeri çelik yapılarında, yapılması gereken rüzgar kirişleri gereksiz duruma düşerler. Bu anlatılan üstünlükler özellikle endüstri yapılarında çok önemli hale gelmektedir. Yatayda rüzgar kirişleri veya düşeyde kararlılık bağlarının azaltılmasıyla sağlanan ekonomi kayda değer boyutlardadır.

Ytong'un çelik yapılarda kullanılmasıyla elde edilen avantajın sadece strüktürden kaynaklanan ekonomi ve sağlamlık olmadığını daha önce belirtmiştik. Ytong elemanlar kullanılarak yapılan binalar, ısı yalıtımı için ekstra bir yatırıma ihtiyaç duymazlar. 0.14 W/mK gibi çok düşük bir ısı iletkenlik katsayısına sahip olan Ytong'un kullanımıyla binalarda ısısal konfor sağlanır. 15 cm kalınlıkta Ytong duvar ile aynı ısı yalıtım değerlerine ulaşabilmek için 29 cm kalınlıkta düşey delikli hafif tuğla ya da 45 cm kalınlıkta yatay delikli tuğla kullanmak gerekir. Böylece Ytong kullanımıyla çelik yapıların en önemli sorunlarından biri olan yalıtım sorunu daha baştan çözülmüş olur.

### **Çelik Yapılarda Yangın ve Ytong**

Yangın, ister konut, ister endüstri olsun tüm yapılarda rastlanabilen bir olaydır. Binalarda yangını başlangıçta önlenmesi kadar, yayılmış bir yangında bina içerisinde bulunan insanların tahliyesi de önem kazanmaktadır. Binalarda yangına karşı alınan önlemler bu yüzden yapının tasarlanma aşamasında başlar. Bina tasarım aşamasında iken tüm yaşam birimlerinin kütüphane, yemek odası ve benzeri tüm odaların yangın yükleri belirlenir. Birim alana düşen yangın yükünün büyümesi yangın esnasında yangının süre ve şiddetini, dolayısıyla hasarı arttıracığı için istenen bir durum değildir. Mimar ya da tasarım ekibi, bina içerisindeki yapı malzemelerinin türünün seçiminin ya da bina içerisi tefrişinin değişiminin olası bir yangında, yangının şiddetini ve süresini azaltacağını ya da arttıracığını bilmelidir. Dolayısıyla binalarda kullanılan yapı malzemelerinin yangın davranışları çok önemlidir. Malzemeler Yanıcılık sınıfı, ısısal genişlemesi, ısı ve sıcaklık iletimleri, mekanik termik davranışları, ateşe gösterdiği dirence bağlı olarak sınıflandırılabilir.

Çelik malzemesi 600 °C sıcaklıkta şekil değiştirmeye başlar. Taşıma mukavemetinin 2/3'ünü kaybeder. Ayrıca çelik ısıyı çok iyi ileten bir malzemedir. Anlaşılabileceği üzere çelik yapıların yangın davranışları oldukça zayıftır.

Ytong 1100 °C'ye kadar yanmayan bir malzemedir. Duvarlarda özellikle olması gereken diğer tarafa ısı geçirmeme (ısı iletmemeye) özelliği, Ytong da tam anlamıyla mükemmeldir. Yüksek sıcaklıklarda dahi büyük boy değişimleri göstermez, taşıma mukavemetlerinden ödün vermezler. Böylelikle başta çelik yapılar olmak üzere tüm yapılarda yangın duvarları olarak kullanılabilirler. Ytong DIN 4102

standartlarında belirtilen, A 1 sınıfı yanmaz yapı malzemesi sınıfına girmektedir. Binalarda kullanılan diğer bazı yapı ve izolasyon malzemeleri gibi yangın altında zehirleyici duman ve gaz oluşumlarına sebep olmazlar. Resimde Atatürk Kültür Merkezi'nde 1970 yılında oluşan yangın görölmektedir. Ytong yapı malzemesiyle yapılmış olan yangın duvarı sayesinde pek çok değerli enstrüman bu büyük yangından kurtarılabilmıştır.

Bugünün ve yarının çevre dostu, kullanımı kolay, ekonomik yapı malzemesi olan Ytong, bugün olduğu gibi yarın da, yapılarda en önemli detay problemlerinin çözümünde kullanılan yapı malzemesi olmayı sürdürecektir. Bu üstün özellikleriyle ytong, çelik yapı inşaatları için de avantajlar sağlayan bir ürün olarak, sektörde hak ettiği saygınlığı kazanmış ve sektörün yeri ikame edilemez bir ürünü haline gelmiştir.



