

TÜRKİYE'DE HAFİF BETON MALZEME İMÂLİ İLE MADENCİLİK FAALİYETLERİ İÇİNE GİREN YENİ BİR KOL ÜZERİNDE DÜŞÜNCELER

Hazırlayan : Dündar TURHAN (x)

Ö z e t :

Türkiye'de hafif beton malzeme tüketimi nüfus başına yılda 0,002 ms dür. Tüketim, malzemenin 1. ve 3. imalât yılları arasındaki kısa devrede % 35 artış göstermiştir. Genellikle % 10,5 bir artış 2000 yılında 2.400 000 m³/yıl bir imalât seviyesine çıkabilmeyi gerektirmektedir.

Malzemenin, büyük kullanma ve ekonomik avantajları yanında, ham maddenin bulunması, hazırlanması ve imalât safhaları, madencilikte; madenciliğin, jeoloji, işletme, cevher hazırlama, metalürji, silikat kimyası bölümlerinde ve bilhassa taş, toprak, su konularında özel eğitim görmüş elemanlara ihtiyaç gösteren yeni bir saha doğurduğu görülmektedir.

I — Giriş :

Gazlı beton son yıllarda Hür ve Demirperde Ülkelerinde büyük ölçüde kullanılan ve prefabrikasyon inşaat sisteminin gelişmesinde son derece önemli rol oynayan bir malzemedir.

Çeşitli teknik ve formüllerle özel fabrikalarda hazırlanan muhtelif cins hafif betonlar arasında en çok bilineni ve en yaygın kullanma ve tatbikat sahası bulmuş olanı YTONG gaz betondur.

Gazlı beton ilk defa 1923 yılında İsveçli Erikson tarafından keşfedilmiş ve ilk ytong fabrikası 1929 yılında İsveç'te tesis edilmiştir.

Gazbetonlar, ahşap malzeme ile, betona ait iyi vasıfları bünyesinde topladıklarından, inşaat piyasasında sür'atle önemli bir yer tutmuşlardır. Ahşap malzeme-3, hafiftir, kolay işlenebilir ve ısı tecrit kabiliyeti yüksektir, fakat kolay yanar ve mukavemeti düşüktür. Beton yüksek mukavemetli, teçhizatlı imalâta uygun, yangına karşı mukavim olmakla beraber, ağırdır, sertleştikten sonra işlenemez ve ısı tecrit kabiliyeti azdır. Gaz betonlar ise mukavimdir, yanmaz ve kolay işlenir. Ayrıca teçhizatlı eleman imali mümkün olduğu gibi, ahşaptan çok daha hafiftir.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde, son derece gelişen prefabrike inşaat sistemi, ecas itibariyle, yapıyı teşkil eden elemanların önceden ve belirli eb'atlarda fabrikalarda imal edilmeleri esasına dayandığından, yalnızca fabrikalarda imal edilmeleri mümkün olan gaz beton yapı elemanları, bilhassa bu tip inşaatlarda tercihan kullanılmaktadır.

Halen dünyada gazlı beton imali yılda 10 milyon m³ mertebesinde. Mesele İsveç'te binaların % 85'i gaz betonla inşaa edilmektedir.

İsveç, Norveç, İngiltere, Belçika, Almanya, Kanada, İspanya, Japonya, İsrail, Avusturya, Demir Perde ülkeleri ve Amerika'daki çeşitli fabrikalarda gaz beton imal edilmektedir.

(x) Mr.d. Y. Müh. _ YTONG Şirketinde

Türkiye'de uzun temas ve araştırmalar sonunda, Türk Ytong Sanayii A. Ő. Pendik'te tesis ettiği fabrikasında ytong imaline 1965 yılı sonunda başlamıştır.

II — Hafif Beton Malzeme İmalâtı Genişleme Limiti :

Yurdumuz, girdiği plânlı kalkınma devresinde, % 3 nüfus artışına rağmen, % 7 oranında bir kalkınma hızının gerçekteleşme çabalarının, yoğun çalışmalarına sahne olmaktadır.

2000 yılında nüfusumuz 82 milyon olurken, aynı yıl gayr-i safi milli gelirimizin 1012 TL. ya çıkarılması gerekmektedir. Bu hızlı kalkınma, yer altı ve yer üstü kaynaklarımızın en rantabl şekilde işletilmelerine ve sür'atle çağdaş endüstri toplumları seviyesine gelecek şekilde plânlı kalkınma gereklerini sağlamakla mümkün olabilecektir.

Türk toplumunun, yaşama şartlarının refahla birlikte gelişmesi, daha iyi iskân, eğitim, beslenme, ulaştırma, kısaca uygar yaşama düzeyine kavuşması, yüzlerce alanda kalkınma hedeflerinin gereği olan tüketim seviyelerini hesaplamak ve plânlı üretimin gerçekteştirilmesiyle, bu istekleri karşılamakla temin edilebilir. Halkımızın köy, kasaba ve şehirlerde % 60 oramnda uygun olmayan meskenlerde yaşadığı bilinmektedir. Nüfus başına 15 m² mesken alanı hesabıyla, 2000 yılında % 100 normal iskân için, bu günden itibaren 10 m² oda alam, 2,5 m genel yükseklik, 0,15 m duvar kalınlığı, 1/3 oramnda pencere ve kapı boşlukları kabul edilirse, 4 katlı binalar, 0,10 m döşeme ve tavan kalmılığı halinde toplam inşaat hacmi 445 milyon m³ olur.

Genel endüstri yapıları, yol, liman, baraj, askerî ve kamu tesisleri ve diğer ihtiyaçlarla birlikte bu toplam hacim 600 milyon m³ olacaktır.

Türkiye'de, 1968 yılı çimnto tüketimi nüfus başına 70 kg dır. Aynı yıl hafif beton tüketimi ise nüfus başına 2.10 - 3 m³ dir.

İsveç'de hafif beton tüketimi yılda nüfus başına 143.10 - 3 m³ seviyesindedir. Bu tüketim seviyesinin % 20 sine ulaşabilecek yıl 2000 yılı olursa, imali gerekli hafif beton miktarı 2000 yılında 2,4 milyon M³ olacaktır. Bu miktar Ytong tüketim sür'atının % 10,5 olduğunu gösterir. Türkiye'de 1966 yılında 30 000 m³ civarındaki tüketim, 1968 de 75 000 m³ e çıkmış, 1969 yılı için mevcut fabrika istihsal kapasitesi tevsi suretiyle 110 000 m³ seviyesine çıkarılmıştır.

Eğer 2000 yılı sonunda bitirilecek teknil yapıtlar eşit bölmelerle tamamlanırsa 2000 yılı hafif beton tüketim miktarı inşaat hacmi içinde % 12 yer tutacaktır. 1968 yılında hafif beton, çimento sarfı oram 0,037 m³/ton iken, bu oran 2000 yılında 0,2 m³/ton seviyesine ulaşacaktır.

III — Ytong İmalâtı Tekniği, Hammaddesinin Temini ve Hazırlanmasında Madencilik Çalışmalarının Önemi :

YTONG, yanmış kireçle, kum, kum taşı, kuvarsit, bitümlü şişt, taca kalü ve izabe cürufplarının birleşmesinden meydana gelebilen, buhar sertleştirmeli, hafif bir selüler inşaat malzemesidir. SiO₂ taşıyan malzeme ve yanmış kireç 165 - 200 mesh inceliğe kadar öğütülür. Kireç kuru muamele görür. Öğütme sonunda bu iki malzeme su ile ve gaz çıkararak bir madde ile karıştırılarak dökülür. Bazen reaksiyonu ayarlayabilmek için belli miktarlarda kimyasal maddeler ilâvesi gerekebilir. Gaz hasil eden maddenin miktarı ve özgül yüzey farklılıkları elde edilecek hafif betonun muhtelif yoğunlukta olmasını sağlar. Yoğunluk ise, hafif betondan basınç mukavemetine, su emme üst limitine bağlı olarak, daha önceden

lâboratuvarlarda tesbit edilen sertlik sayısına göre, hammaddelerin kimyasal ve elek analizleri, yoğunluk ve su muhtevaları dikkate alınarak, karışık bir kısım hesaplar sonunda, büyük bir hassasiyetle tesbit edilir. İstenen evsafa bir gaz beton imal edebilmek için, laboratuvar denemelerine önem verilmesi gerekir.

Karıştırma sonunda husule gelen hamur, kabartılmak üzere kalıplara dökülür. Döşeme plâkaları, çatı plâkaları, düşey ve yatay duvar elemanları, bölme panoları ve lentolar gibi teçhizatlı elemanlara ait teçhizatlar, dökümden evvel kalıplara yerleştirilir.

Havada kısmî sertleşmeyi müteakip, bloklar veya teçhizatlı elemanlar istenilen ebatlara ayarlanmış olan kesme makinesinden geçer ve daha sonra 180° C ve 10 atmosferdeki doymuş buhar verilen otoklavlarda sertleştirilir.

Hafif beton malzemenin nihaî kalitesi, ham maddelerinin belli vasıflarda ve homojen yapıda olmasına bağlıdır. Bu sebeple, ham madde aranması, istenilen şartlara hazırlanması, bu sanayi kolunun çok önemli bir faaliyet safhasıdır.

Yanmış kireç, kompleks hidrosilikat ve alüminatlar toplumu olan Ytong % 96 toplam alkalite, % 81 + " % 3 serbest CaO ihtiva etmelidir. MgO muhtevası en fazla % 3 olmalıdır. Fe₂ O₃ istenmez. Kireç hidrasyonununun 1. dak. 10. dek. ve 30. dak. sıcaklıklarının, 36 + 3,4 ; 54 + 3,3 ; 65 + 3,3 C° olması istenir.

Bu şartlar, kirecin özel fırınlarda yakılması yoluyla elde edilebilir.

Ayrıca homojen vasıflı kalker yataklarının bulunması lâzımdır. Kireç taşı, her yerde bol varmış intibai bırakmasına rağmen, kalitede devamlılık ve kullanılabilen rezervde bolluk göstermez.

Fabrikaya yakınlık ve ulaştırma imkânları gözönüne alınarak yapılacak bir genel jeolojik etüd, yüzey kontrol numuneleri ile bazı ümitli sahaları tesbit ettikten sonra, kesif bir sondaj ağı tesbiti ve mütemadi kârot alınması işi başlar. Karotlar, sondaj kuyusu numarası ve kotderinliğini ihtiva eder şekilde, lâboratuvarında CaCO₃, R_a O₃, SiO₂, MgCO₃ analizlerine tabi tutulur. Yüzlerce numunenin analiz sonucu, meridyen ve paralel kesitlerde, «uygun malzeme düşey devamlılığını» tesbite yarar. Yatay kesitlerle, «saha uygun taş yayılma sınırı» bulunarak, «saha taş varlık» ve «ortalama muhteva» hesapları yapılır. Ayrıca işletme plânı hazırlığına esas olmak üzere, yabancı tabaka girişleri, kırıklar, faylar ve diğer genel bilgiler çok sıhhatli şekilde tesbit edilir. Her yıl kullanılacak taş n-iktan, istihraç kayıpları, dekapaj durumu, işletme plânı hazırlanmasında diğer önemli hususlardır. İşletme metodu genellikle açık işletmedir. Tonaj, topografik şartlar, mekanizasyon imkân limitleri, asgarî maliyet için, basamak sayısını ve yüksekliğini verir.

Ocaktan istihsal edilen taş, kireç fırınına belli eb'atlarda verilmek mecburiyetindedir. Bu eb'at, yakılacak kalker taşının kimyasal analizi ve strüktürel şartlarına tabi olarak tesbit edilir. Fırın ön ısıtma, yanma, soğuma zonlarının yükseklikleri, yanma alanı, fırın toplam yüksekliği kullanılacak yakıtın cinsine ve istihsal edilecek kirecin cinsine bağlı olarak brülör veya generator hacim, ızgara alanı hesabı, fırın içi sıcaklık dağılımı ve asgarî ısı kaybını veren optimum duvar kalınlığı, açıklıklar alan tesbiti, fırın projelenmesinin başlıca bazlarıdır. Ayrıca taş cinsi, kullanılan yakıt ve azamî arzulan sıcaklık, refrakter malzeme seçiminde önemle dikkate alınır.

Genellikle fırına verilen taşın alt ve üst eb'atları arasındaki fark % 25 dir ve çoklukla, en iyi sonuç alman kireç yakma yüksek fırınlarında beslerde ebatları 100 - 125 mm dir. Bu duruma göre, beslenen taşın kırılması ve sınıflandırılması gereklidir. Bazı hallerde yıkama da lüzumlu olabilir. Kırma sırasında, uygun olmayan taş istihsci nisbeti % 30 - 50 arasında değişir. Bu miktar ikinci bir kırma ve eleme ile balast, mıcır, hatta kalker unu olarak değerlendirilebilir. Bu şart, ihtiyaç, pazar durumu, rezerv, yatırım hocmi, maliyet ve kâr marjlarına göre bir başka hesap safhasını gerektirir.

Kirecin imalâta girebilmesi için kırılıp, değirmenlerde $\% \text{CO}_2$ - CKS mm inceleğe öğütülmesi gereklidir. Bu iş için çekicli kırıcı ve silpepsli değirmen kullanılır. Ytong'a giren silisli malzeme temini, yine aynı tarz çalışmalar sonunda mümkündür. Türkiye'de kullanılan kuvarsit, fiziksel yapısı sebebiyle ve ekonomik düşüncelerle otojen değirmende sulu olarak % 70, - 0,09 mm inceli öğütülmektedir. Malzeme yapısı ve kimyasal muhteva farklılıkları, alterasyon ve tektonizma şartları sebebiyle, öğütme işlemi, mühim teknolojik problemler doğurmaktadır. Çok taraflı çözüm zorunlukları, farklı sahalarda çalışma, paçal besleme, değirmen içi şartlarında değiştirmeler olarak özetlenebilir. Bu nedenlerle, yeni sahaların rezerv ve kalite tesbiti hesapları yanında, bazı maddelerden arılık, mika, feldspat, demir ve tane büyüklüğü tayini, doku malzemesi tipi, öğütme enerjisi tayini etüdüleri de yapılmakta ve işletme plânı hazırlığı böyle bir entegre fizibilite etüdüne dayatılmaktadır. 2000 yılında, tüketilecek 2,4 milyon m³ ytong için 30 000 ton kireç istihsaline ve bir milyon ton (hazırlama ve ocak içi kayıplarıyla) kalker taşı istihracına ihtiyaç vardır. Aynı şekilde 1,25 milyon ton kuvarsit lüzumludur.

Ytong imalâtında suyun da önemini unutmamak gerekir. İmalât suyu, diğer ihtiyaçlar, sosyal sarflarla birlikte teplam fabrikasyonun su ihtiyacı m³ ytong için 0,6 m³ dür. Bu sayı 2000 yılı için 5000 m³ün su ihtiyacına tekabül eder.

IV — Hafif Beton İmalât Plânlamasına Madencilik Açısından Bakış :

Yukarıda özetlenen hususlar silikat kimyalarının bir tatbikatı olan bu imalât ameliyesinin madencilik çalışmalarıyla olan sıkı ilişkisini göstermektedir.

Bu çalışmalar, kısaca jeolojik araştırma, jeolojik çalışmalar, topografik harita alma, rezerv ve kalite hesapları, işletme plânı, ocak mekanizasyonu, taş hazırlama, firm seçimi ve genel işletmecilik'tir.

Hafif beton imalâtı, hammadde istihracı, hazırlanması ve genel imalât ameliyesi, jeoloji, ocak işletme, cevher hazırlama, kireç yakımı, imalât ve imalât kontrolü safhalarından ibaret bulunmaktadır.

Genel proses akım şemasının teshiri, akım içinde, makine kapasitelerinin tesbiti ve seçimi, ham madde kalitesinin tesbiti yoluyla madencilik çalışmalarının bir entegrasyonu olmaktadır. Bu neden, hafif beton malzeme imalât sanayiinin batıdaki tanınmış kuruluşlarında, Maden Mühendislerinin önemli mevkiiler işgal etmelerinin, tecrübe olmadığını göstermektedir.

Hafif beton, çimento, refrakter malzeme, seramik, cam imalâtı sanayiilerindeki gelişmelerin, yakın gelecekte, madencilik, jeoloji, işletme, cevher hazırlama, metalürji, silikat kimyası bölümlerinde ve bilhassa taş, toprak su konularında özel öğrenim görmüş, tecrübeli bir eleman talebi piyasası doğuracağını kolaylıkla tahmin edebiliriz.