

HAFIF YAPI MALZEMELERİ (POMZA - PERLİT - YTONG - GAZBETON) KULLANIMININ YAYGINLAŞTIRILMASINA YÖNELİK SONUÇ VE ÖNERİLER

Hüseyin DOĞAN, MTA Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı

Fahrettin ŞENER, MTA Maden Etüt ve Arama Daire Başkanlığı

Türkiye büyük depremler üretebilen aktif fay ve kırık sistemlerinin bulunduğu jeolojik yapıya sahiptir. Ülkemizde 3-5 yıl gibi kısa zaman aralıklarında büyük can ve mal kayıplarına neden olan depremler olmaktadır. Gelecekte de olmaya devam edecektir. Çünkü deprem, üzerinde yaşadığımız Dünya'nın iç dinamiğini dengeleyen enerji boşalmasıdır. Ancak gerekli önlemler alınırsa depremin zararlarını azaltmamız mümkün olabilmektedir, Japonya, ABD gibi gelişmiş ülkelerde 7,4 büyüklüğündeki depremlerde can ve mal kayıplarının olmaması yada çok az olması tesadüf değildir.

Bunun nedeni inşaat teknolojilerindeki gelişmeler ve yapılan binalarda pomza, perlit, ytong, gazbeton vb. hafif malzemelerin, yaygın olarak kullanılmasıdır. Hafif malzemeler bina yükünü önemli oranda azalmaktadır, Diğer yandan depremin oluşturduğu yatay ve düşey yöndeki şiddetli sarsıntılar, boşluklu malzemeler tarafından emilmekte dolayısıyla bina sallanmakta ancak yıkılmamaktadır. Yeni inşaat teknolojilerinde binaların hatta çok katlı dev gökdelenlerin yükü çelik konstrüksiyon sistemlerine dağıtılmakta duvar, bölme, tavan, taban ve sıvalarda hafif yalıtımlı yapı malzemeleri kullanılmaktadır. Böylece demir, çimento gibi ağır malzemelerin az kullanılması nedeniyle binalar ağır yüklerden kurtulmaktadır. Böylece binalar kendi ağırlıklarıyla ezilmemekte ve depremin yıkıcı zararları azalmaktadır,

MTA Genel Müdürlüğü 1977 yılında 1.Ulusal Perlit Kongresi' ni yapmıştır. Hafif yapı malzemelerinin ülke ekonomisi açısından önemi tartışılmış ve perlit sektörün temsilcileri ile birlikte kamuoyu-

na tanıtılmıştır, 1987 yılında pomza raporlarında konunun önemi deprem ve ısı tasarrufu yönüyle ele alınmıştır, 12-13 Nisan 1999 yılında "jeotermal enerji ve hafif yalıtımlı yapı malzemeleri sempozyumu" düzenlenmiş ve hafif yapı malzemelerinin enerji tasarrufu ve deprem bölgelerinde kullanımının önemi tartışılmıştır,

Ancak tüm bu çabaların yeterli olmadığını sempozyumdan 128 gün sonra yaşadığımız ve ardarda gelen 19 Ağustos ve 12 Kasım depremleri göstermiştir. Bu anlamda binalarda hafif yapı malzemelerinin kullanılmasının önemi konusunda sürekli eğitim, sempozyum ve konferanslar yanında yasal tedbirler ve teşviklere de ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Depremlerde yıkılan ve yerine yapılan binaların maliyetleri ve İnsan kayıpları düşünüldüğünde "Gerçek Toplumsal Zararlarımızın" ne kadar büyük olduğu tahmin edilebilir.

Diğer önemli nokta ise hafif yapı malzemeleri kullanılan binaların ısıtma ve soğutma giderlerinde %50'iere varan enerji tasarrufu sağlanmasıdır, Pomza, perlit, ytong, gazbeton, vermikülit vb, hafif yapı malzemelerini ithal ederek kullanan İsveç, Norveç gibi soğuk ülkelerde bile bir konutun ısıtma maliyeti Türkiye'deki eşdeğer konutun ısıtma maliyetinin yarısından azdır. Bu çarpıcı örnek ısı ve enerji tasarrufu yönüyle de konunun önemini ortaya koymaktadır,

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de toplam enerjinin önemli bir kısmı konut ve binaların ısıtılmasında ve soğutulmasında kullanılmaktadır. Türkiye'de elektrik kullanan 25,000.000 civarında ko-



nut vardır. Bu konutların tamamında yalıtımlı hafif yapı malzemeleri kullanılmış ve iyi bir yalıtım yapılmış olsaydı ülkemizin ısınma ve soğutma nedeniyle her yıl yapacağı enerji tasarrufu 10 milyar dolar civarında olacaktı. Bu rakam enerjiyi verimsiz kullanmamız nedeniyle kaybettiğimiz önemli bir kaynaktır,

Anadolu insanı aslında hafif yalıtımlı yapı malzemelerini antik çağlarda keşfetmiştir, Ege ve Akdeniz'deki birçok depremlere direnerek günümüze kadar gelen tarihî yapılarda kullanılan Horasan çimentosu pomza ve kireç karışımından İmal edilmiş bir nevi hafif çimentodur,

5,7 milyar ton perlit, 1,5 milyar m³ pomza rezerviyle Dünyanın en zengin yataklarına sahip olan ve deprem kuşağında bulunan ülkemizde ise maalesef bu hammaddelerin yeterince kullanıldığı söylenemez. Rezervlerimizin büyüklüğünü bir baş-

ka şekilde ifade edersek: Türkiye'nin bütün binalarını pomza agregalı malzemeden yapmamız durumunda pomza kaynaklarımız yeterdi. Pomza yerine perlit agregalı çimento kullanmamız durumunda perlit rezervlerimizin sadece 24'te birini kullanmış olurduk, Pomza ve perlit rezervlerimiz büyüklüğü yanında çok iyi bölgesel dağılıma da sahiptir.

Enerji tasarrufu yada enerjinin verimli kullanılması depremin yıkıcı ve kaynakları yok edici etkilerinin azaltılması, toplumsal refah, çevreyi koruma bilinci ve enerji kaynaklarımızın sınırlı olması nedeniyle hafif yalıtımlı yapı malzemelerinin kullanılmalarının yaygınlaştırılması sının önemi ve ihtiyaç duyulan tedbirler:

Değişik agregalardan üretilen betonların yoğunluğu, birim hacim ağırlığı, basınç dayanımı ve ısı iletkenlikleri aşağıda verilmiştir.

Âgrega Cinsi	Ortalama Yoğunluk Kg/m ³	Beton Kuru Ağırlığı Kg/m ³	Basınç Dayanımı MN/m ³	Isı Gerginliği %5 nem ^Kca!/m2oc
Genleşmiş Perlit	80-240	400-1120	0.5-7	0.16=0.39
Pomza	500-880	640-1140	2-14	0,21-0,60
Genleşmiş Kil	320-1040	720-1760	2-62	0,24-0.91
Genleşmiş Vermikülit	65-200	400-800	0,7-3,5	0,16-0,26
Ytong, Gazbeton	300-1000	300-1000	1.5-7	0,10-0,22
Kum-Çakıl	1300-1760	2240-2480	14-70	1,40-1,80

Tablo'dan görüldüğü gibi Kum-çakıl agregalı betonundan, Pomza agregalı beton 1/4, perlit agregalı beton ise 1/6 oranında daha hafiftir. Sıvada da benzer durum vardır. 10 katlı ve 40 daireli bir yapıda hafif malzeme kullanarak sağlanacak sıva tasarrufu 104 m³ olup binada 230 tonluk hafiflik sağlanabilmektedir.

Sonuç: Hafif yapı malzemeleri kullanarak binaların ölü yükünü % 67 oranında azaltmak mümkündür.

Yapı malzemelerinin ısı iletkenliği, enerji tasarrufu yönünden çok önemlidir, Aynı tabloda görül-

düğü gibi normal betona göre pomzalı beton 7 kat, perlitli beton ise 10 kat daha iyi yalıtıcıdır, Ankara'da farklı malzemelerden yapılan gözlem evlerinin kışık yakıt sarfiyatları elektrik ve fuel oil cinsinden hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç: Hafif yalıtımlı yapı malzemeleri kullanarak binaların ısınma (soğutma) maliyetleri % 50 oranında azaltabilmektedir.

Hafif yapı malzemelerinin kullanıldığı binalarda işçilik maliyetleri düşüktür, Duvar örme ve sıva işçiliği karşılaştırmalı olarak tabloda verilmiştir.



Kullanılan Yakıt	Klasik Yapı Malzemeli Bina	ÂAC ve Bims Tuğlalı Bina	Gazbeton Bina
Elektrik	164,3 kwh/m ²	83 kwh/m ²	49 kwh/m ²
Fuel Oil	2442 litre	1220 litre	715 litre

Malzeme Cinsi	Önerilen Duvar Miktarı
Delikli/dolgulu Tuğla	2.20=2.75 saat/m ³
Bims Tuğla	2.50-290 saat/m ³
Gazbeton Tuğla	2,95-3,10 saat/m ³

Sonuç: Hafif yapı malzemeleri kullanılarak birim zamanda örülen duvar ve yapılan sıva miktarları fazla olduğundan işçilik maliyetleri düşüktür.

Gelişmiş ülkelerde inşaatlarda kullanılan tuğla miktarları! çok düşük olup sadece restorasyonlarda ve dekoratif amaçlarla kullanılmaktadır, Tuğla yapımında kullanılan topraklar milyonlarca yılda oluşan tarımsal kaynaklarımızdır. Dere kumları ise su kaynaklarımızı süzen doğanın böbrekleridir. Kaynak sularımız dere kumlarından geçerken temizlenmekte ve berraklaşmaktadır.

Sonuç: Alternatifi olmayan toprak ve dere kumlarını korumalıyız.

Hafif yapı malzemeleri kullanarak % 50 den fazla yakıt tasarrufu yapılması çevre kirliliğinin aynı oranda önlenmesidir.

Sonuç: Hafif yapı malzemeleri çevre dostu malzemelerdir.

Bir ülkenin en değerli varlığı insandır. İnsansız bir ülke düşünülemez. Deprem kuşağında yaşadığımız gerçeği bize insanlarımızı bu doğal afete karşı korumamız gerektiğini sık sık hatırlatmaktadır. Öte yandan enerji kaynaklarımızın sınırlı olması nedeniyle verimlilik ve enerji tasarrufu büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda hafif yapı malzemeleri konusunda önemli gelişmeler olmuş, yeni tesisler kurulmuş üretim artmıştır. Ancak gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında ve çok büyük rezervlere sahip olduğu-

muz düşünüldüğünde henüz yolun başında olduğumuz anlaşılır.

Deprem ve Enerji tasarrufu nedeniyle ülke çapında pomza ve perlit vb. hafif yalıtımlı yapı malzemelerinin kullanımını yaygınlaştırmak ve sektörü geliştirmek için aşağıdaki tedbirlere ihtiyaç duyulmaktadır,

Türkiye'de "Yapı Malzemeleri Enstitüsü" kurulmalıdır. Bu dönemde kurulan Bor Enstitüsü gerçekten kuruluş amacına yönelik hedefe ulaştığında ülkemiz ve Dünya bor sanayiine önemli katkı sağlayacaktır. Yapı Malzemeleri Enstitüsünde yapı malzemelerinin araştırılması, geliştirilmesi ve yeni teknolojilerin keşfedilmesinde, üretilen yapı malzemelerinin standartlarının belirlenmesinde ve standartların denetlenmesinden sorumlu bir kuruluş olmalıdır. Birçok gelişmiş ülkelerde 1950'li yıllarda kurulan (ÂBD'de ESCSI) genişleyen kil enstitüsü vb, kuruluşların henüz ülkemizde kurulmuş olmaması kabul edilemez.

Sonuç: "Yapı Malzemeleri Enstitüsü" kurulmalıdır.

Dünya rezervleri ile karşılaştırıldığında çok önemli pomza ve perlit rezervlerimiz vardır. Üstelik pomza ve perlit yatakları iyi bir bölgesel dağılıma da sahiptir, Örtü kalınlıkları yok yada çok incedir. Hemen hemen tüm yataklarda açık ocak işletmeciliği yapılmaktadır. İşletmeciler ile arazi sahipleri arasındaki anlaşmazlıklar makul ve karşılıklı çığara dayanan düzenlemelerle çözümlenmelidir, Ayrı-