

Ekolojik Malzemeler Kullanarak Üretilen Isı Yalıtım Levhalarının Özelliklerinin İncelenmesi[†]

Mesut Kurnaz^{1*}, Başak Mesci Oktay²

¹Malzeme Bilimi ve Mühendisliği/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Türkiye

²Malzeme Bilimi ve Mühendisliği/Mühendislik fakültesi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Türkiye

*(mesutkurnazz@gmail.com)

Özet– Günümüzde binalardaki enerji tasarrufunun en önemli bölümü ısı enerjisi tasarrufu oluşturmaktadır. Yapılarda ısı yalıtımı ancak doğru uygulanmış bir ısı yalıtımı ile sağlanabilmekte ve çatılarda da yapının sağlığını korumak amacıyla yalıtım işlemleri uygulanmaktadır. Yalıtım binanın ilk yalıtım maliyetini arttırmasıyla birlikte, işletme tasarrufu göz önüne alındığında birey ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Ülkemizde önemli miktarlarda tarım ürünü üretilmekte ve bunların milyon ton bazında atıkları oluşmaktadır. Bu çalışma ile fındık kabuğu, tekstil atıkları, ayçekirdeği kabukları ve ağaç lifleri gibi atık olan ürünleri değerlendirerek standartlara da uygun olan yalıtım malzemesi üretilmektedir.

Anahtar Kelimeler – Ekolojik malzeme, ısı yalıtımı, geri dönüşüm.

Investigation of the Properties of Heat Insulation Plates Produced by Using Ecological Materials

Abstract- Today, the most important part of the energy saving in the buildings is the heat energy saving. Thermal insulation on buildings can only be achieved by properly applied thermal insulation and insulation works are applied to protect the health of the structure even when it is broken. Insulation contributes to the individual and the country's economy when it comes to operating savings, with the initial insulation cost increasing. Agricultural products are produced in significant quantities in our country and their waste amounts to some million tonnes. This study will evaluate the waste products such as hazelnut shells, textile wastes, sunflower husks and wood fibers and produce insulation material which is suitable to the standards.

Keywords – Ecological material, heat insulation, recycling.

I. GİRİŞ

Günümüzde binalardaki enerji tasarrufunun en önemli bölümünü ısı enerjisi tasarrufu oluşturmaktadır. Yapılarda ısı yalıtımı ancak doğru uygulanmış bir ısı yalıtımı ile sağlanabilmekte ve çatılarda da yapının sağlığını korumak amacıyla yalıtım işlemleri uygulanmaktadır [1,2].

Isı yalıtım malzemelerinin seçiminde, malzemelerin uygulanabilme kolaylığı ile birlikte maliyet önemli bir faktördür. Yalıtım binanın ilk yatırım maliyetini arttırmasıyla birlikte, işletme tasarrufu göz önüne alındığında birey ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Önemli olan bina için uygun yalıtım malzemesi ve optimum yalıtım kalınlığını belirlemektir [3].

Ülkemizde her yıl yaklaşık 180 bin ton ay çekirdeği tüketiliyor. Her yıl yaklaşık 250 bin tonun üzerinde sert kabuk ve 500 bin tonun üzerinde 'çotanak' denilen, yumuşak kabuk atığının ortaya çıkmaktadır.

Ülkemiz yılda 350-600 bin tonluk üretimiyle dünya fındık üretiminin %65-70'ini sağlamaktadır. Bu miktarın büyük kısmı kabuksuz olarak satılmakta ve kabuk kısmı genellikle yakacak olarak kullanmakta, çok önemsiz bir kısmının da pudra haline getirilerek çikolata gibi bazı gıda maddelerinde gıda katkıları olarak kullanıldığı bilinmektedir [4].

Tekstil atıkları, tekstil fabrikalarında üretim sürecinde ortaya çıkan veya tüketicilerin tüketim sonrası çıkan atıklardır. Bu bağlamda, tekstil atıkları, tüketim öncesi ya da tüketim sonrası olarak sınıflandırılır. Tüketim öncesi atıkları, otomotiv, havacılık, ev bina, mobilya, yatak, kaba iplik, ev eşyaları, kâğıt, giyim ve diğer sanayiler için yeniden üretilen tekstil, elyaf ve pamuk sanayi yan ürünü malzemelerden oluşmaktadır. Tüketim sonrası atıklar, tüketicinin artık ihtiyacı duymadığı ve atmaya karar verdiği, herhangi bir giysi ya da tekstil materyallerinden yapılan ev eşyaları olarak tanımlanır. Bu materyaller ya çok eskidikleri ve yıprandıkları için ya da modası geçtiği için atılırlar [5].

2010 yılı TÜİK verilerine göre, belediyelerin 52 tane düzenli depolama tesisi, 2 tane yakma tesisi, 5 tane kompost tesisi bulunmakta olup, bu bertaraf ve geri dönüşüm tesislerine getirilen toplam atık miktarı 14.632.790 tondur ve bu atıkların 10.000 tonunu tekstil atıkları oluşturmaktadır.

Tekstil atıkları üç ana grup altında toplanabilir. Birincisi suni iplik fabrikalarından çıkan atıklar, ikincisi tekstil imalatı atıkları, üçüncüsü ise tüketicilerin tekstil atıklarıdır [6]. Tekstil atıkları, farklı uygulama imkânlarına sahip bina inşalarında, yeniden kullanılabilir malzeme gruplarını birleştirir. Bu tekstil atıkları, tekstil sektörü kökenli olabilir ya da artık kullanılmayan giysilerden kaynaklanabilir [7]. Polyester iplik

[†] This is an extended version of a conference paper (ISMSIT2017).

fabrikaları başta olmak üzere fabrika atıkları, işlenerek tekrar iplik ve elyaf haline, atık kumaşlar ise yeniden elyaf haline getirilebilmektedir. Kâğıt yapımı, dolgu malzemesi, yalıtım malzemesi, yeni iplik üretiminde de tekstil atıkları kullanılabilir. Parça kumaş büyük oranda geri kazanılırken iplik fabrikası atıkları yakılmakta veya çöpe atılmaktadır.

Bu çalışma ile fındıkkağıdı, ay çekirdeği kabuğu, çam kozalağı, tekstil fabrikalarının atık olan ürünleri değerlendirilerek standartlara da uygun olan yalıtım malzemesi üretilmektedir.

Bu yalıtım malzemesi ile ısı ve ses yalıtım olarak en çok kullanılarak ve ithal olan emsallerine göre yüzde yüz yerli ve ekonomik değeri olmayan atık ürünlerde elde edilecektir. Bu çalışma ile ayçiçeği sapı, tekstil fabrikalarının atık olan ürünleri değerlendirilerek standartlara da uygun olan yalıtım malzemesi üretilmektedir. Bu yalıtım malzemesi; Isı ve ses yalıtım olarak en çok kullanılarak ve ithal olan emsallerine göre yüzde yüz yerli ve ekonomik değeri olmayan atık ürünlerde elde edilecektir.

II. MATERYAL VE METOT

Fındıkkağıdı, ay çekirdeği kabuğu ve çam kozalağı gibi organik atık olan ürünler, tekstil atıkları ve bağlayıcı olarak ta epoksi reçine kullanılacaktır. Karışım oranları tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Karışım Oranları

Bileşenler (gr)		Epoksi reçine
Fındık kabuğu	300	150
Ayçekirdeği kabuğu	300	150
Çam kozalağı	300	150
Tekstil atıkları	150	150

Ekolojik malzemelerle bağlayıcı olarak kullanılması planlanan epoksi reçine karıştırılarak kalıba alınacak ve oluşturulan karışım üniversal test cihazı yardımıyla preslenerek 15x15 cm lik levha haline getirilecektir. (Tablo2)

Üretilen levhanın termokupl yöntemiyle ısı katsayısı tayin edilerek bulunan ısı katsayısının, standartlara uygunluğu kontrol edilecektir. Expanded polistren (eps), Extrude polistren (xps) gibi kullanılmakta olan ısı yalıtım levhalarının özellikleriyle karşılaştırılacaktır.



Şekil 1. Karışım işlemi ve presleme

A. Isı Katsayısının Belirlenmesi

Isı transferinin fiziki mekanizması genellikle oldukça karmaşık olmakla beraber, literatürde üç tür ısı transferi mekanizması tanımlanır. Bunlar;

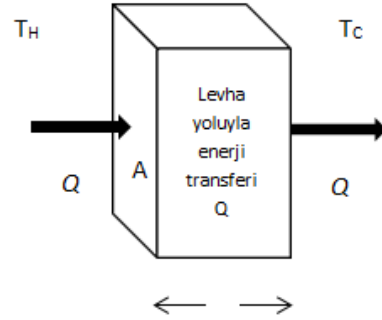
- Isı iletimi
- Isı taşınımı
- Isı ışınımıdır

Isı iletimi; bir katı malzeme veya durgun akışkan içerisindeki sıcak bir bölgeden daha soğuk bir bölgeye doğru ısının geçmesidir. Bir katı cisim içinde sıcaklık farkları varsa yüksek sıcaklık bölgesinden düşük sıcaklık bölgesine ısı, iletim yolu ile geçer. İletimle ısı geçişi deneysel gözlemlere dayanan Fourier kanunu ile belirlenmektedir.

Fourier kanununa göre herhangi bir yönde (örneğin x yönünde) geçen ısı miktarı, x yönündeki sıcaklık gradyanı (sıcaklık değişim miktarı) dT/dx ve ısı geçiş yönüne dik alan A ile orantılıdır. Fourier kanununun matematiksel ifadesi Eşitlik (1) gibidir.

$$Q_x = -kA \quad (1)$$

Burada; Q_x , x yönünde ve bu x yönüne dik A alanı üzerinden geçen ısı miktarıdır. Orantı sabiti k, ısı iletim katsayısı olarak adlandırılır ve maddenin bir özelliğidir [8, 9-10].

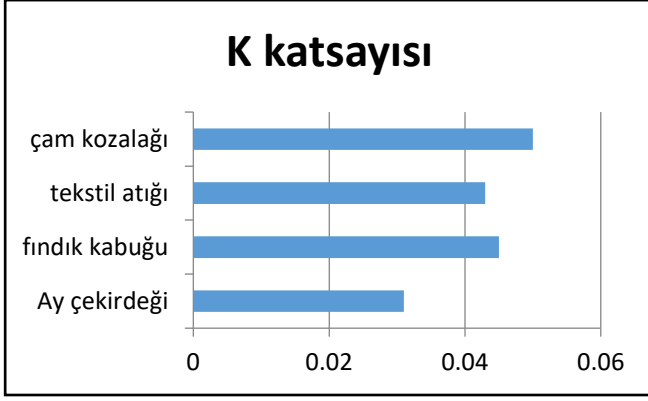


Şekil 2. Levha yoluyla enerji transferi

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye’de harcanan enerjinin yaklaşık % 40’ı konutlarda tüketilmektedir. Bu enerjinin %80’i de ısınma amaçlıdır. Türkiye’de tüketilen enerjinin %65’inden fazlası ithal edilmektedir [10]. Bu yüzden üretilen malzemeler yapılar da önemli oranda ısı tasarrufuna katkı sağlayacaktır. Üretilmesi planlanan ısı yalıtım levhaları ısı yalıtımı olarak kullanılan ve ithal olan emsalleri Expanded polistren (eps), Extrude polistren (xps) ye göre, ekonomik değeri az veya olmayan atık ürünlerden elde edilecektir.

Numuneler ısı testlerinden geçirildikten sonra TSE standartlarına uygun olan 0,065 k ısı yalıtım katsayısının altında değerlere ulaşılmıştır (Şekil 3). Böylece yapılması planlanan ekolojik levhaların ısı yalıtım levhası olarak kullanılabilmesi bulunmuştur.



Şekil 3 Üretilen levhaların ısı iletim katsayıları

IV. SONUÇLAR

Elde edilen plakaların ısı katsayıları ölçülmüş Expanded polistren (eps), Extrude polistren (xps) ye göre ısı yalıtımının kötü olduğu fakat standartların altında olduğundan yalıtım malzemesi olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

REFERANSLAR

- [1] Sezer, F. S., “Türkiye’de Isı Yalıtımının Gelişimi ve Konutlarda Uygulanan Dış Duvar Isı Yalıtım Sistemleri”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 10 (2), 79-85, 2005.
- [2] Demir İ., Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu 15 -16 Nisan 2010, Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Tınaztepe yerleşkesi Buca.
- [3] Çomaklı K., Yüksel B., “Optimum Insulation Thickness of External Walls for Energy Saving”, 23, 473-479, 2003
- [4] Yıldırım A (2007) Öğütülmüş fındık kabuğunun polipropilen matrisli kompozitlerde kullanılabilirliği, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- [5] Katkar, P., M., Bairgadar, S.M., 2012. Textile Waste Recycling. Erişim Tarihi:30.04.2012.
<http://www.fibre2fashion.com/industryarticle/28/2726/textile-waste-recycling1.asp>
- [6] Kozak, M. (2010). *Tekstil Atıkların Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması*. Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6, 65-68.
- [7] Briga-Sa, A., Nascimento, D., Teixeira, N., Pinto, J., [7] Caldeira, F., Varum, H., Paiva, A., 2012.
- [8] Briga-Sa, A., Nascimento, D., Teixeira, N., Pinto, J., Caldeira, F., Varum, H., Paiva, A., (2012). Textile Waste as an Alternative Thermal Insulation Building Material Solution. *Construction and Building Materials*, 38, 156.
- [9] Isı İletim, 2013. Isı İletim Katsayısının Belirlenmesi Deneyi. Erişim Tarihi: 16.03.2013.
<http://www.belgeler.com/blg/31n7/isi-iletimkatsayisinin-belirlenmesi>
- [10] Tanrıverdi E., Isı yalıtım ve tasarrufu, Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 427,109-115,2004.