

Ayçiçeği Sapı Ve Tekstil Atıkları İle Yalıtım Malzemesi Üretimi

Hanifi BİNİCİ^{1*}, Ahmet Hayrullah SEVİNÇ², Mustafa EKEN¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat, Kahramanmaraş, Türkiye

ÖZET: Türkiye’de önemli miktarda ayçiçeği üretimi gerçekleştirilmekte ve yılda 2500000 ton ayçiçeği sapı atık olarak ortaya çıkmaktadır. Bu atık saplar köylerde ısı işlemlerde kullanılmaktadır. Başka bir atık malzeme olan tekstil fabrikalarının atığı da Türkiye’de çok miktarda bulunmaktadır ve bu atıklar depolarda biriktirilmektedir. Depolanma sorunu olan atıklar aynı zamanda çok büyük çevre sorunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada atıkların yalıtım malzemesinde katkı olarak kullanımı araştırılmıştır. Üretilen blok ve panel yalıtım elemanları üzerinde ısı iletim katsayısı tayini, ultrasonik ses geçirgenliği tayini, su emme ve birim hacim ağırlık deneyleri yapılmıştır. Üretilen numuneler, XPS ve gaz beton örnekleriyle karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları atıklardan üretilen ve tamamen yerli ürün olan yalıtım malzemesinin XPS ve gaz betondan daha iyi ısı yalıtımı olduğunu göstermiştir. Sonuçlar söz konusu atıklarının yalıtım malzemesi üretiminde kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: *Ayçiçeği Sapı, Tekstil Atığı, Kompozit Malzeme*

Isolation Material Production Using Sunflower Stalk And Textile

ABSTRACT: In Turkey, 2500000 tons of waste sunflower stalks happen in a year due to an important amount of sunflower production. This waste stalks being used for heating in villages. Another waste material is the waste of textile factories which is abundant in Turkey. These wastes are being kept in storages. These wastes which have keeping problems, causes substantial environmental problem. In this study, waste material usage for producing isolation material was investigated. Ultrasonic sound velocity, thermal conductivity, water absorption and unit weight per volume tests were performed on blocks and panels produced. Produces samples’ were compared with XPS and gas concrete. Results showed that this isolation material which is completely produced using waste materials and domestic good has better thermal isolation results than XPS and gas concrete. Results also showed that these wastes can be used as raw materials for isolation material production.

Keywords: *Sunflower Stalk, Textile Waste, Composite Material*

1. 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 önemli miktarda ayçiçeği üretimi gerçekleştiriliyor. Üretimin ardından ortaya çıkan ayçiçeği sapı çiftçimiz için de ciddi sorun olmaktadır. Yılda 2500.000 ton ayçiçeği sapı atık olarak bulunmaktadır [4]. Diğer yandan ülkemizde çok

miktarda bulunan Tekstil fabrikaların atıkları depolarda biriktiriliyor. Tamamen depolanma sorunu oluşturan atıklar aynı zamanda çok büyük çevre sorunu olmaktadır. Bu çalışma ile ayçiçeği sapı, tekstil fabrikalarının atık olan ürünleri değerlendirilerek standartlara da uygun olan yalıtım malzemesi üretilecektir. 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. Bu sayede hem bölge insanları atıklardan yaralanacak, hem seri üretim ile istihdam yaratılacak hem de milli ekonomiye katkı sağlanacaktır. Yapısal sorunların en önemlileri ısı, su ve ses gibi yalıtım özellikleridir [5]. Kompozit malzemelerin yapılarda kullanılmasıyla, yapılardaki yararlı alanlar arttırılmakta ısı, ses ve nem yalıtımı gibi fiziksel nitelikteki sorunlar çözümlenmekte ve dolayısıyla da yapıların bakım, onarım ve işletme maliyetleri azaltılmaktadır [6]. Kahramanmaraş’ta

*Sorumlu Yazar: Hanifi BİNİCİ, hbincici@ksu.edu.tr

tekstil fabrikaları çok yaygındır ve sürekli gelişmektedir. Bu fabrikalarda tekstil üretim sonucu atık ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar her fabrika için ciddi depolama ve çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ayrıca bu fabrikaların son atık ürünleri değerlendirilememektedir. Homojen olmayan atıklar da çalışmada değerlendirilmiştir [7].Dünyadaki enerji kaynakları hızla tükenmektedir. Türkiye’de harcanan enerjinin yaklaşık % 40’ı konutlarda tüketilmektedir [8]. Bu enerjinin % 80’i de ısınma amaçlıdır. Türkiye’de tüketilen enerjinin % 65’inden fazlası ithal edilmektedir. Bu yüzden üretilen malzemeler yapılarda önemli oranda ısı tasarrufuna katkı sağlayacaktır. Pamuk atıklarıyla üretilen bloklar üstün ısı yalıtım özelliğine sahip olduğu ifade edilmektedir [7]. Önceki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere artık dünyamızda atıkların değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda Projenin amacı, atıkların değerlendirilerek uygun yalıtım malzemesi üretmektir. Bunun için Elbistan ovasında bolca bulunan ayçiçeği sapı ile Kahramanmaraş da bulunan tekstil fabrikalarının atık ürünleri kullanılacaktır. Çalışma ile çok daha düşük ısı iletim katsayısına sahip olan bir yalıtım malzemesinin üretimi

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyaller

Ülkemiz, pamuk ekim alanı yönünden Dünya’da yedinci, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden dördüncü, üretim miktarı yönünden altıncı, tüketim yönünden besinci ve ithalat yönünden ise dördüncü sırada yer almaktadır [9]. Türkiye’nin 2004 yılı yurtiçi elyaf tüketimi; toplam 2.750.000 ton’dur [10]. Söz konusu atık tekstil ürünleri Kahramanmaraş ta bulunan fabrikalardan temin edilecektir. Türkiye’nin tarımsal atık potansiyeli Tablo 1’ de karışım oranları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’nin tarımsal atık potansiyeli [11]

Tarımsal Artıklar	Yıllık üretim (milyon ton)
Ayçiçek Saplari	2,7
Buğday Saplari	26,4
Arpa Saplari	13,5
Mısır Saplari	4,2
Pamuk Sap ve Kozalari	2,9
Şeker Pancari Saplari	2,3
Fındık Kabuklari	0,8
Yulaf Saplari	0,5
Çavdar Saplari	0,4

Tablo.2. Karışım oranları

Bileşenler (gr)			
Alçı	Ayçiçeği sapı	Tekstil atığı	Su
1500	180	90	1450

Diğer yandan Elbistan ovasında atık olarak ayçiçeği sapı ve tekstil fabrikalarından tamamen atık olan malzemeler temin edilecektir. Bu malzemelerle birlikte alçı bağlayıcı olarak kullanılacaktır. Alçı kolay elde edilebilen, tekniğine uygun olarak uygulandığında ısı ve ses yalıtımı gibi fiziksel yararlılıkları olan, yapı teknolojisindeki gelişmelere uyum sağlayabilen hafif bir yapı malzemesidir. Ham maddesi ülkemizde de çok yaygın bulunan alçıdan üretilen bileşen ve elemanlar yapım süresini kısaltma, yapıyı hafifletme yer ve malzeme kayıplarını önleme, planlama ve kullanım esnekliği getirme, bakım-onarım giderlerini azaltma ve sonuçta yapım ve kullanım maliyetlerini düşürme amacına doğrudan çözüm getirebilmesi nedeniyle ülkemiz yapı sektörü açısından daha fazla uygulama alanı bulmalıdır [12].



Şekil.1. Tekstil pamuk atığı

3.METOD

3.1.İsı İletim Katsayısı Tayini

Üretilen kompozit yalıtım malzemesi KEM marka QTM-500 model termal iletkenlik ölçüm cihazı ile ısı iletim katsayısı ölçülmüştür. Termal iletkenlik tayini deneyi ASTM C 1113-90 ‘a göre yapılmıştır.



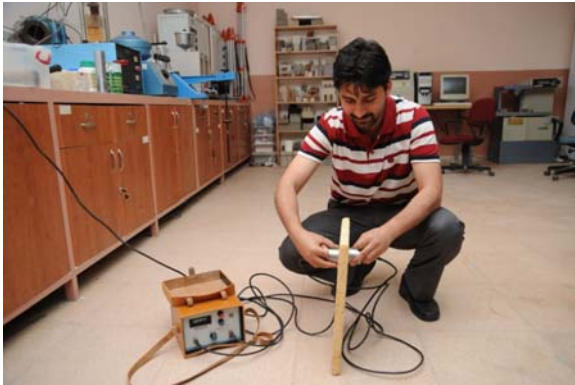
Şekil.2. Termal iletkenlik ölçüm cihazı

3.2.Ultrasonik Ses Geçirgenliği

Ses üstü dalganın hızı ile malzemelerin yoğunluğu arasında belirli bir ilişki bulunmaktadır. Malzeme, içerisindeki boşluk miktarı arttıkça, ses üstü dalganın hızı daha az olmaktadır. Malzeme bloğun bir yüzeyinden içeriye gönderilen ses üstü dalganın, bloktaki diğer bir yüzeye ne kadar zamanda geçtiği ölçüldükten sonra, dalga hızı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$V = (S / t) * 10^6 \quad (3.1)$$

Burada; V = P dalga hızı (kilometre/saniye) S= Malzemede bloğun ses üstü dalga gönderilen yüzeyi ile dalganın alındığı yüzeyi arasındaki mesafe (kilometre), t = P dalganın gönderilmiş olduğu malzeme yüzeyinden, alındığı yüzeye kadar geçen zamandır (mikrosaniye). Ultrasonik ses geçişi deneyi bütün numuneler üzerinde yapılmış ve ses geçiş hızı bulunmuştur



Şekil.3. Ultrasonik ses ölçümü

3.3.Sıcaklık-Soğuma Isı Değişimi

10x10x10 cm boyutlarında bloklar ve 20x30x2,5 cm boyutlarında paneller üretilmiştir (Şekil.4). Üretilen bu bloklar kullanılarak model ev yapılmıştır. Yalıtım özelliklerini karşılaştırmak için aynı boyuta sahip gaz beton ile model ev yapılmıştır. Ayrıca

üretilen paneller ile straforu (xps) karşılaştırmak amacıyla 2 adet tuğla model ev yapılmış ve bu model evlerden bir tanesinin iç yüzeyi 2,5 cm kalınlığında 10 dansimetre strafor ile diğer model evin iç yüzeyi ise 20x30x2,5 cm boyutlarında üretilen yalıtım malzemesi ile kaplanmıştır. Yapılan model evlerde 8.5 cm kalınlığında tuğla kullanılmıştır. Yapılan model evler Şekil.5'te verilmiştir. Deneyin standartlığı açısından model evlerin içerisine özdeş ısıtıcılar ve dijital termometreler yerleştirilerek 1 saat boyunca ısıtılıp soğutulmuş ve her 5 dakikada ölçümler alınmıştır.



Alınan veriler Tablo.6. ve Tablo.7 da verilmiştir.

Şekil.4. Üretilen Paneller



Şekil.5. Model Evler

3.4. Su emme ve Birim Hacim Ağırlık Tayini

Üretilen yalıtım numuneleri için su emme ve birim hacim ağırlığı değerleri bulunmuştur. Bulunan değerler Tablo 3 ' de verilmiştir.

Tablo.3. Su Emme ve Birim Hacim Ağırlık Tayini

Örnekler	Kuru Birim hacim ağırlık (kg/m ³)	Su emme (%)
I	1180	71
II	1170	70
III	1190	72
Ortalama	1180	71

4.BULGULAR

Ayçiçek sapı ve tekstil atıkları ile üretilen yalıtım malzemesini ısı iletim katsayısı deneyi yapılmıştır. Bulunan değer Tablo.4 de verilmiştir.

Tablo.4. Isı İletim Katsayısı Değeri

Analizi Yapılan Numune	Isı iletim Katsayısı (W/moK)
Ayçiçek Sapı ve Tekstil Atıkları ile Üretilen Yalıtım Malzemesi (30x20x2,5cm)	0.1642

Ayçiçek sapı ve tekstil atıkları ile üretilen yalıtım malzemesinin Ultrasonik Ses deneyi yapılmıştır. Bulunan değer Tablo.5’de verilmiştir.

Tablo.5. Ultrasonik Ses Değeri

Analizi Yapılan Numune	Ultrasonik Ses Hızı(km/s)
Ayçiçek Sapı ve Tekstil Atıkları ile Üretilen Yalıtım Malzemesi(30x20x2,5cm)	0.900

Üretilen yalıtım malzemesi, yapılan model ev ile gaz beton model ev karşılaştırılmıştır. Ayrıca tuğla iç kısmına yalıtım malzemesiyle kaplanan paneller ile tuğla iç kısmına strafor kaplanarak üretilen model evler kendi içlerinde karşılaştırılmıştır. 1 saat boyunca ısıtılan model evlerden alınan veriler Tablo.6’da verilmiştir.

Tablo.6. Isınma Sıcaklık Değerleri

Malzeme	Sıcaklık (°C)						
	0	5.dk	10.dk	15.dk	30.dk	45.dk	60.dk
Üretilen Panellerle Yalıtılmış Model Tuğla Ev	30,5	38	43,9	46,9	51,9	56,7	61,2
Üretilen Bloklarla Yapılmış Model Ev	34,4	49,9	58,3	62,9	71,1	76,3	82,9
Ytong Model Ev	31,6	39,8	45,9	49,2	55,4	59,2	64,2
Strafor ile Yalıtılmış Model Tuğla Ev	30,9	39,1	46,9	50	54,5	57,2	60,9

1 saat sürede ısınma hızı üretilen paneller ile yalıtılmış model tuğla evde % **101** olurken, strafor ile yalıtılmış model evde ısınma hızı % **97** olmuştur. Üretilen bloklarla yapılmış model evde ısınma hızı % **141** olurken, ytong model evde ısınma hızı % **103** olmuştur.

1 saat boyunca ısıtılan model evler daha sonra soğuma hızlarını karşılaştırmak amacıyla 1 saat boyunca belli zaman aralıklarıyla ölçümler yapılmış ve alınan veriler Tablo.7’de verilmiştir.

Tablo.7. Soğuma Sıcaklık Değerleri

Malzeme	Sıcaklık (oC)						
	0	5.dk	10.dk	15.dk	30.dk	45.dk	60.dk
Üretilen Paneller ile Yalıtılmış Model Tuğla Ev	61,2	55,3	50	46,9	42,2	39,8	38,2
Üretilen Bloklarla Yapılmış Model Ev	82,9	73,5	65,5	60,1	52,5	48,6	46
Ytong Model Ev	64,2	58,1	53	50,2	45,4	42,6	40,6
Strafor ile Yalıtılmış Model Tuğla Ev	60,9	53,3	46,3	43,2	38,2	36,2	34,5

Toplam ısı kaybı üretilen paneller ile yalıtılmış model tuğla evde % **38** olurken, strafor ile yalıtılmış model evde ısı kaybı % **43** olmuştur. Üretilen bloklarla yapılmış model evde ısı kaybı % **45** olurken, ytong model evde ısı kaybı % **37** olmuştur. Sonuçlar, atık ayçiçeği sapı ve tekstil pamuk atığının yapı

elemanlarının yalıtım özelliklerinde iyileşme ve dolayısıyla çevreye kaybedilen ısı miktarlarında bir azalma sağlanabileceğini göstermektedir. Kullanılan katkı malzemelerinin atık olması nedeniyle, sağlanan yalıtım iyileştirmeleri düşük bir ek maliyetle gerçekleştirilebilecektir. Tekstil atığı ve pamuk esaslı malzeme ilavesinin, yapının en azından yük taşımayan

dış panelleri ve tavan yalıtımı açısından önemli olduğu göz önüne alınmalıdır.

5.SONUÇ

Ön çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre panel yalıtım malzemesinin ısınma hızı ve ısı kaybı strafora göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Üretilen bu yalıtım malzemesi yerli bir ürün ve ekonomik olması ile strafora alternatif olabilir. Ayrıca blok olarak üretilen yalıtım malzemesi ısınma hızı gaz betona göre daha iyi sonuçlar verdiği deneyler sonucunda belirtilmiştir. Bu bloklar daha az enerjiyle daha uzun süre ısı kaybını azaltacaktır.

Su emme değeri yüksek olan yalıtım malzemesi iç dolgu duvarlarda kullanılabilir. Su ile temas olasılığı olan yüzeylerde yüksek su emme özelliği nedeniyle kullanılması sakıncalı olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlara göre iki atık malzeme ile üretilen panel ve bloklar yalıtım malzemesi olarak kullanılması uygundur. Ekonomik değeri olmayan bu iki malzeme ekonomiye kazandırılabilir. Rekabet edeceği diğer yalıtım ürünlerine göre oldukça ekonomik yönünün üstün olduğu görülmüştür. İthal olan yalıtım ürünlerinin ülkeye getirilmesi için harcanan para ülke ekonomisine kazandırılacaktır. Yüzde yüz yerli yalıtım malzemesi üretilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 2012/4-13M no'lu proje K.S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

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]. Mengelolu F.; Alma M.H. (2002); Buğday Saplarının Kompozit Levha Üretiminde Kullanılması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5 (2) 37-48.
- [5]. Toydemir, N. (1988) Kompozit yapı malzemeleri, Kompozit Yapı Bileşenleri ve Yalıtım Derg., 80, 39-43. 14.
- [6]. Uzer, F. (1996) Ahşap Testere Talaşlı Alçı Kompozitler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Univ., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [7]. Binici H, Aksoğan O, Gemci R, Pamuk Atıkları ve Tekstil Külleri İle Üretilen Hafif Yapı Malzemelerinin Yalıtım Özellikleri, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Dergisi, 2 (2008)15-24.
- [8]. Tanrıverdi E., Isı yalıtım ve tasarrufu, Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 427,109-115,2004.

- [9]. Sarı, M., Sönmez, N. K., Yıldırım, M., 2007, "Pamuk Bitkisinin Kantitatif Yansıma Özelliklerinin ve Alansal Dağılımının Uydu Verileri ile Belirlenmesi" Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1),1-10
- [10]. Tekstil, Deri ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 2007.
- [11]. Bolat, M., (2005). Use of Biomass Sources for Energy in Turkey and a View to Biomass Potential. Biomass and Bioenergy ,Vol. 29, pp: 32-41.
- [12]. Alper, Ş. (1990) Yapıda Alçı ve Alçı Elemanların Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Ankara