



**Teknik Not
(Technical Note)**

**Tekstil Atıkların Yapı Malzemesi Olarak Kullanım
Alanlarının Araştırılması**

Mehmet KOZAK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Bölümü, Afyonkarahisar/TÜRKİYE
mkozak15@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada tekstil atıklarının yapı malzemesi olarak kullanım alanlarının araştırılması amaçlanmıştır. Tekstil, tekstil üretim kolları, atık, atıkların geri kazanılmasının önemi, Türkiye'deki atıkların bertaraf ve geri kazanım tesisleri ve kapasiteleri, tekstil atıklarının Türkiye'deki miktarları, geri kazanımı ve geri kazanım sonrasındaki kullanım alanları araştırılmıştır.

Pamuk, jüt atıkları ve kısa asbest lifleri, organik izolasyon malzemesi; pamuk linter hamuru, nitroselüloz vernik; kadife tıraş tozunun beyaz olanı, tutkal yapımında kullanılmaktadır. Tekstil atıkları ve pamuk linter hamuruyla suda çözülebilen polimerler üretilmekte ve bu polimerler; boya, duvar kağıdı pastası, birleştirme elemanı, petrol kuyusu açma çamuru yapımında kullanılmaktadır. Geniş bir kullanımı olanına sahip, inşaat ve jeo teknik tekstil malzemelerinin üretiminde tekstil atıklarının kullanımı araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil Atıkları, Tekstil Atıklarının Kullanım Alanları, Yapı Malzemesi

**Investigation of the Usage of Textile Waste as
Construction Materials**

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the branches of textile manufacturing waste as construction material. Textile, the branches of textile production, waste, the importance of recycled waste, removing and recycling waste facilities and their capacities in Turkey, the amount of textile waste in Turkey, their recycling and the usage field after recycling are investigated.

Cotton is used for jute waste and short asbestos fibre, organic isolation material; cotton linter dough is used for nitrocellulose varnish; one which is white velvet shaving dust is used for making glue. Polymer which can thaw in water is produced with textile waste and cotton linter dough and these polymers are used for dye, the paste of wall paper, part of incorporation, the mud of oil field. The use of textile waste which have a wide usage field are used, for architecture and geotechnics textile materials can be researched.

Keywords: Textile Wastes, The Usage Areas of Textile Wastes, Building Material

1. GİRİŞ

Tekstil, insanoğlunun kendini soğuktan, sıcaktan ve diğer doğa olaylarından koruma gereksinimi ile birlikte, var oluşunun ilk günlerinden başlayarak güncelliğini korumuştur. İnsanlar yüzyıllardır, günlük yaşamlarının hemen hemen her alanında tekstil ürünlerini kullanmaktadırlar. Önceleri salt korunma ve örtünme amacıyla kullanılan tekstil ürünleri, daha sonra moda gibi, insan ruhuna hitap eden güzellik

Bu makaleye atf yapmak için

Kozak M, "Tekstil Atıkların Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması" Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi 2010, 6(1) 62-70

How to cite this article

Kozak M, "Investigation of The Usage of Textile Waste as Construction Materials" Electronic Journal of Construction Technologies, 2010, 6(1) 62-70

amaçları için kullanılmıştır. Günümüzde tekstil ürünleri, bebek bezinden kefene, sabah kullandığımız diş fırçasındaki naylon elyafından, hastanelerdeki ürünlere kadar, hemen hemen her yerde kullanılmaktadır [1]. Türkiye' de tekstil sanayi tüm sanayi dalları arasında hem üretim hem de ihracat bakımından en ön sıralarda yer almakta ve ekonomi içinde en ağırlıklı payı oluşturmaktadır. Türkiye'nin toplam imalat sanayindeki istihdam miktarında, bu sanayimizin payı % 30'u bulmakta ve bu oran, en yüksek katkıyı sağlamaktadır [2]. Toplam ihracat içerisindeki payı (toplam ihracatımızın % 33'ü), yaratmış olduğu katma değer (GSMH'ya katkısı % 10 civarında) ve yüksek istihdam potansiyelinden (2,5 milyon kişiye doğrudan, 6,5 milyon kişiye dolaylı olarak istihdam sağlayan) dolayı ölkemiz ekonomisi açısından lokomotif sektör olma özelliğini sürdürmektedir. Dünyanın önde gelen tekstil tedarikçileri arasında Türkiye, dünyada 10. sıradadır [3].

Türk tekstil endüstrisi; pamuk ipliği, yün ipliği, suni iplik, sentetik iplik, tabii ve suni ipek ipliği dokumaları ayrıca örme mamulleri, halı, kilim ve benzeri eşya alt üretim konularından oluşmaktadır [2].

Tekstil sektörünün hammaddesi olarak her türlü doğal ve yapay olarak elde edilen lifler değerlendirmeye alınmaktadır. Tekstil endüstrisinde en çok kullanılan lifler pamuk başta olmak üzere, jüt ve sisal gibi bitkisel lifler ile yün ve ipek gibi hayvansal liflerdir [4].

Ölkemiz, pamuk ekim alanı yönünden Dünya'da yedinci, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden dördüncü, üretim miktarı yönünden altıncı, tüketim yönünden beşinci ve ithalat yönünden ise dördüncü sırada yer almaktadır [5]. Türkiye'nin 2004 yılı yurtiçi elyaf tüketimi; toplam 2.750.000 ton'dur [6].

Tekstil ürünlerini kullanım alanlarına göre genel olarak; hazır giyim, hazır eşya (ev) ve teknik tekstiller olarak gruplandırılmaktadır. Teknik tekstiller, estetik ve dekoratif özelliklerinden ziyade öncelikle fonksiyonel özellikleri ve teknik performansları için tüketilen tekstil malzemeleri ve ürünleri olarak tanımlanmaktadır. Ancak günümüzde araba döşemeliklerinde olduğu gibi teknik tekstillerde estetik ve dekoratif özellik ön planda olabilmektedir. Bu nedenle teknik tekstilleri giyim ürünleri ve ev tekstilleri dışında kalan tekstil ürünleri olarak da tanımlamak mümkündür [7]. Teknik tekstillerin üretiminde polyester, polipropilen, naylon, viskoz, pamuk, cam ve aramid gibi sentetik ve doğal lifler kullanılmaktadır [8].

Teknik tekstiller; ambalaj, tarım, inşaat, giyim, jeo, ev, endüstriyel, tıbbi, taşıt, çevre, koruyucu ve spor tekstillerin uygulama alanlarında kullanılmaktadır.

Jeo tekstil: Yeryüzü-toprak anlamına gelen jeo kelimesi ile tekstil kelimelerinin birleşiminden meydana gelmiştir. Jeo tekstiller sadece tekstil materyallerinden oluşmuş geçirgen bir jeo sentetiktir. Jeo tekstiller pamuk, yün gibi doğal elyaflardan ziyade sentetik elyaflardan üretilen tekstil ürünleridir. Jeo Sentetik Araştırma Enstitüsü'nün internet sitesinde, jeo tekstillerin en az seksen uygulama alanı olduğu belirtilmektedir. Jeo tekstiller, sonsuz veya kesik lifler, dokuma, örme ve dokusuz kumaşlar şeklinde olabilmektedir. Jeo tekstiller, ayırma, filtrasyon, drenaj, takviye, erozyon kontrolü ve koruma amaçlı kullanılmakta olup, sınırsız uygulama alanına sahiptirler. Kullanım amacına göre, jeo tekstillerin en önemli performans özellikleri çekme dayanımı, yırtılma dayanımı, delinme dayanımı, su geçirgenliği, hava geçirgenliği, yatay su geçirgenliği, ısı yalıtımı, gözenek boyutu, kalınlık, gramaj v.b. özelliklerdir. Jeo tekstillerin; dokuma, ısıyla birleştirilmiş, iğneleme ile sabitlenmiş, örme ve doğrudan toprak karıştırılmış elyaflar olmak üzere beş temel tipi vardır.

Jeo tekstillerin kullanım alanları; yol inşaatları, kalıcı ve geçici yollar, park alanları, yol genişletme, asfalt yenileme, hava alanları, demiryolları, bina inşaatları, temeller, taban betonları (ses emme özelliğinden dolayı), teras çatıları, bahçe çatıları, zemin uygulamaları, borular ve kanalları, depolama alanları, spor sahaları, şevler, drenaj ve filtrasyon sistemleri, drenaj boruları, drenaj kanalları, yüzey drenajı, bina drenajları, hidrolik yapılar, kıyı koruma yapıları, barajlar, liman inşaatları, nehir yataklarının ve kanalların

korunması, suni göletler, su rezervuarları, çöp ve atık depolama alanları olarak sıralanabilir. Türkiye’de jeo tekstil üretimi konusunda resmi veriler bulunmamakla birlikte 4,5 milyon m² dokunmamış jeo tekstil ve 600 bin m² dokuma jeo tekstil üretildiği tahmin edilmektedir. Ülkemize jeo tekstil ithalatı 1980’li yıllardaki oto yol yapımları ve 1983 yılındaki Atatürk Barajı’nın inşasıyla başlanmıştır [1].

İnşaat tekstilleri: Tekstil malzemeleri yıllardır binalarda kullanılmaktadır. Bu malzemelerin kullanımı sentetik liflerin kullanımı ile birlikte artmıştır. Bu kumaşların binalarda kullanılmasının çok sayıda avantajı bulunmaktadır. Bir kumaş kılıfının ağırlığı tuğla çelik veya betonun ağırlığının 1/30’u kadardır. Bu sayede hem maliyet azalmakta hem de daha az takviye gerektirmektedir. Tekstiller fuar veya spor faaliyetlerinde kullanılacak engelsiz açıklıklar (tekstille örtülen) sağlar. Oldukça kolay kurulup oldukça kolay sökülürler. Kolay zarar görmez ve çabuk tamir edilirler. Deprem v.b. afetlere oldukça dayanıklıdırlar. Membran yapılar da binalarda kullanılmaktadır. Sentetikle kaplanmış veya lamine edilmiş kumaşlar mukavemeti ve çevresel dayanımı artırmaktadır. Çadırlar, tenteler ve güneşlikler gibi geçici yapılar tekstillerin en görünür ve belirli uygulamalarından bazılarıdır. Bunlar, önceleri ağır pamuklulardan yapılırlarken, şimdi ise daha hafif, mukavemetli, çürümeye, güneş ışıklarına ve hava etkilerine (sıkça ateşe) dayanıklı sentetik malzeme çeşitlerine artan bir şekilde ihtiyaç duymaktadır. Mimari membranlar spor stadyumları, fuar merkezleri ve diğer modern binalar gibi yarı saydam yapıların inşaatında göze çarpmaya başlamıştır [8]. Şekil 1. ve Şekil 2.’de inşaat tekstillerin uygulama alanlarına örnek verilmektedir.



Şekil 1. İnşaat tekstillerin, tente çadırılık ve ağır katranlı dokuma kumaşları olarak kullanılması [9]



Şekil 2. İnşaat tekstillerin, iskele ağları ve ince saydam çatı olarak kullanılması [9]

Bazı tekstiller duvarları rutubete karşı korumak için nefes alabilen membranlar olarak kullanılırken; nonwoven cam ve polyester kumaşlar, hâlihazırda, çatı kaplama uygulamaları için büyük ölçüde kullanılmaktadır. Kompozitler genellikle inşaat alanında parlak bir geleceğe sahiptir. Mevcut cam takviyeli malzeme uygulamaları, duvar panellerini, fosseptik depolarını ve sağlıkla ilgili teçhizatları içermektedir. Cam, polipropilen ve akrilik lifleri ve tekstillerin hepsi betonun, sıvaların ve diğer inşaat malzemelerinin çatlamasını önlemede kullanılmaktadır. Betonların kuvvetlendirilmesi, kopma ve eğilme mukavemetlerinin artırılması amacıyla lif kullanmak artık tüm inşaat sektöründe yaygın olarak başvurulan bir yöntem olmaktadır [1]. Bu malzemeler kompozit olarak adlandırılmaktadır, çeliğe göre en önemli avantajları, çelik gibi korozyona uğramamalarıdır. Binalarda iyi bir yalıtım sağlamak ve konfor şartlarının temini bakımından, yapı sektöründe kaliteli binalar inşa edilmesinde önemli bir etkidir.

Yalıtım denildiğinde öncelikle ısı, su ve ses yalıtımı akla gelmektedir. Binaların çatılarında, iç duvar, döşeme veya tavanlarında yalıtım amacıyla çok farklı tipte ürünler geliştirilmiştir.

Son yıllarda Amerikan DuPont firması, inşaat ve binaların kullanımları esnasında ortaya çıkabilecek sorunları önlemek amacıyla Tyvek adı altında su yalıtım örtülerini piyasaya sürmüştür. Tyvek örtüler, nemin atmosfere serbestçe ve güvenli bir şekilde çıkışını sağlarken aynı zamanda hava girişini kısıtlayıp su girişini engeller ve böylece binaların dış cephelerini korur. Tyvek, nefes alan su yalıtım örtüleri genel olarak esnek, yüksek yoğunluklu polimerden mamul dokunmamış elyaf malzemeleridir. Tekstil malzemeleri hafif olmalarından dolayı açık alanların üzerlerinin kapatılması maksadıyla gün geçtikçe daha fazla kullanılmaktadır. Diyafram veya çadır bezi olarak niteleyebileceğimiz bu teknik dokumalar farklı yapılarda, estetik amaçlı veya işlevsel amaçlı (Örnek: Ankara Hipodromu-yapım yılı: 1998, PVC kaplı polyester kumaş) kullanılmaktadır [1].

2. ATIK VE GERİ DÖNÜŞÜM

İhtiyaç duymadığımız ve uzaklaştırdığımız her tür madde atık olarak tanımlanabilir. Katı, sıvı ve gaz olarak üçe ayrılır [10].

Katı atık: Evsel, ticari veya endüstriyel alanlardan oluşan; madencilik, tarımsal işlemler ve su arıtım ünitelerinin de dahil olduğu proseslerden kaynaklanan yarı-katı çamurları da içeren, hem ayrışabilen hem de ayrışma özelliği olmayan maddelerdir [11].

Çok çeşitli atık malzemelerin (cam, kağıt, alüminyum, plastik, pil, motor yağı, akümülatör, beton, organik atıklar, elektronik atıklar...) çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerle ikincil hammaddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dahil edilmesine “geri dönüşüm” denilmektedir [12].

Atıkların geri dönüşümü sayesinde; doğal kaynaklarımız korumuş, enerji tasarrufu sağlamış, atık miktarı azalmış, ekonomiye katkı sağlanmış ve geleceğe yatırım yapılmış olacağı düşünülmektedir [13]. Ülkemizde ve dünyadaki katı atıkların yönetiminin üç temel ilkesi vardır. Bunlar az atık üretilmesi, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesidir [14].

Tabii kaynakların sınırlı olduğu, tüketimin hızla arttığı dünyamızda son yıllarda üzerinde önemle durulan konulardan birisi de geri dönüşümdür. Kaynak israfını önlemenin yanında, hayat standartlarını yükseltme çabaları ve ortaya çıkan enerji krizi ile bu gerçeği gören gelişmiş ülkeler atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması için yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir [15].

3. TEKSTİL ATIKLARI

İplik üretimi ve boyanması, haşıl, kumaş dokunması ve boyanması, baskı yapılması, çeşitli tekstil ürünlerinin hazırlanması ve üzerlerine nakış yapılması gibi işlemler tekstille ilgili üretim birimlerinde gerçekleştirilmektedir. Bu üretim birimlerinde; parça kumaş, ilmar (iplik atıkları), şilte (pamuk balyalarında kullanılan kaneviçe), elyaf atığı, pamuk tozu, üstübu ve kadife tozu gibi endüstriyel katı atıklar oluşmaktadır. Üretim birimleri bu katı atıkların bir kısmını geri dönüşüm için hurdacılar satmakta, bir kısmını da çöpe atmakta veya yakmaktadırlar.

2006 yılı verilerine göre, Türkiye’deki belediyelerin; 22 tane düzenli depolama tesisi, 3 tane yakma tesisi, 4 tane kompost tesisi bulunmakta olup bu bertaraf ve geri kazanım tesislerine getirilen toplam atık miktarı 10.247.491 tondur ve bu atıkların 249.409 tonunu tekstil atıkları oluşturmaktadır [16].

Tekstil atıkları üç ana grup altında toplanabilir. Birincisi suni ip fabrikalarından çıkan atıklar, ikincisi tekstil imalatı atıkları, üçüncüsü ise tüketicilerin tekstil atıklarıdır [17]. 2008 yılı verilerine göre

Türkiye'deki sanayi grubunda yaratılan endüstriyel katı atık miktarının % 4.37'sini tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalat [16] atıkları oluşturmaktadır. Türkiye 2008 yılı verilerine göre, sanayi grubuna göre yaratılan endüstriyel katı atık miktarları Tablo 1.'de, sanayi grubuna göre bertaraf edilen endüstriyel katı atık miktarı ve bertaraf yöntemleri Tablo 2.'de belirtilmektedir.

Tablo 1. Sanayi grubuna göre yaratılan endüstriyel katı atık miktarı, 2008 [16]

Sanayi grubu	Toplam (Ton/Yıl)	Geri kazanılan ve yeniden kullanılan (Ton/Yıl)	Satılan ve hibe edilen (Ton/Yıl)	Bertaraf Edilen (Ton/Yıl)
Tekstil ürünleri imalatı	423935	7738	102176	314020
Giyim eşyası imalatı	121566	166	38960	82441

Tablo 2. Sanayi grubuna göre bertaraf edilen endüstriyel katı atık miktarı ve bertaraf yöntemleri,2008[16]

Sanayi grubu	Tekstil ürünleri imalatı (Ton/Yıl)	Giyim eşyası imalatı (Ton/Yıl)
Toplam Bertaraf Edilen	314020	82441
Çöplüğe Atılan	149482	35416
Düzenli Depolama	110672	39733
Yakma tesisi	29014	1187
Kompost Tesisi	-	-
İşyeri Sahasında Depolama	17007	1240
Dolgu Malz. Olarak Kullanma	5950	3001
Gelişigüzel Atma	1547	1773
Göle, Nehire Atma	73	3
Diğer	276	88

4. TEKSTİL ATIKLARININ GERİ DÖNÜŞÜMÜ

Polyester iplik fabrikaları olmak üzere fabrika atıkları; işlenerek tekrar iplik ve elyaf haline, atık kumaşlar ise yeniden pamuk haline getirilebilmektedir [18]. Kağıt yapımı, dolgu malzemesi, yalıtım malzemesi, yeni ip üretiminde de tekstil atıkları kullanılabilir [19]. Parça kumaş ve üstübler büyük oranda geri kazanılırken iplik fabrikası atıkları yakılmakta veya çöpe atılmaktadır. Kadife tıraş tozunun beyaz olanı tutkal yapımında ve banknotlarda kullanılırken, renkli olanları atılmaktadır.

Tekstil atıkları cinsine göre değişik alanlarda kullanılır. Kirli meydan kanaviçe ile karıştırılarak jüt ipliği, halı tabanı yapımında kullanılmaktadır. Tarak altı telefleri 10, hallaç altı telefleri 6, şapka altı telefleri 12 numara iplik yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca fabrikalardan alınan teleflerin bir kısmı yem sanayinde ve hamamlarda yakıt malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Tekstil atıkları ve linter selülozu mekanik olarak kâğıt gibi materyallere veya karboksimetil selüloz gibi türevlere kimyasal olarak dönüştürülebilir. Pamuk linter hamurundan ilk olarak, yüksek kalitede selüloz türevleri elde etmek için başlangıç maddesi olarak kullanılmıştır. Kimyasal proseslerde pamuk lifleri kendi fiziksel özelliklerini kaybederler. Bu yönden pamuk liflerinin son ürünlerdeki teşhisi mümkün görülmemektedir. Pamuk linter hamuru nitroselüloz, selüloz asetat, butinat ve selüloz asetat propinat gibi selüloz esterlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Sigara filtreleri ve tekstil endüstrisi için selüloz asetat liflerinin üretimi daha ekonomik olan odun esaslı hamurlara dayanmakla birlikte, pamuk linter hamuru film ve plastik üretimi için yüksek kalitede asetat ürünlerinde kullanılmaktadır. Pamuk linter hamurundan yapılan selüloz asetatlar fotoğraf filmi, x-ışını filmi, temiz levha koruyucuları, kabarcık ambalajı veya selofan tip olarak kullanmak amacıyla filmlere dönüştürülebilir. Kalıplama yoluyla üretilen gözlük çerçeveleri, diş fırçası sapları, plastik işaretleri, otomobil parçaları, düğme, mandal, mutfak eşyası panelleri, direksiyon kaplamaları, arka ışık camları gibi ürünlerde selüloz asetat bileşiklerinden türetilen selüloz asetat plastikleri kullanılmaktadır.

Nitroselüloz vernikleri ve filmleri sadece pamuk linter hamurları ile yapılabilir. Bu vernikler; mobilya, diğer odunsu ve metal nesnelere, mimari kaplamalar, baskı mürekkepleri olarak kullanılmaktadır. Pamuk linter hamuru aynı zamanda jelatin dinamit, roket yakıtları için pervane (mikser) ve dumansız tozlar için çok yüksek kalite ve viskoziteye sahip nitroselüloz üretimi için kullanılmaktadır. Linter seliozunun esterleşmesi ile hidrokarbon solventler veya suda çözünebilir materyaller üretilebilir. Tekstil atıkları ve pamuk linter hamuru yüksek polimerizasyon derecesi, saflık, düşük mineral içeriği ve en yüksek kalitede eter ürünlerinin üretiminde kullanılır. Çok yüksek moleköl ağırlığına sahip selüloz, tekstil atıkları ve pamuk linterleri ile yapılabilir. Bu yüksek moleköl ağırlığına sahip hamur, suda çözüldüğünde yüksek viskozite veren çok yüksek moleköl ağırlığına sahip eter polimerlerini sonuçlandırır. Örneğin, suda karıştırılan yüksek viskoziteli selüloz eterleri dondurma ve yoğurtta bir kitle temin eden kalın jel gibi şurup üretmektedir. Selüloz eterlerinin diğer örnekleri; solventte çözünebilir eter olan etil selülozu içerir plastikler ve kaplamalarda viskozite değiştiricisi olarak kullanılır. Metilselüloz, karboksi metil selüloz ve hidroksi etil selüloz suda çözünebilir polimerler olup boyalar, duvar kağıdı pastası, spachel ve birleştirme elemanları, petrol kuyusu açma çamuru, besin maddeleri, ilaç ve kozmetik preparatlar gibi materyallerde viskozite kontrol katkıları olarak kullanılır [20].

Sabah Gazetesi, 22/05/2007 tarihindeki 'Uşak geri dönüşüm üssü oldu' başlıklı haberinde: Ülkenin dört bir tarafındaki tekstil ve pet şişe atıkları ile kullanılmış araç lastiklerin Uşak'ta işlenerek ekonomiye kazandırıldığı açıklanmaktadır. Mal tedariki konusunda ana merkezin İstanbul olduğunu, konfeksiyon nerede varsa üretim artıklarını oradan satın aldıklarını anlatan Besci, "Aylık yaklaşık 5 bin ton pamuklu tekstil atığı çıktığını ve aylık 600–650 ton atığının geri dönüşümünü yaptıklarını ve bunlardan 500 tonunu satıldıklarını, 150 tonunu da iplik yaptıklarını ve sonuç olarak ta bu atıkların çöpe gitmekten, yakılmaktan kurtulup ekonomiye kazandırıldığını" söylemiştir. Konfeksiyon atıklarının en ufak parçalarına kadar kullanıldığını ifade eden Besci, rengi net olmayan konfeksiyon atıklarının keçe olarak yatak ve otomotiv sanayisinde, kazak konfeksiyonundan çıkan akrilik atıkların da elyaf haline getirilip ikinci kalite pelüş battaniyelerde kullanıldığını söylemiştir. [21].

Organik çilek yetiştiriciliğin de tekstil atık kullanımı: Organik çilek yetiştiriciliğinde malçlama çok önemlidir. Malç olarak genelde siyah plastikler kullanılmaktadır. Plastik malç kullanılmadığı takdirde, buğday sapı, mısır sapları, odun talaşı, tekstil atıkları vb. malçlarda kullanılabilir [22].

Keçe imalatında tekstil atıklarının kullanımı: Tekstil ve konfeksiyon tesislerinden temin edilen artık sentetik, pamuklu kumaş parçaları ve artık polipropilen içerikli malzemeler balyalanarak tesise getirilmektedir. Balya halinde gelen malzeme önce balya kesiciyle sonra da rotatif kesici vasıtasıyla kesilmektedir. Kesme boyutları 10 mm–16 mm arasındadır. Kesilen bu malzeme otomatik besleyiciye gönderilmektedir. Harmanlama ve üç safhalı şifanozda pamuk haline getirilmektedir. Bu işlemi temizleme, çöp çıkarma, elyaf açma işlemleri takip eder, malzeme harman odasına gönderilir. Harmanlama işlemini takiben tarak makinasından geçirilerek ince katlar halinde belirli boyutlarda çıkarılmaktadır. Buradan alınan malzeme bir çapraz serici vasıtasıyla toplanır ve besleme grubuna sıkıştırılır. En son işlem ise iğneleme işlemidir. İğneleme işlemi sonunda keçe imalatı tamamlanmış olur [23].

Pamuk keçesi halindeki organik asıllı izolasyon malzemesi: Pamuk artıklarının keçemsi hale getirilmesi neticesinde $k = 0,06 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ olacak şekilde $\gamma = 0,5 \text{ gr/cm}^3$ özgül ağırlığında izolasyon malzemesi elde edilir. Mahzurları oluklu mukavvaya benzer. Levha halindeki keçe, düz ve eğik satırlar ile hava akımına mani olunacak yerlerde (çatılarda) tercih edilirler. Şekil 3.'de pamuk keçesi halindeki organik asıllı izolasyon malzemesi ve uygulama örneği verilmektedir.



Şekil 3. Pamuk keçesi halindeki organik asıllı izolasyon malzemesi

Halat, hortum şeklindeki organik izolasyon malzemesi: Pamuk ve jüt artıkları saç örgüsüne benzer formlarda halat şekline getirilir. Hortum şeklinde olanların içleri mantar taneleri, kizelgur gibi izolasyon malzemeleri ile doldurulur. Her iki şekil bilhassa sıcak su geçen boruların izolasyonunda kullanılırlar. Yoğuşma sebebiyle soğuk izolasyonuna ve 90°C'nin üzerindeki sıcaklıklar için izolasyona uygun değildirler. Şekil 4.'de pamuk ve jüt artıkları kullanılarak yapılan organik izolasyon malzemesine örnek verilmektedir.



Şekil 4. Pamuk ve jüt artıkları kullanılarak yapılan organik izolasyon malzemesi

Asbest lifli organik izolasyon malzemesi: Atık halindeki kısa olan asbest lifleri, anorganik su camı potasyumlu silikat bağlayıcı eleman yardımıyla püskürtme izolasyon yapılır. Tabanca ile ısı izolasyonu yapılacak yüzeye püskürtülen asbest lifleri ile yüzeyde hiçbir delik kalmayacak şekilde istenilen kalınlıkta izolasyon temin edilir. Bu şekilde izolasyon ses izolasyonu için de faydalı olduğu gibi yangın tehlikesine karşı da tercih olunur [9].

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Pamuk linter hamuru; odunsu ve metal nesnelere ile mimari kaplamalar da kullanılan nitroselüloz verniklerin üretiminde kullanılmaktadır.
- Kadife tıraş tozunun beyaz olanı tutkal üretiminde kullanılmaktadır.
- Tekstil atıkları ve pamuk linter hamuru; suda çözünebilen, yüksek viskozite ve molekül ağırlığına sahip eter polimerlerinin üretiminde kullanılır. Bu polimerlerden, metilselüloz, karboksi metil selüloz ve hidroksi etil selüloz; boya, duvar kağıdı pastası, birleştirme elemanı, petrol kuyusu açma çamuru üretiminde kullanılmaktadır.
- Pamuk artıkları keçemsi hale getirilerek; düz ve eğik sathlar ile hava akımına mani olunacak yerlerde (çatılarda) tercih edilen organik asıllı izolasyon malzemelerinin yapımında kullanılmaktadır.
- Pamuk ve jüt artıkları; sıcak su geçen boruların izolasyonunda kullanılan halat ve hortum şeklindeki organik izolasyon malzemeleri yapımında kullanılmaktadır.

- Atık halindeki kısa asbest lifleri; ısı ve ses izolasyonu ile yangın tehlikesine karşı tercih edilen, asbest lifli organik izolasyon malzemesi yapımında kullanılmaktadır.
- Geniş bir kullanım alanına sahip inşaat ve jeo teknik tekstil malzemeleri yapımında atık tekstillerinin kullanımı araştırılabilir.
- Cam, polipropilen ve akrilik lifleri; betonun ve sıvaların çatlamasını önleme, kopma ve eğilme mukavemetlerinin artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Lif atıkları ve tekstil atıklarından elde edilen liflerin; ince ve kaba sıva ile beton harcı yapımında kullanılabilirliği araştırılabilir.

6. KAYNAKLAR

1. <http://www.tekstilteknik.com/Referanslar/Tekniktekstiller>, 15/10/2007
2. “Enerjinin Etkin Kullanımı ve Enerji Tasarrufu”, Tübitak TTGV Bilim Teknoloji Sanayi Tartışmaları Enerji Teknolojileri Politikası I. Alt Grubu Çalışma Taslağı, Kasım 1997.
3. Gacener, A., Güçlü M., “Türk Tekstil Ve Konfeksiyon Sektörünün Rekabet Gücünü Azaltan Sorunlar ve Çözüm Önerileri” Türkiye VI. Pamuk, Tekstil Ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, Sayfa 123-130, 24-25 Nisan 2003, Antalya
4. Örnek, Z., 2004, “Pamuk İplik Fabrikası Çalışanlarında Solunum Sistemi Belirtileri, Cilt Testi Serbest Radikal, Antioksidan ve Serum Prolidaz Aktivite Düzeylerinin Araştırılması” Uzmanlık Tezi, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Isparta
5. Sarı, M., Sönmez, N. K., Yıldırım, M., 2007, “Pamuk Bitkisinin Kantitatif Yansıma Özelliklerinin ve Alansal Dağılımının Uydu Verileri İle Belirlenmesi” Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1),1-10
6. “Tekstil, Deri ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu”, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 2007.
7. Öngüt, Ç. E., 2007, “Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu”, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara
8. Can, Ö., 2008, “Endüstride Kullanılan Teknik Tekstiller Üzerine Bir Araştırma”, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, Sayı 3, 31-43, Afyonkarahisar.
9. Temur, B., Ercan, E. F., 2007, “Isı İzolasyonu ve Tekstil ile İnşaat Tekstilleri ve Uygulama Örnekleri”, Seminer I Dersi Sunumu, T.C. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği, Bursa
10. Sözen, S., “Atık Nedir Nasıl Geri Kazanılır”, İTÜ, Çevre Müh. Bölümü, Ders Sunumu, <http://www.itugvo.com/ilkogretim/eko-okul/natukbirkan-atikgerikazanim.pps> 19.12.2007
11. Güler, Ç., Çobanoğlu, Z., 1994, “Katı Atıklar”, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No 29, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, I. Baskı, Aydoğdu Ofset, Ankara.
12. Büyüksaatçı, S., Küçükdeniz T., Esnaf Ş., 2008, “Geri Dönüşüm Tesislerinin Yerinin Gustafson-Kessel Algoritması-Konveks Programlama Melez Modeli Tabanlı Simülasyon ile Belirlenmesi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı 13, 1-20, İstanbul.

13. Aydın, Z., 2006, “Gıda Ambalaj Malzemelerinin Geri Dönüşümü ve Atıkların Kaynakta Ayrıştırılması” Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Baskı Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
14. Yıldızbaş, F., 2007, “Karaman İlinde Atık Geri Dönüşümü ve Ekonomik Faydaları”, Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F.Dergisi, Yerel Ekonomiler Özel Sayısı, 185-194, Karaman.
15. Gürer C., 2005, “Atık Mermer Parçalarının Bitümlü Yol Kaplamalarında Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Afyon.
16. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=10&ust_id=3, 17/03/2010
17. Ağdağ, O. N., Kırımhan, S., 1999, “Denizli Organize Sanayi Bölgesi’nde Endüstriyel Katı Atık Durumu ve Geri Kazanımı”, DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Sayı: 2, Sayfa 47-58.
18. “Geri Dönüşüm Çevreci Girişim”, Bursa Ticaret ve Sanayi Odası Aylık Yayın Organı, Bursa Ekonomi, Sayı 224, Ekim 2006, Bursa.
19. Lüy, E., Varınca, K. B., Kemirtlek, A., 2007, “Katı Atık Geri Kazanım Çalışmaları: İstanbul Örneği”, TÜRKAY 2007 - AB Sürecinde Türkiye’de Katı Atık Yönetimi ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 28-31 Mayıs, İstanbul
20. Kalın, V., 2005, “Tekstil Atıkları ve Pamuk Linterinden, Kağıt Hamuru Ve Kağıt Üretim Koşullarının Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
21. <http://arsiv.sabah.com.tr/2007/05/22/haber,C21BDE27F59A46709887D1384BF5A5E7.html>, 19/11/2007
22. <http://ebkae.gov.tr/belgeler/orgmeyyet.pdf>, 15/12/2007
23. Küçükyavuz, O., 1998, Tekstil (Keçe) Üretim Tesisi Sanayi Profili, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Araştırma Geliştirme Müdürlüğü, Ankara