

# TEKNİK TEKSTİLLER VE KULLANIM ALANLARI (BÖLÜM 1)

## TECHNICAL TEXTILES AND APPLICATIONS (PART 1)

Teks. Yük. Müh. Diren MECİT  
TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi

Teks. Müh. Sevcan ILGAZ  
TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi

Arş. Gör. Deniz DURAN  
Ege Ü. Emel Akın Meslek Yüksek Okulu

Yard. Doç. Dr. Güldemet BAŞAL  
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Dr. Tülay GÜLÜMSER  
TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi

Prof. Dr. Işık TARAÇIOĞLU  
TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi

### ÖZET

Teknik tekstiller konusunda geniş kapsamlı bilgilendirmeyi amaçlayan serinin ilki olan bu makalede, teknik tekstillerin tanımı, gelişimi ve kullanım alanları üzerine bilgi verilmektedir. Tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanı olan teknik tekstiller günümüzde tıp, taşımacılık, koruyucu giysiler, tarım, spor malzemeleri, paketleme, jeotekstiller, inşaat ve sanayi gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Teknik tekstiller, endüstriyel tekstiller, teknik ürünler, kullanım alanları

### ABSTRACT

In this article, which is the first of a serie aiming at giving comprehensive information about technical textiles, the scope of technical textiles, its application areas and developments in these areas were mentioned. Technical textiles, being the fastest growing area of textiles sector, are nowadays applied to several areas including medicine, transportation, protection, agriculture, sports, packaging, civil engineering and industry.

**Key Words:** Technical textiles, industrial textiles, technical fabrics, application areas

## 1. GİRİŞ

Çok geniş bir ürün yelpazesine sahip olan teknik tekstiller, tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanıdır. Özellikle son yirmi yıl içerisinde bu alanda yapılan araştırmalar oldukça önem kazanmıştır. Günümüzde tekstil maddeleri, gerek lif çeşitliliği olarak, gerekse oluşturulabilen yapıların çeşitliliği sebebiyle klasik tekstil kullanım alanları dışında; tıp, inşaat, taşımacılık, tarım ve endüstri gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Yeni lif materyalleri, tekstil yüzeyleri ve tekstil üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ile bu eğilim desteklenmiştir. Teknik tekstil ürünlerinin yeni uygulama alanları bulması ve pazar taleplerinin artması da, bu sektörün hızlı bir şekilde gelişmesi için tetikleyici bir faktör olmuştur. Genel olarak, teknik tekstillerin üretimi için, tüm tekstil üretim prosesleri uygundur. Ancak, teknik tekstillerin görünüş, tasarım gibi özelliklerinden daha çok; mekaniksel, kimyasal ve akustik özellikleri önemli olduğu için, bu özel tekstil ürün-

leri için ayrıca özel üretim prosesleri de bulunmaktadır.

Teknik tekstiller alanında kullanılan ürünlerin farklı özelliklere sahip olmaları ve farklı kullanım amaçlarına hitap etmeleri nedeniyle, "teknik tekstiller" terimi için genel ve kapsamlı bir tanımlama üzerinde henüz tam bir görüş birliği sağlanamamıştır. "Teknik tekstiller" farklı kaynaklarda farklı tanımlanmışlardır. Yaygın şekilde kullanılan teknik tekstiller tanımı Textile Institute'un yayınlamış olduğu "Textile Terms and Definitions" kitabının son iki baskısında aşağıda belirtildiği şekilde verilmiştir.

9. baskı;

"Teknik tekstiller: Estetik ve dekoratif karakteristiklerinden ziyade, öncelikli olarak teknik performans ve fonksiyonel özellikleri için üretilmiş tekstil materyalleri ve ürünleridir." (1)

10. baskı;

"Teknik tekstiller: Koruyucu olmayan giysiler, ev mobilyaları ve yer kaplama-

ları dışında kullanılmak üzere, estetik ve dekoratif karakteristiklerinden ziyade öncelikli olarak performans ve özellikleri dikkate alınarak seçilmiş kumaş ve lif bileşenlerinden meydana gelmiş tekstil materyalleri ve ürünleridir." (2)

Bu tanımlamaların dışında farklı kaynakların yapmış olduğu diğer bazı tanımlamalar aşağıda belirtilmiştir:

"Teknik tekstiller; genel olarak, özel bir koruma amacı olmayan giysiler, ev tekstilleri, mobilya ve yer döşemeleri haricinde son kullanıma göre üretilen tekstil materyalleri ve ürünleridir." (3)

"Teknik tekstiller, yüksek teknik ve kalite gerekliliklerini karşılayan (mekaniksel, ısı, elektriksel, dayanıklılık vs.) ve teknik fonksiyonları olan materyallerdir." (4)

Ancak teknik tekstillerin daha genel ve kapsamlı tanımı "Konvansiyonel giysiler ve ev tekstilleri dışında kalan diğer tüm tekstiller, teknik tekstillerdir" şeklinde yapılabilir. (5)

Teknik tekstiller terimi ile bağlantılı olan ve kimi zaman yanlış olarak teknik tekstiller terimi yerine de kullanılabilen terimler: endüstriyel tekstiller, yüksek performanslı tekstiller, fonksiyonel tekstiller, mühendislik tekstilleri, teknik ürünler, nonwovenlar, kompozitler şeklinde sıralanabilir.

Teknik tekstiller çok basit ve ucuz bir üründen (örn. sargı bezi) çok spesifik, kompleks ve pahalı bir ürüne (örn. yapay tendon, damar) kadar geniş bir ürün yelpazesine sahiptirler. Spesifik ihtiyaçları karşılamak için üretilen grup, yüksek performanslı teknik tekstiller olarak adlandırılmaktadır. Aynı zamanda yükte hafif pahada ağır olan bu ürünler gelecekte tüm tekstil üretimi içerisinde diğerlerine göre çok daha önemli bir konuma gelecektir.

Teknik tekstillerin ve bunlarla ilgili pazarların kapsamı ve uygulama alanları çok kesin sınırlar içinde belirlenmemektedir. Ancak teknik tekstiller ilk olarak uluslararası teknik tekstiller fuarı, Techtexil Frankfurt'u düzenleyen Messe Frankfurt tarafından, uygulama alanına göre 12 sınıf altında toplanmıştır. Fakat bu sınıflandırmada bazı ürünler, kullanım amacına göre birden fazla alanda yer alabilmekte, kesin sınırlar çizilememektedir. Genel olarak bu sınıflandırmaların kısaca açıklamaları aşağıdaki gibi yapılabilir:

- 1) Medtech: Tıbbi ve hijyenik tekstiller
- 2) Mobiltech: Her türlü kara, deniz, hava taşıtları ile uzay sanayiinde kullanılan tekstiller
- 3) Protech: Bireysel ve toplu koruma amacıyla kullanılan tekstiller
- 4) Buildtech: İnşaat ve yapı tekstilleri
- 5) Indutech: Filtrasyon, taşıma ve diğer endüstriyel amaçlı tekstiller
- 6) Geotech: Toprakaltı inşaat mühendisliği ve peyzaj mimarlığında kullanılan tekstiller
- 7) Agrotech: Ziraat, su ürünleri, bahçecilik ve ormancılıkta kullanılan tekstiller
- 8) Sportech: Spor ve serbest zaman tekstilleri

9) Hometech: Mobilya, ev tekstilleri ve yer döşemelerinin teknik bileşenleri

10) Clothtech: Ayakkabı ve giysilerin teknik bileşenleri

11) Packtech: Ambalaj tekstilleri

12) Oekotech: Ekolojik ve çevre amaçlı tekstiller (6)

## 2. TEKNİK TEKSTİLLERİN GELİŞİMİ

Teknik tekstillerin tarihi en az klasik tekstiller kadar eskidir. Liflerin, ipliklerin ve kumaşların giysilik ve döşemelik dışındaki uygulamalar için de kullanılmaları yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Pamuk, keten ve jüt gibi doğal lifler yüzyıllardan beri tenteler ve müşambalardan halatlara, yelken bezlerine ve çuvallara kadar birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Gemilerin yelkenlerinde kullanılan kanvas kumaşlar ise, bugünkü, modern teknik tekstillerin ilki sayılabilirler. Yelken bezini ilk kez Romalıların kullandığı tahmin edilmektedir. Dokuma kumaşların ve ağların yine Romalılar döneminde yol yapımında bataklık alanların stabilizasyonu için kullanıldığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Bunlar günümüzde jeotekstil ve jeoizgara olarak adlandırılan ürünlerin ilk örnekleri arasındadır. Ayrıca teknik tekstillerin kullanımına 18. yüzyılın sonunda balonların yapımında, 19. yüzyılda ilk arabaların tavan kısmında ve 20. yüzyılın başında uçakların kanatlarında rastlanmaktadır. Hafif fakat aynı zamanda mukavemetli oluşu nedeniyle ilk uçakların kanatları kumaştan imal edilmiştir. (7)

Teknik tekstiller alanındaki en büyük atılım 20. yüzyılda sentetik liflerin keşfiyle olmuştur. İlk sentetik lif olan poliamid 1939 yılında keşfedilmiştir. 1950'li ve 1960'lı yıllarda üretimine başlanan yüksek performanslı lifler, hem doğal liflerin kısmen yerini almış, hem de yeni kullanım alanları yaratmıştır. Sentetik lifler, yüksek mukavemetleri, yüksek elastikiyetleri ve esneklikleri; kimyasallara, ateşe ve aşınmaya karşı dayanımları sayesinde bir çok alanda kabul görmüşlerdir.

Günümüzde teknik tekstillerin üretiminde kullanılan lif miktarı, tüketilen toplam lif miktarının %25'ini oluşturmaktadır. Yeni üretim teknikleriyle liflerin performans özellikleri ve dayanımları artırılmıştır. Ayrıca yeni geliştirilen kimyasallar da, teknik tekstil ürünlerinin kullanılacakları alana yönelik istekler doğrultusunda iyileştirilmelerine olanak sağlamıştır.

Son yıllarda üretilen yüksek performanslı teknik tekstil ürünlerinin çoğunluğu, askeriye ve uzay sanayiinin; hafiflik, güç tutuşurluk, yüksek mukavemet vb. özelliklere sahip ürünlere duydukları ihtiyaçlar ve bu doğrultuda yapılan Ar-Ge çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu ürünlere yönelik teknolojiler, Ar-Ge sürecini tamamladıktan sonra sivil sektörde de uygulanarak, kullanımları yaygınlaşmakta ve böylece tekstil sanayii desteklenmektedir.

Teknik tekstillerin önemi gittikçe artmakta ve bu tür tekstillerin, sanayileşmiş ve sanayileşmekte olan ülkelerin lif ve kumaş üretimleri ile imalat sanayileri için önemli derecede ekonomik ve stratejik potansiyele sahip olduğu görüşü her geçen gün daha fazla kabul görmektedir.

## 3. DÜNYADA TEKNİK TEKSTİL TÜKETİMİ

Dünyada teknik tekstil üretimi her geçen gün talebe ve geliştirilen yeni teknolojilere bağlı olarak artmaktadır. 1995 yılında tüketilen teknik tekstiller, toplam 13 971 000 ton iken, bu miktar 2000 yılında 16 714 000 tona ulaşmıştır. 2010 yılında ise teknik tekstiller tüketim miktarının 23 774 000 ton olması beklenmektedir. (8)

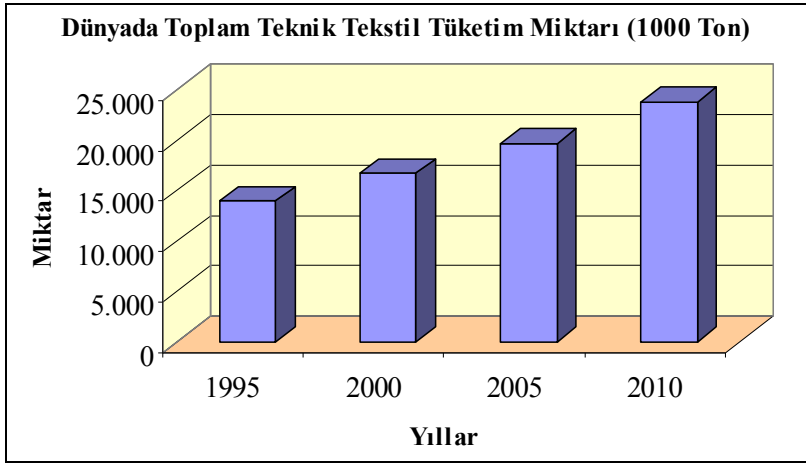
1995-2000 yıllarındaki tüketim miktarlarına bakıldığında, yıllık ortalama %3,7'lik bir artış görülmektedir ve bu artışın 2005-2010 yılları arasında %3,8'e çıkması beklenmektedir. (8)

Tablo 1'de görüldüğü gibi, 1995 ve 2000 yıllarında teknik tekstiller tüketiminde en yüksek paya sahip olan uygulama alanı Packtech'tir ve bunu

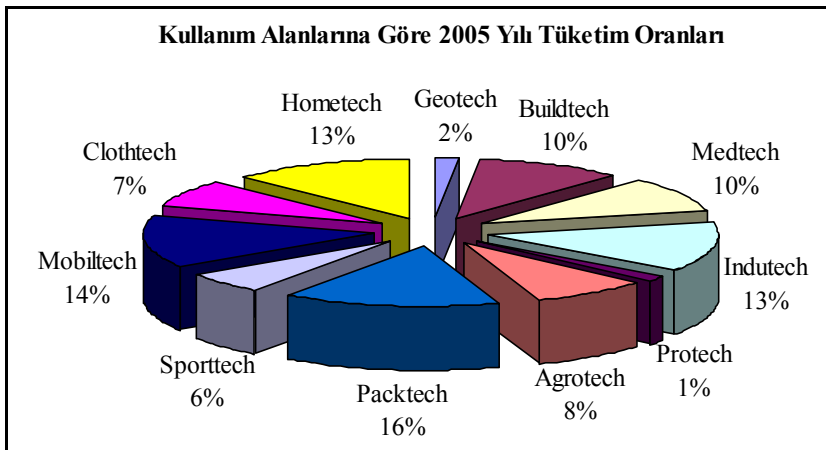
**Tablo 1:** Dünyadaki teknik tekstil tüketim miktarları (1000 ton)

Uygulama Alanları	1995	2000	2005*	2010*	% Büyüme 1995-2000	% Büyüme 2000-2005	% Büyüme 2005-2010
Geotech	196	255	319	413	5,4	4,6	5,3
Buildtech	1.261	1.648	2.033	2.591	5,5	4,3	5
Medtech	1.228	1.543	1.928	2.380	4,7	4,6	4,3
Indutech	1.846	2.205	2.624	3.257	3,6	3,5	4,4
Protech	184	238	279	340	5,3	3,3	4
Agrotech	1.173	1.381	1.615	1.958	3,3	3,2	3,9
Packtech	2.189	2.552	2.990	3.606	3,1	3,2	3,8
Sporttech	841	989	1.153	1.382	3,3	3,1	3,7
Mobiltech	2.117	2.479	2.828	3.338	3,2	2,7	3,4
Clothtech	1.072	1.238	1.413	1.656	2,9	2,7	3,2
Homotech	1.864	2.186	2.499	2.853	3,2	2,7	2,7
Toplam	13.971	16.714	19.683	23.774	3,7	3,3	3,8

\*Tahmini değerler (Kaynak:David Rigby Associates)



Şekil 1. Yıllara göre dünyada toplam teknik tekstil tüketim miktarları (Kaynak:David Rigby Associates)



Şekil 2. Kullanım alanlarına göre 2005 yılı tahmini tüketim oranları (Kaynak:David Rigby Associates)

yakın değerlerle Mobiltech takip etmektedir. 2010 yılında bu iki uygulama

alanının yanı sıra Homotech, Indutech, Medtech ve Buildtech alanlarının da

tüketim miktarı açısından ön plana çıkması beklenmektedir. (8)

Şekil 1'de tüm dünyada yıllara göre teknik tekstil tüketimindeki artış net bir şekilde görülmektedir. 2010 yılında da tüketim miktarındaki artışın devam edeceği tahmin edilmektedir.

2005 yılı teknik tekstil tahmini tüketim oranlarına göre Packtech, Mobiltech, Indutech ve Homotech alanları miktar olarak en büyük paya sahiptir.

Tüm dünyada teknik tekstillerin miktar ve değer olarak tüketim oranları, kullanım alanlarına göre farklılık göstermektedir. Dünyadaki değer olarak teknik tekstil tüketim miktarlarına bakıldığında Mobiltech, Indutech, Medtech ve Homotech en yüksek oranlara sahiptir (Tablo 2). Şekil 2 ve Şekil 3 karşılaştırıldığında, teknik tekstil tüketimi içerisinde Packtech'in miktar olarak %16 olan payının değer olarak sadece %4 olduğu görülmektedir.

#### 4. TEKNİK TEKSTİL UYGULAMA ALANLARI

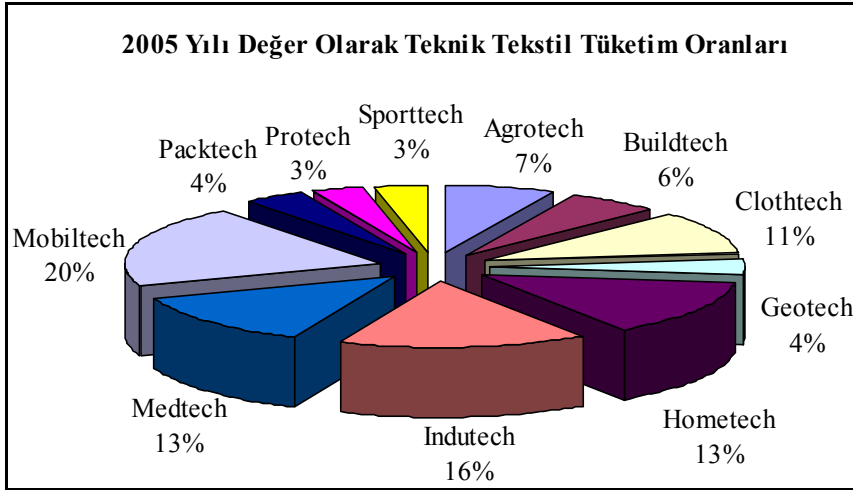
##### 4.1 Tıp ve Hijyen Teknik Tekstilleri (MEDTECH)

Medtech, tıbbi ve hijyenik amaçlı olarak kullanılan tekstil ürünlerini içermektedir. Tıp ve hijyen teknik tekstilleri, teknik tekstiller içerisinde hızlı bir büyüme gösteren ve geniş bir ürün grubunu oluşturan alanlardan biridir. Gelişmiş ülkelerde yaşlı nüfusun artması, dünyada çalışan kadın sayısındaki ve toplumların refah seviyelerindeki ve buna paralel olarak insanların yaşam kalitesinden beklentilerindeki artışlar nedeniyle, hijyen ve bakım ürünlerine yönelik talep son yıllarda önemli bir artış göstermiştir ve bu artışın gelecekte de sürmesi beklenmektedir.

Tıbbi tekstiller alanında en hızlı gelişmeler, sentetik liflerin keşfinden sonra gerçekleşmiştir. Daha sonra 1960'larda nonwoven ürünlerin geliştirilmesi ve 1985 yılında tek kullanımlık ürünlerin kullanımıyla enfeksiyon geçiş riskinin % 56 azaldığının ispatlanması sayesinde, gelişmelerin hızı artmıştır. Kullanılan malzemeler monofilament veya multifili-

**Tablo 2:** Dünyadaki değer olarak teknik tekstil tüketim miktarları (milyon US\$)  
(Kaynak: David Rigby Associates)

Uygulama Alanları	1985	1990	1995	2000	2005*	% Büyüme 85-95	% Büyüme 95-05
Agrotech	2.456	3.021	3.466	4.255	4.944	3,5	3,6
Buildtech	1.460	2.109	2.676	3.387	4.316	6,2	4,9
Clothtech	5.047	5.344	6.071	6.794	7.642	1,9	2,3
Geotech	468	834	1.171	1.857	2.656	9,6	8,5
Homotech	3.929	5.058	6.293	7.784	9.678	4,8	4,4
Indutech	5.037	6.371	7.584	9.294	11.556	4,2	4,3
Medtech	3.643	5.295	6.656	7.818	9.526	6,2	3,7
Mobiltech	8.667	10.925	11.475	13.082	14.365	2,8	2,3
Oekotech	607	805	1.000	1.274	1.609	5,1	4,9
Packtech	1.132	1.446	1.805	2.324	2.915	4,8	4,9
Protech	451	857	1.202	1.643	2.227	10,3	6,4
Sporttech	869	1.268	1.565	2.034	2.505	6,1	4,8
<b>Toplam</b>	<b>33.160</b>	<b>42.528</b>	<b>49.963</b>	<b>60.271</b>	<b>72.330</b>	<b>4,2</b>	<b>3,8</b>



**Şekil 3.** 2005 yılı değer olarak teknik tekstiller tüketim oranları (Kaynak:David Rigby Associates)

lament iplikler, dokuma, örme, nonwoven ve kompozit yapıli kumaşlardır. (9)

Tekstiller, tıp ve hijyen alanındaki uygulamalar için ideal bir yapıdadır. Bunun nedeni, gerek lif özelliklerinin, gerekse oluşturulan iplik ve kumaş yapılarının çeşitliliği bakımından pek çok dokuya uyum sağlayabilme özelliklerine sahip olmalarıdır.

Özellikleri geliştirilmiş tekstil lifleri ve tekstil yüzeyleri; yara önlenmesi, ameliyathane ve ameliyat işlemlerinde hastaların ve personelin hijyeni, çalışması bozulmuş organ ve dokuların fonksi-

yonlarının üstlenilmesi ve yaraların kapatılması gibi durumlarda kullanılabilmektedirler. (9)

Kullanılan lifler, doğal ya da sentetik olma, biyolojik olarak parçalanabilme veya parçalanamama gibi farklı özellikler gösterebilmektedir. Fakat bu liflerin; alerjik, toksik veya kanserojen olmamaları ve ayrıca fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişme olmadan sterilize edilebilmeleri gerekmektedir.

Tıbbi ve hijyen tekstilleri alanında geçmişten günümüze kadar en çok pamuk, ipek ve viskon lifleri kullanılmıştır.

Daha sonra tıp alanındaki gelişmeler ve yenilikler, bu alanda başka liflerin de kullanılmasına yol açmıştır. Bu liflere örnek olarak polivinilalkol, polivinilklorür, politetrafloretilen, alginat, chitosan, kollajen, vs. verilebilir. (6)

Günümüzde implantlar, vücutta kullanılacakları yerin gerektirdiği özelliklere göre farklı materyallerden yapılabilmektedir. Bu materyaller arasında; titanyum, çelik gibi metaller; hiyaluronik asit, kollajen gibi modifiye edilmiş doğal lifler veya polilaktik asit, polietilen, politetrafloretilen, polipropilen, polivinilklorür, polikarbonat, polistiren, poliamid gibi polimerler bulunmaktadır. (10)

Tıp ve hijyen uygulamaları için tekstil malzemeleri, genel olarak dört sınıf altında toplanabilmektedirler:

#### 1. İmplant Edilebilen (Vücut İçine Yerleştirilebilen) Ürünler:

Bu gruba: Vücut içine yerleştirilebilen ameliyat iplikleri (biyolojik olarak çözülebilen ve çözünemeyen), yumuşak doku implantları (yapay tendon, ligament, kırıkdağ, kas, deri ve göz kontakt lensi/yapay kornea), ortopedik implantlar (yapay eklemler/kemikler) ve kardiyovasküler implantlar (damar greftleri, kalp kapakçıkları ve tamiri için kumaşlar) girmektedir. (9)

#### 2. İmplant Edilemeyen (Vücut İçine Yerleştirilemeyen) Ürünler:

Bu materyaller insan vücudunun dışında uygulanmaktadır. Yara sargıları (emici- absorban pedler), bandajlar, plasterler (basit elastik ya da elastik olmayan bandajlar, hafif destek bandajları, baskı bandajları, ortopedik bandajlar), gazlı bezler, sargı bezleri ve tamponlar bu gruba giren ürünlerdir.

#### 3. Ekstra Bedensel Ürünler (Ekstrakorporal):

Ekstrakorporal aletler: Yapay böbrek (dializ membranı), yapay karaciğer ve mekanik akciğer gibi kanın arıtılmasında kullanılan mekanik organlardır. (6)

**Devam edecek**