



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

BUTEXCOMP

“Kompozit Malzeme ve Teknik Tekstil Prototip Üretim ve Uygulama Merkezi” Teknik Destek Projesi



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIğI



BTSO
BURSA TİCARET VE SANAYİ ODASI

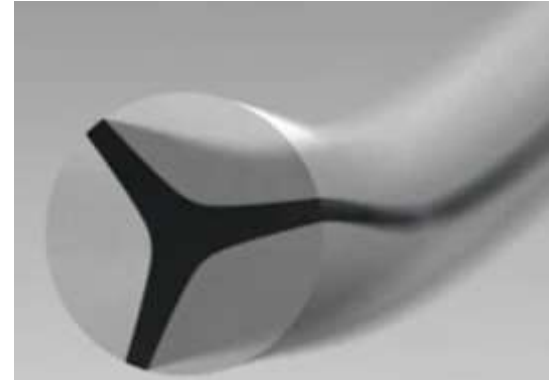
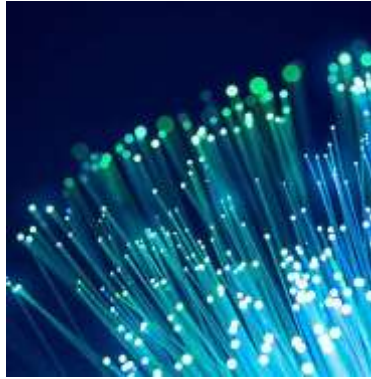
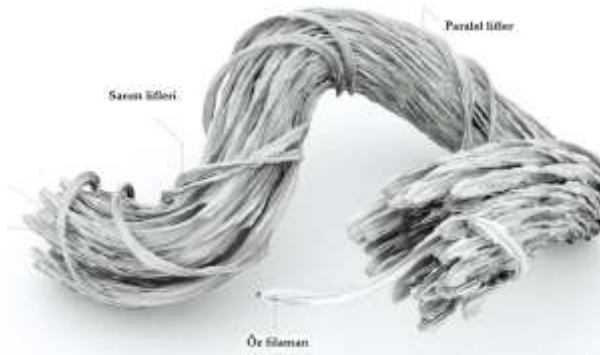


BUTEKOM
Bursa Teknoloji Koordinasyon ve Ar-Ge Merkezi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

FONKSİYONEL LİFLER



Prof. Dr. Erhan Kenan Çeven

Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü,
Görükle Kampusü, 16059 Nilüfer-Bursa

İçindekiler

- Genel Analiz
- UV Koruyucu İplikler
- Antimikrobiyel İplikler
- Metalik İplikler
- Elektroiletken İplikler
- Elektromanyetik Koruyucu İplikler
- Yansıtıcı İplikler
- Auxetic (Negatif poisson oranına sahip) İplikler
- Şekil Hafızalı İplikler
- Antistress İplikler
- Antialerjik İplikler
- Çözünebilen İplikler
- Kompozit İplikler
- Termal Dayanımı Yüksek İplikler
- Balistik Koruyucu İplikler
- Geri Dönüştürülmüş, Biobozunur ve Sürdürülebilir İplik ve Lifler
- Fonksiyonel Lifler (Hollow Porous, Profile, Surface Modified, Nano incorporated, Color changing, Shape changing, Fragrance fibers)
- Yeni Nesil Lif Ticari Markaları



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Genel Analiz

Ülkemiz ekonomisinin büyümesinde lokomotif görevi üstelenen tekstil sektöründe üreticiler için katma değer oluşturacak ve rekabet gücünü artıracak yenilikçi ipliklerin tespiti ve üretimi için bilgi birikimi oluşturmak öncelikli hedeflerimiz arasında yer almalıdır.

Bu amaca ulaşmak için en önemli yöntemlerden birisi de fonksiyonel özelliğe sahip malzemelerin ve üretim tekniklerin bilinen en iyi durumunun (state of art) tespiti ve analizidir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Genel Analiz

Pandemi krizini fırsata dönüştürerek en hızlı toparlanma yaşayan sektörlerin başında gelen Tekstil ve Ham maddeleri sektörü; 2020 yılında 9 milyar 673 milyon dolar ihracata imza attı.

Tekstil sektörümüzün ihracatı, hazır giyim ihracatı ile birlikte 30 milyar dolara dayandı.

Sektörün 2020 yılında ihracat artışına en fazla katkı sağlayan ürün gruplarından biri teknik tekstil oldu. Türkiye'nin teknik tekstil ihracatı, 2020 yılı Ocak-Aralık döneminde yüzde 76 artarak 3 milyar dolara ulaştı.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Bu başarının sürekliliği için :

1. Tekstil firmaları tarafından teknik tekstilde yer alan 12 alt ürün grubuna (tıbbi, koruyucu, spor, giyim, ev, inşaat, tarım ,jeotekstil, çevre, endüstriyel, ambalaj, taşımacılık tekstilleri) ait **gelişim ve trend analizlerinin doğru bir şekilde yapılması**
2. Firmalar tarafından **ileri teknolojilere sahip yatırımlarına** devam edilmesi
3. İthal ikamesini minimuma indirmek için **hammadde tedarini yerli ve milli kaynaklardan sağlanması**
4. Yetişmiş (yüksek lisans ve doktora yapmış) **insan kaynağının** tekstil sektöründe istihdam edilmesi gereklidir.



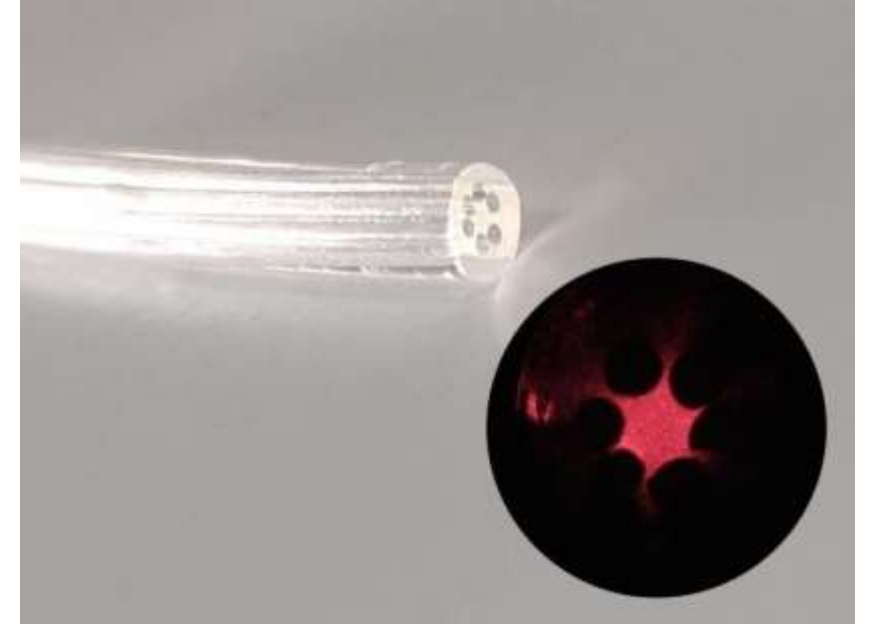


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Günümüzde sektörde daha çok nano teknoloji ile üretilmiş ürün geliştirme, fonksiyonel tasarımlar, düşük maliyetli çevreci yaklaşımlar, teknik tekstil geliştirme faaliyetleri, geri dönüşüm uygulamaları gibi konulardaki çalışmalar hız kazanmıştır.

Ürünlerdeki son trendler:

- Nem yönetimi, anti-bakteriyel, UV koruması, hibrit kumaş yapısı, termal konfor
- Lyocell, keten, spidersilk ve deniz yosunu gibi alternatif doğal bazlı lifler
- Biyotaklit (Biyomimikri)
- Sürdürülebilir performans için biyobozunur sentetikler ve geri dönüştürülmüş hammaddeler
- Mineral gömülü iplikler
- Giyilebilir teknoloji ve akıllı sensörler şeklinde sıralanabilir.



Brezilya'dan bilim insanları, deniz yosunlarından optik lif üretebilmeyi başardı.

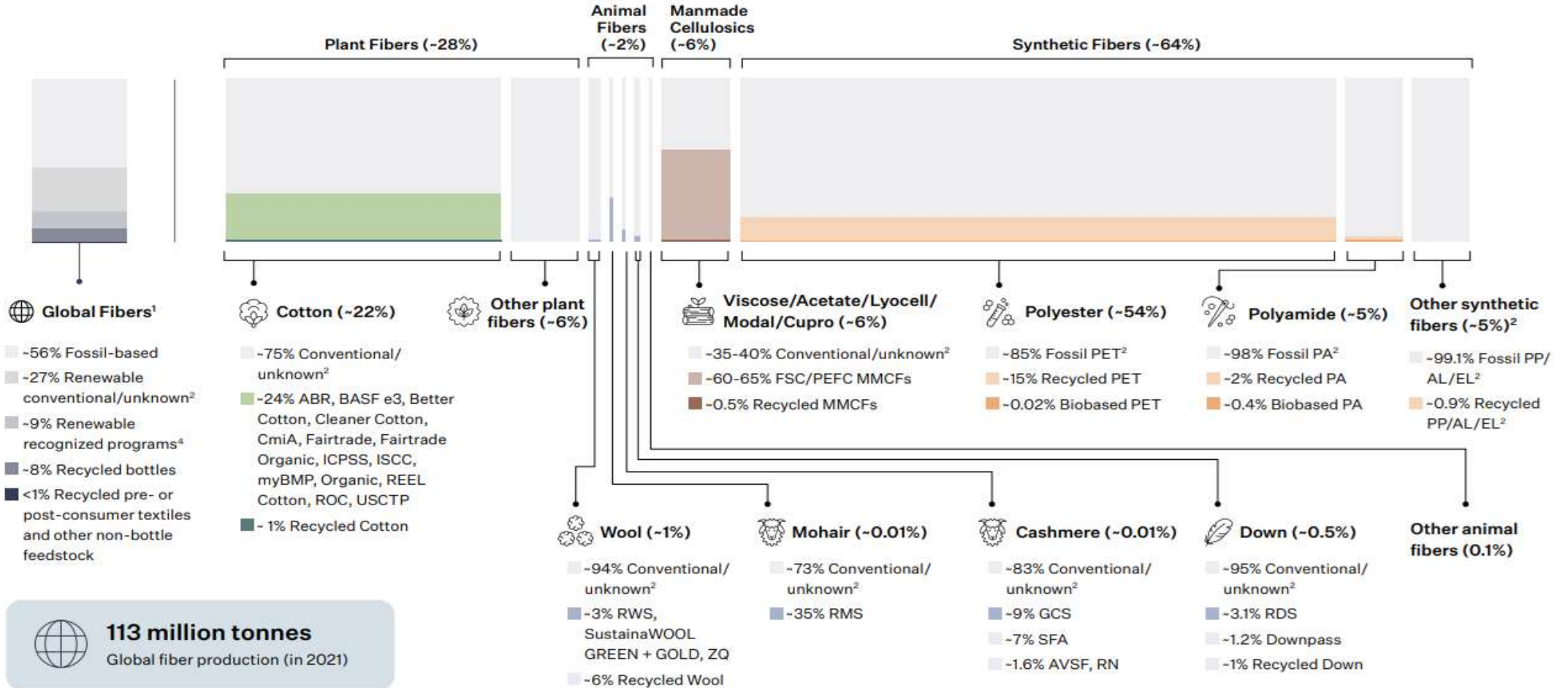


Küresel Elyaf Pazarı 2021

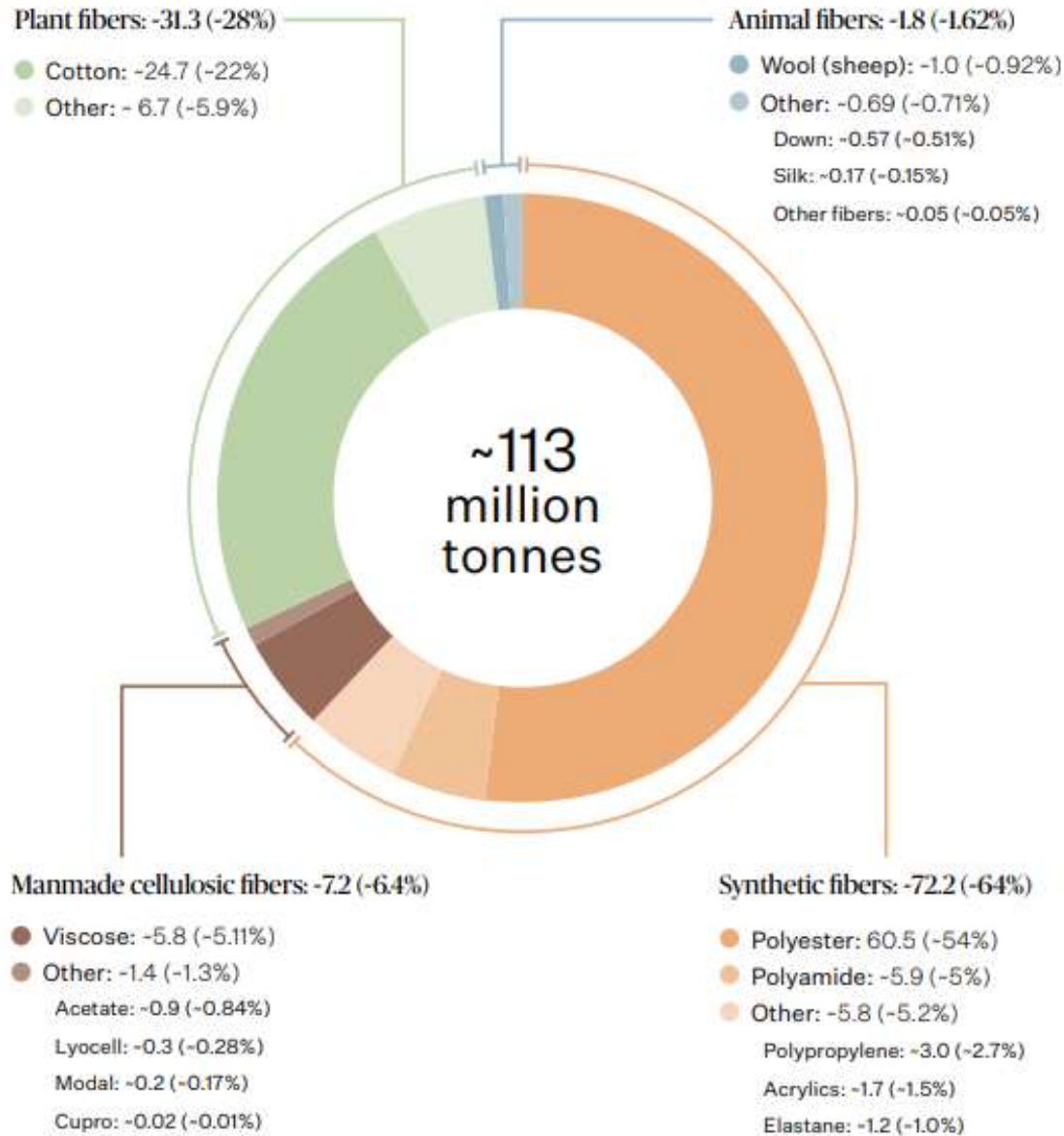


Potansiyel büyümenin 2030 'a kadar 146 milyon metrik tona ulaşması beklenmektedir.

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Global fiber production in 2021 (in million tonnes)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

METHODOLOGY

- Apply growth rate forecast per fibre type for the period 2015-2020
- Extrapolate until 2050
- Isolate externalities per fibre type and scale them to the projected mass of fibres

KEY ASSUMPTIONS

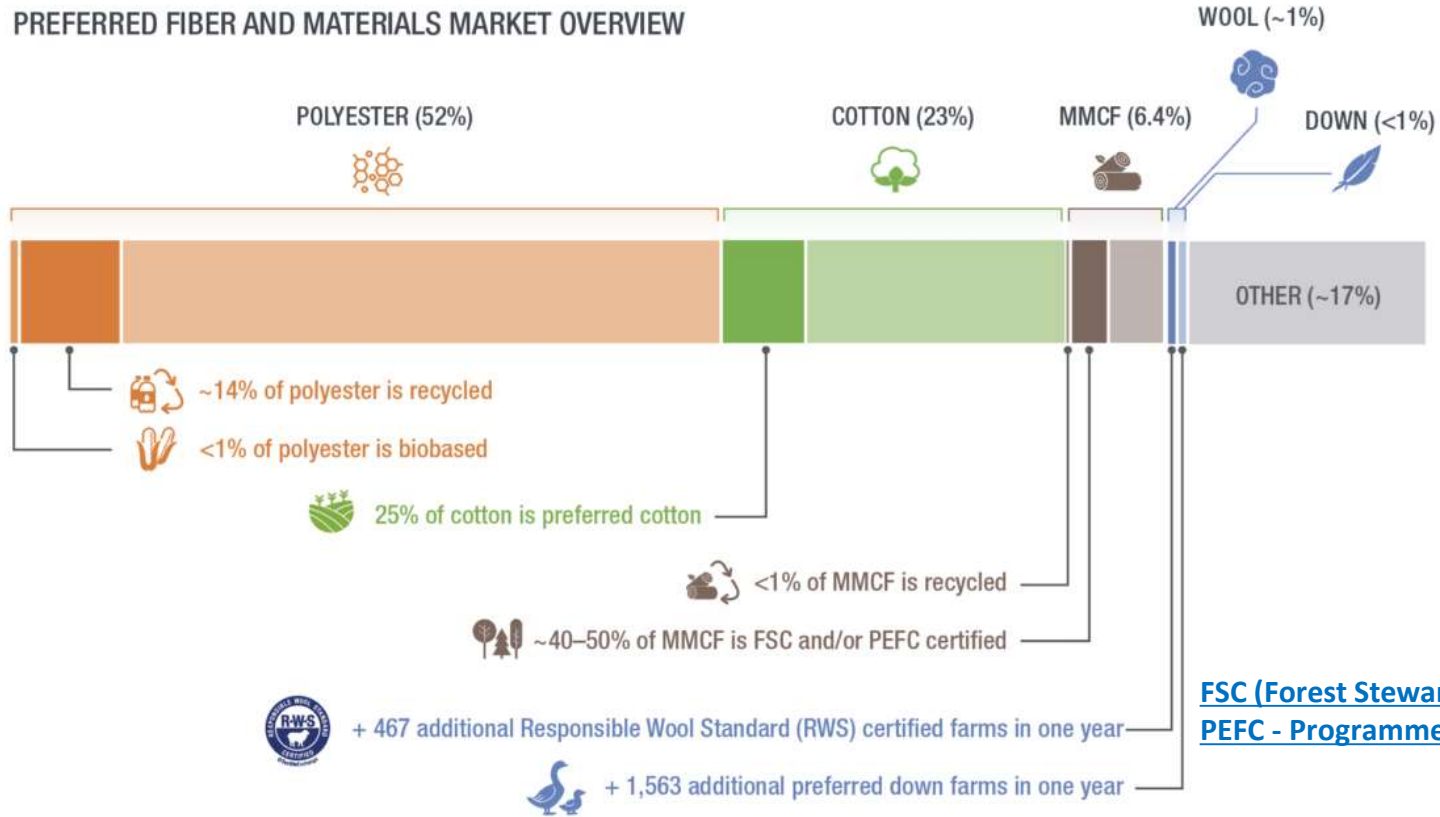
		METRIC	VALUE	DESCRIPTION	SOURCE
INPUT	Annual growth rate for underlying material volume	Plastic-based fibres	3.5%	Growth rate based on the forecast of the textiles and clothing industry for the period 2015-2020	Textile Exchange
		Cotton	1.5%		
		Others	5.5%	This rate has been used as CAGR to extrapolate 2015 baselines until 2050	
	Total fibres CAGR	CAGR 2015-2050 for all fibres	3.5%	Resulting from the growth rates above	
	Fibre shares in 2050	Plastic-based fibres	63%	Resulting from the growth rates above	
		Cotton	13%		
Others		24%			





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

PREFERRED FIBER AND MATERIALS MARKET OVERVIEW



[FSC \(Forest Stewardship Council\) certification](#)
[PEFC - Programme for the Endorsement of Forest Certification](#)



PAMUK PROGRAMLARI: ABRAPA, BASF e3, Better Cotton Initiative (BCI), Cleaner Cotton, Cotton made in Africa (CmiA), Fairtrade, Fairtrade Organic, Field to Market, In-Conversion Cotton (Transitional in the USA), ISCC, myBMP, Organic, REEL Cotton, Regenerative Cotton, and the United States Cotton Trust Protocol.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

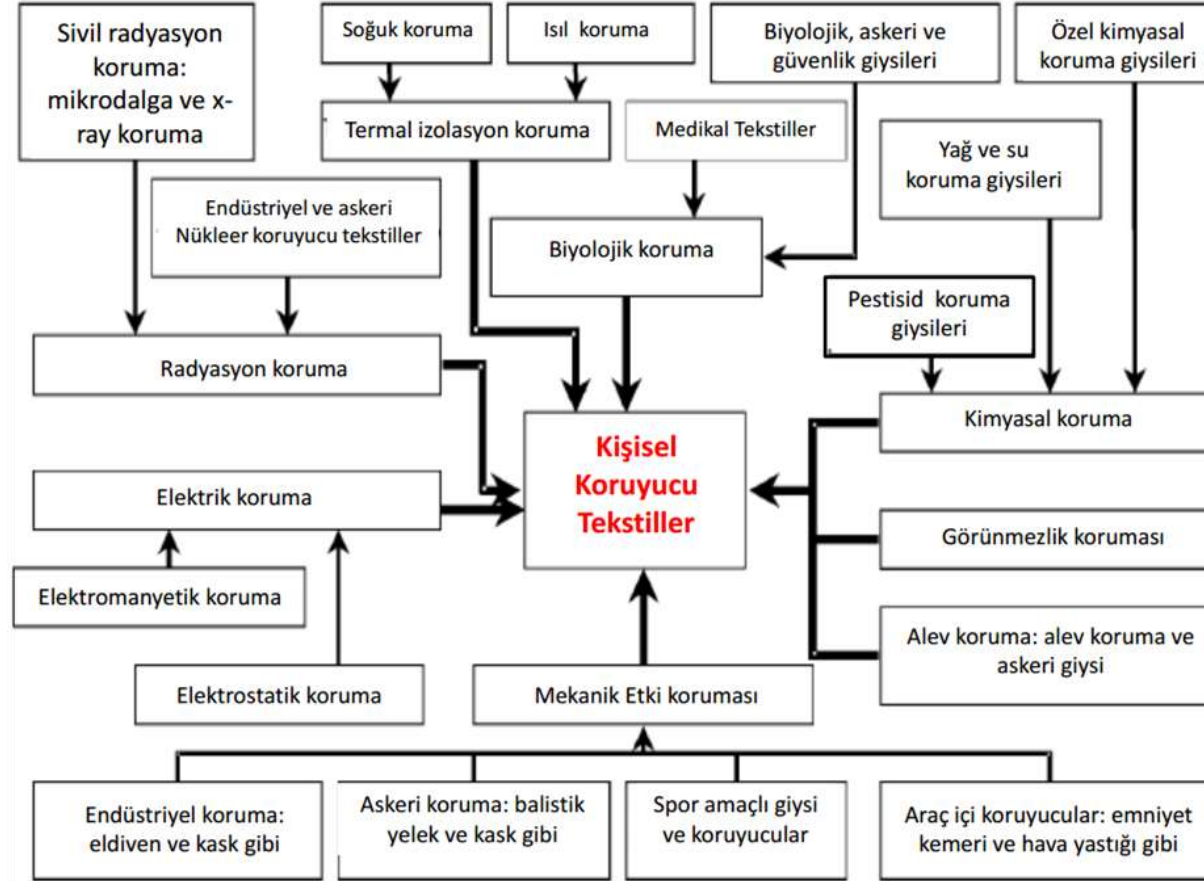
Teknik Tekstillerin Son Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması

Tanım	Pazarlar/Tanımlar
Tarım Teknik Tekstilleri (Agrotech)	Tarım, su ürünleri, bahçecilik ve ormancılık
Bina ve İnşaat Sektörü Teknik Tekstilleri (Buildtech)	Yapı ve inşaat sektörleri
Giyim Teknik Tekstilleri	Ayakkabı ve hazır giyimde kullanılan teknik parçalar
Jeotekstiller (Geotech)	İnşaat mühendisliği ve çevre düzenlemesinde kullanılan jeotekstiller
Ev Teknik Tekstilleri (Hometech)	Mobilya, ev tekstili ve yer kaplamalarının teknik parçaları
Endüstriyel Tekstiller (Indutech)	Filtrasyon, taşıma bandı, temizlik ve diğer endüstriyel kullanımlar
Hijyen ve Tıbbi Tekstiller (Medtech)	Hijyen ve Tıp
Taşımacılık Tekstilleri (Mobiltech)	Otomobiller, deniz taşıtları, raylı taşıtlar ve uzay araçları
Ambalaj Tekstilleri (Pachtech)	Paketleme
Koruyucu Elbiseler (Protech)	Personel ve malzeme koruması
Spor ve Boş zaman Tekstilleri (Sportech)	Spor ve boş zaman
Ekolojik ve Çevre Teknik Tekstilleri (Ecotech)	Çevre



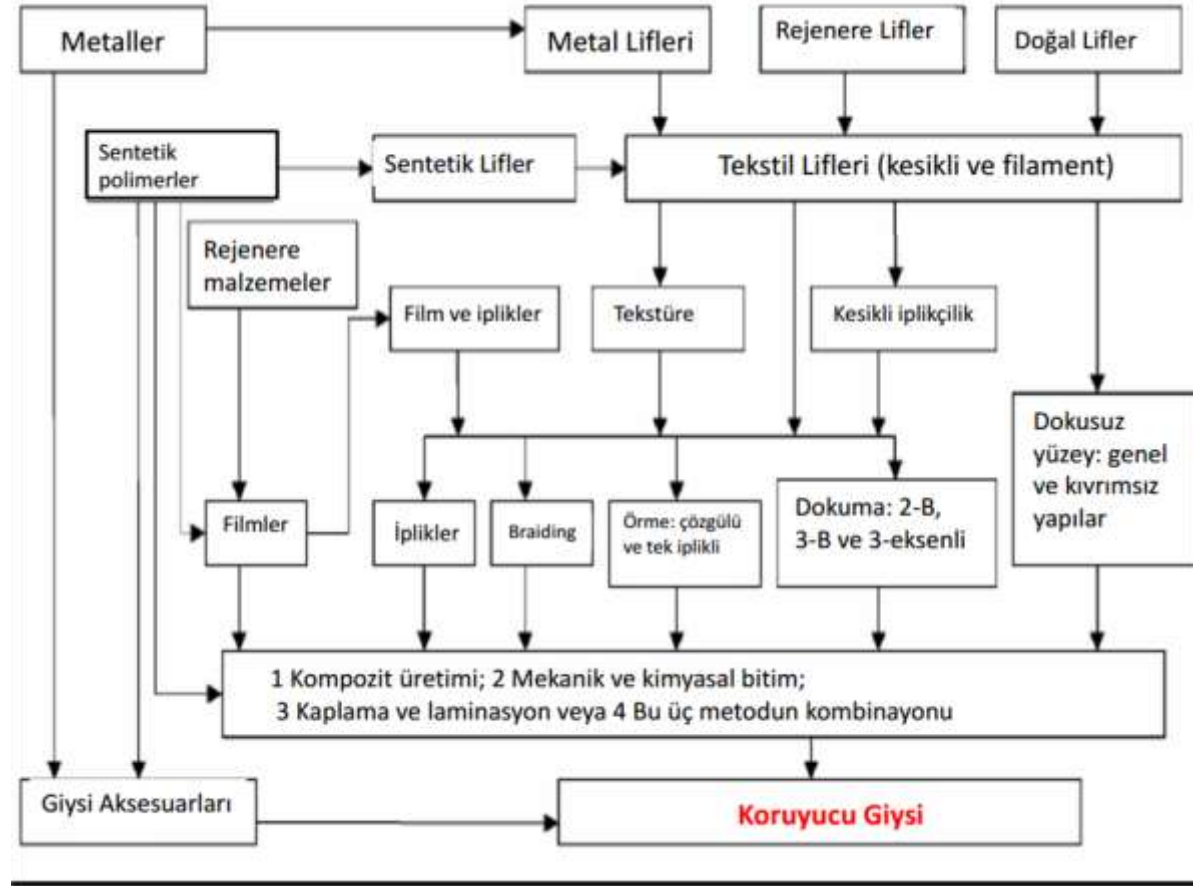


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



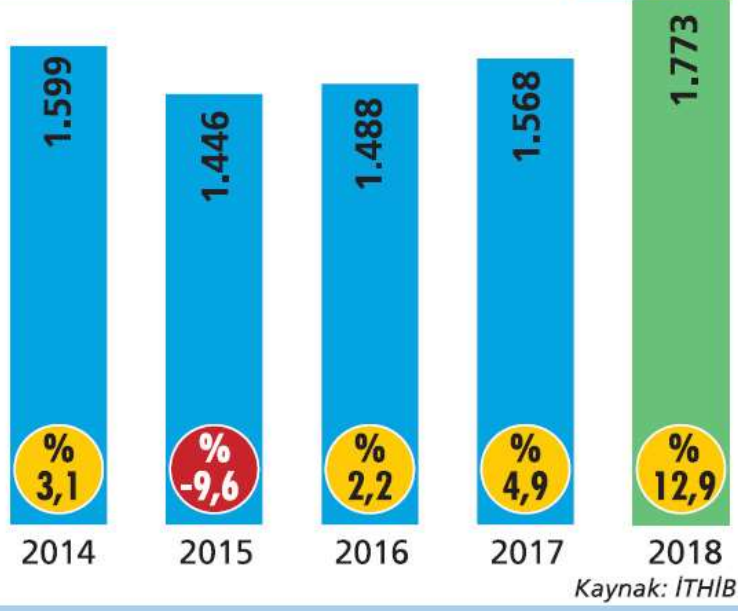


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



TÜRKİYE'NİN TEKNİK TEKSTİL İHRACATI

(Milyon \$)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

TEKNİK TEKSTİL İHRACATINDA TÜRKİYE DÜNYADA 20'NCİ SIRADA

İhracatçı ülkeler	2016	2017	2018
Dünya	96.902.949	103.979.588	110.025.294
1 Çin	24.206.697	25.453.807	27.629.171
2 Almanya	8.293.701	9.082.442	9.713.069
3 ABD	8.505.235	8.808.380	8.897.795
4 İtalya	3.953.113	4.132.463	4.254.886
5 Meksika	4.101.213	4.088.568	3.860.896
6 Japonya	3.135.019	3.125.591	3.519.873
7 G. Kore	2.746.619	2.836.816	2.974.707
8 Fransa	2.599.688	2.753.960	2.936.289
9 Belçika	1.996.706	2.505.887	2.916.269
10 Vietnam	2.083.101	2.456.901	2.857.703
11 Polonya	2.259.431	2.359.837	2.773.585
12 Tayvan	2.327.479	2.501.053	2.530.384
13 Çekya	1.818.777	2.064.134	2.234.447
14 Hollanda	2.301.064	1.992.984	2.078.106
15 İngiltere	1.958.878	2.091.635	2.064.875
16 Romanya	1.457.441	1.709.941	1.894.127
17 Hindistan	1.496.409	1.645.047	1.852.523
18 Tayland	1.551.547	1.720.327	1.815.622
19 İspanya	1.448.651	1.605.570	1.791.646
20 Türkiye	1.488.078	1.567.912	1.772.744

Türkiye'nin teknik tekstil ihracatı, 2020 yılı Ocak-Aralık döneminde yüzde 76 artarak 3 milyar dolara ulaştı.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Türkiye'nin En Çok İhraç Ettiği Teknik Tekstil Ürünleri / 2014

Birim: \$

Ürün	2013	2014	Değişim	Pay
Yüksek Mukavemetli Torba ve Çuvallar	386.807.311	376.440.248	-2,7%	23,6%
Dokunmamış Mensucat (Nonwoven)	308.122.167	353.786.062	14,8%	22,2%
Nakil Vasıtası İç ve Dış Lastiği için Mensucat (Kord Bezi)	150.601.708	155.518.239	3,3%	9,7%
Emdirilmiş, Sıvanmış, Kaplanmış Mensucat	138.335.972	135.457.878	-2,1%	8,5%
Cam Lifli, Cam Lifinden Mensucat ve Diğer Mamüller	103.418.285	103.742.009	0,3%	6,5%
İlk 5 Ürün Grubu Toplamı	1.087.285.443	1.124.944.436	3,5%	70,5%
Vatka ve Keçeler	90.371.106	103.344.790	14,4%	6,5%
Yüksek Mukavemetli İplik	113.049.755	97.782.521	-13,5%	6,1%
Emniyet Kemerleri	92.505.084	80.572.371	-12,9%	5,1%
Vagon, Mavna Örtüsü, Yelken ve Kamp Eşyan	21.828.878	37.967.599	73,9%	2,4%
Hava Yastıkları	36.712.382	30.378.549	-17,3%	1,9%
Teknik Tekstil Materyalinden Hazır Giyim	20.833.409	24.614.041	18,1%	1,5%
Fitul, Hortum, Taşıyıcı Kolon ve Diğer Teknik Eşya	22.000.070	24.405.188	10,9%	1,5%
Sicim, İp, Halat ve Kordonlar	14.930.883	19.223.897	28,8%	1,2%
Yüksek Mukavemetli İplikten Dokunmuş Mensucat	15.012.993	15.989.615	6,5%	1,0%
Metalize İplik ve Mensucat	9.272.215	10.880.420	17,3%	0,7%
Kauçuk İp ve Halatlar	6.780.032	9.095.348	34,1%	0,6%
Temizlik Bezleri	5.195.794	5.385.588	3,7%	0,3%
Balık Ağları ve Diğer Ağlar	2.608.586	4.435.130	70,0%	0,3%
Kauçuklu Bant ve Mensucat	5.002.384	3.358.186	-32,9%	0,2%
Yer Kaplamaları	1.382.297	1.732.055	25,3%	0,1%
Çankurtaran Yelek ve Kemerleri	1.244.010	1.037.298	-16,6%	0,1%
Paraşütler	33.877	76.431	125,6%	0,0%
Toplam Teknik Tekstil İhracatı	1.546.049.198	1.595.223.463	3,2%	100%

Kaynak: Ekonomi Bakanlığı - Mart 2015





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Koruyucu Tekstil Pazarı 2019 Küresel Pay, Trend, Segmentasyon ve 2026 Tahmini

Dünya genelinde [Koruyucu Tekstil](#) Pazarının 2026 yılına kadar 8 milyar 802,2 milyon ABD dolarına ulaşması beklenmektedir.

2017 yılında imalat segmenti gelir açısından küresel pazara hakim olmuştur.

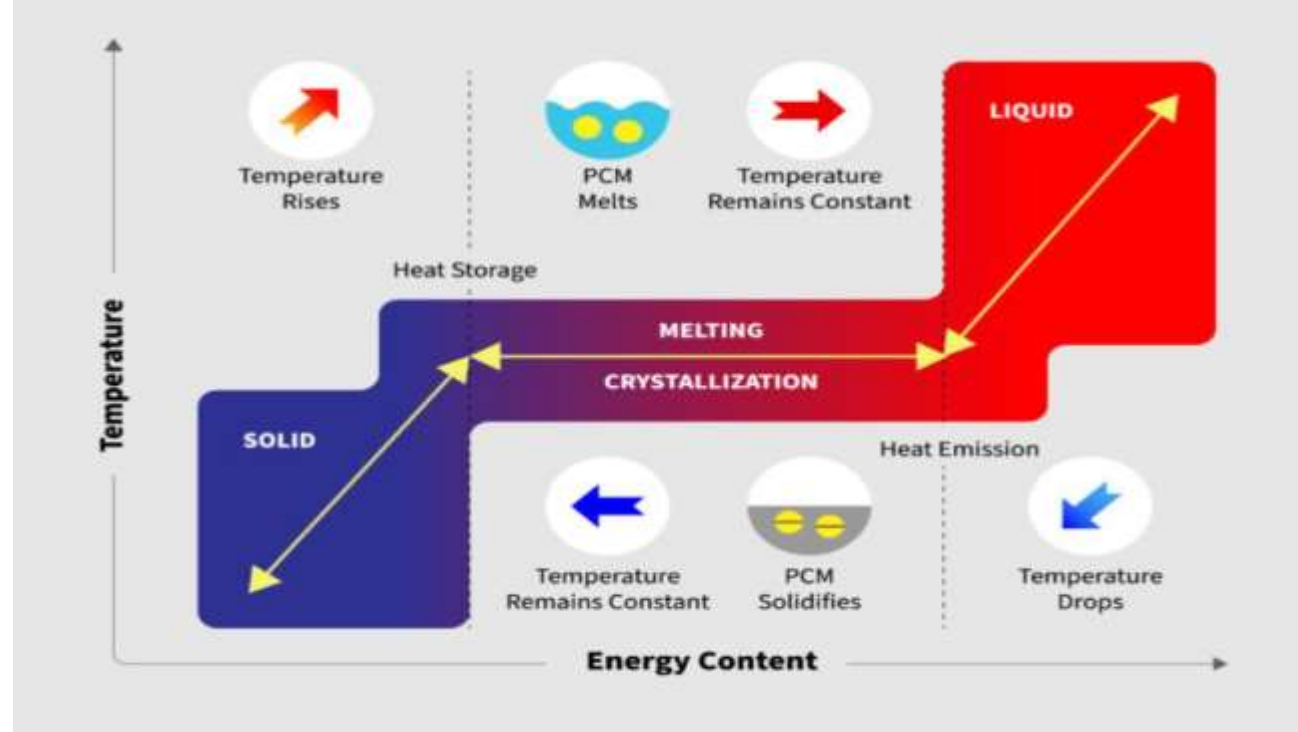
2017 yılında *Avrupa*, küresel Koruyucu Tekstil pazarındaki çoğunluk hissesini oluşturdu.

İşyerlerinde güvenlik konusunda sıkı denetim mekanizmaları bu bölgedeki pazar büyümesini büyük ölçüde etkilemektedir. Bununla birlikte, koruyucu tekstil ürünlerinin yüksek maliyetleri pazarın büyümesini sınırlamaktadır. Yeni gelişen pazarlar, teknolojik gelişmeler ve faz değişim materyallerinin kullanımı, önümüzdeki yıllarda koruyucu tekstil pazarı için büyüme fırsatları sağlayacaktır

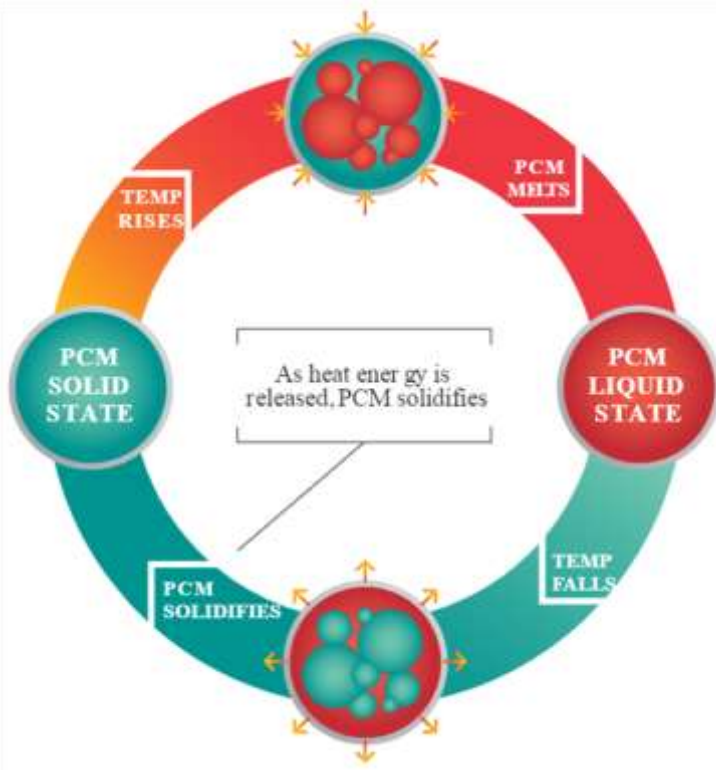




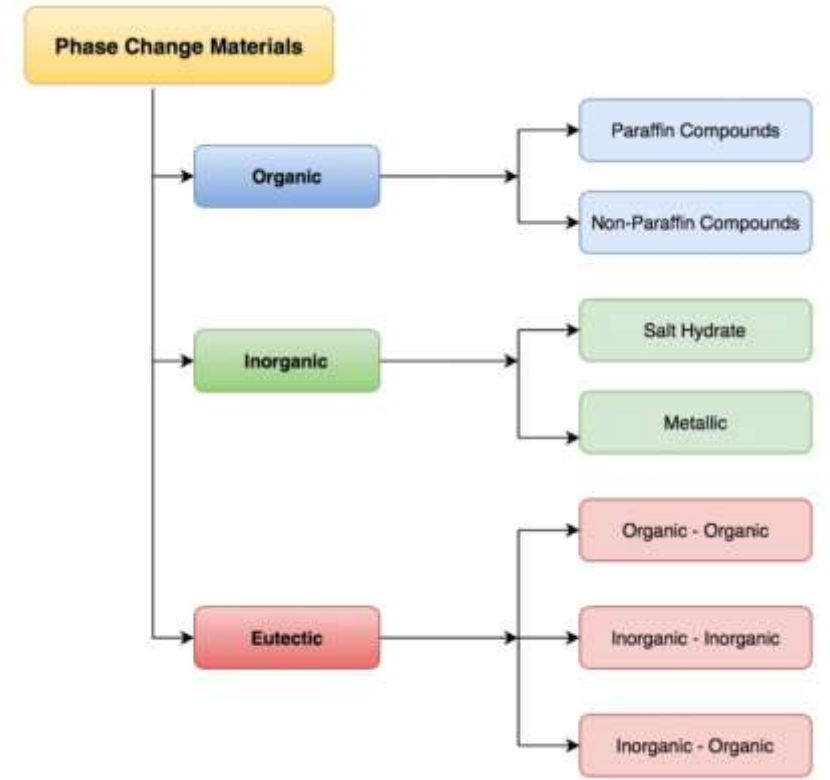
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Bir malzemenin ısınma ve soğuma davranışı incelendiğinde sıcaklık azalışı ile birlikte malzemenin absorbe ettiği ısıyı dış ortama verdiği, sıcaklık artışı ile ise ısı absorbe ettiği görülür.

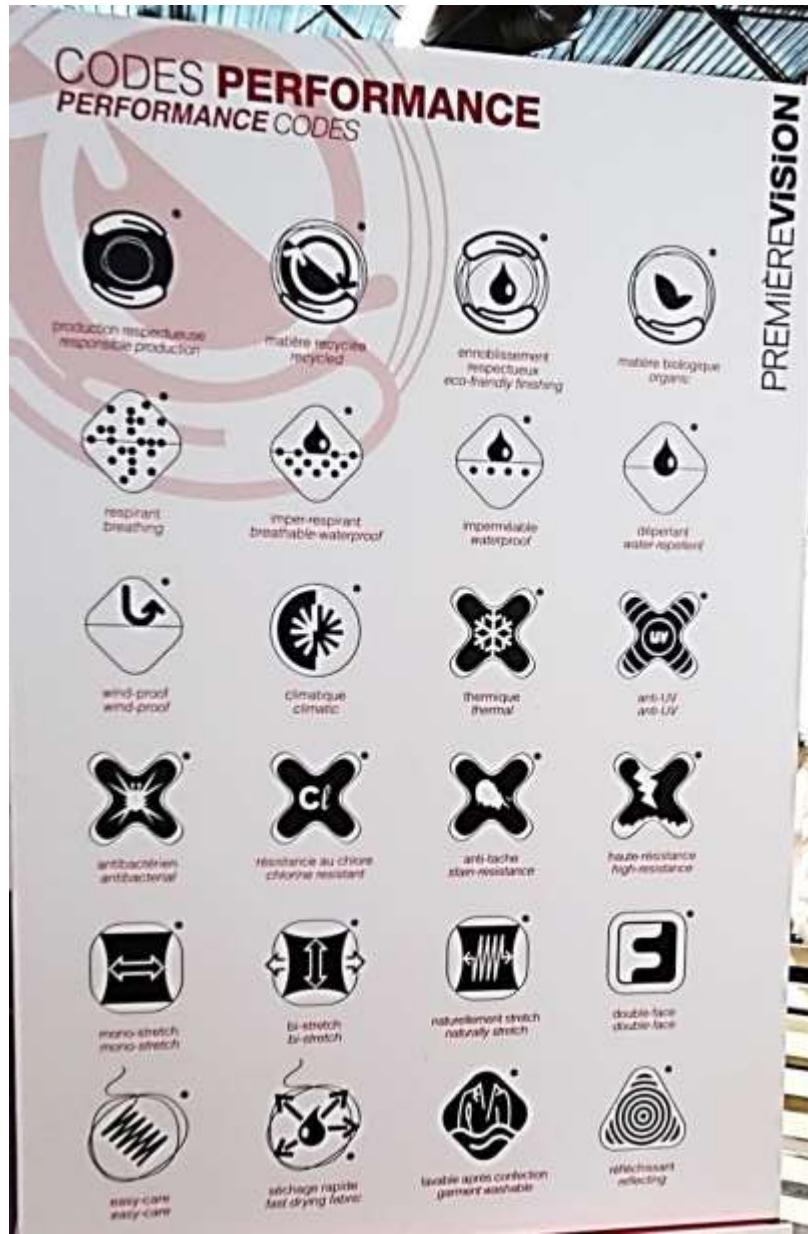


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

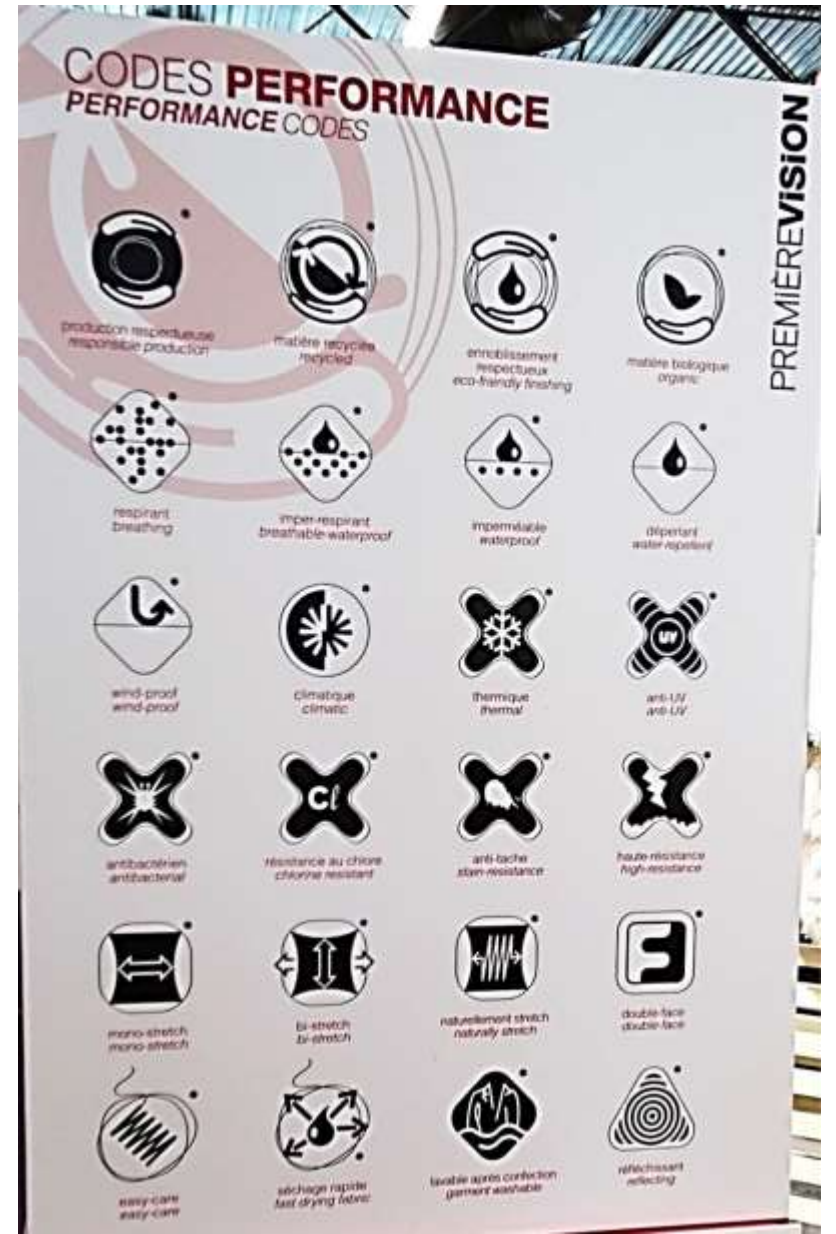


Tekstil malzemelerine entegre edilen PCM'ler sadece birkaç mikrometrelik küreler (mikro-kapsüller) içine yerleştirilmişlerdir ve PCM mikrokapsüller olarak adlandırılırlar. PCM'ler ısıyı düzenleme amaçlı olarak kullanılırlar. Öncelikle giysi veya tekstil malzemelerinin içerisine yerleştirilen PCM'ler vücuttan emilen veya yayılan ısı enerjisini aktif bir şekilde dengeleyerek insan vücudu ile dış ortam arasında yalıtkan bir tabaka oluştururlar





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Eco-responsible:



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Organic * : a fabric with a majority of certified-organic natural fibres (cotton, wool, silk, linen).



NEW! Biopolymers : New generation of materials based on natural resources, transformed to deliver performance similar to that of synthetic materials .



Recycled * : a fabric with a majority of recycled fibres, either natural or synthetic (principally cotton, wool, linen, polyester, polyamide or silk).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Eco-friendly finishing * : dyes and treatments respecting the strictest international standards (regarding laundering, the absence of heavy metals, water conservation, pollution-reduction).



NEW! Waterless : Dyes and finishings using far less water than standard processes.



NEW! Traceability : Identification of the history and location of the material throughout its production chain.



NEW! End of life process : Material whose end of life is taken into account from its inception. For example: biodegradable, recyclable.



Qualities:



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



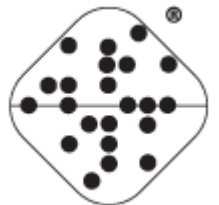
Water-repellent : Finishing process enables a fabric to resist penetration by water. Liquids run off the fabrics without penetrating it.



Water-proof : Property of a fabric which stops water going through.



Breathable-waterproof : Property of a fabric which stops liquid water going through but allows perspiration to exit.



Breathing : Property of a fabric that consists of wicking humidity from the body to the exterior thanks to fibres properties and/or properties inherent in its structure.



Qualities:



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Wind-proof : Property of a fabric that consists of blocking wind, through a weave, impregnation or membrane.



NEW! Down proof : Property whereby feathers or down are trapped inside a fabric.



NEW! Ultra lightweight : Material that is exceptionally lightweight in terms of its structure or construction.



NEW! Washable : Leather that withstands washing without endangering its behaviour, appearance or colour.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Mono-stretch : A fabric that stretches in the warp or the weft, and which regains its initial dimensions after stretching.



Bi-stretch : A fabric that stretches in the warp and the weft, and which regains its initial dimensions after stretching.



Naturally stretch : Property obtained without the use of elastane, by a mechanical retraction of the yarn, or by chemically treating the fabric.



NEW! Multi-layers : Assembly of supple materials and textiles to combine qualities and functionalities.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Easy-care : Property of a fabric aimed at easing its domestic use.



Climatic : Property of a fabric that controls the temperature of the fibre in order to protect the body from exterior climatic conditions- be they hot or cold.



Fast drying fabric : Property of a fabric permitting quick drying thanks to the specificity of its fibres and/or its structure, and/or a hydrophobic treatment.



Reflecting : Property of a cloth that reflects the light. This term includes fluorescents, phosphorescents and retroreflexive



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Chlorine resistant : Property of a fabric to resist chlorine products thanks to the employment of specific fibres or dyes (resistance to pool water and to chlorine-water stains, control of the level of bleaching).



Stain-resistance : Finishing treatment intended to prevent dirt from attaching to fibres.



Anti-UV : Function added to a fabric via a special treatment of the fibre and blocking the UV rays that are dangerous to the skin with a protection factor of over 30.



Anti-bacterial : Chemical process applied to a cloth to stop the development of bacteria caused by perspiration.



Defenses:



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



High-resistance : Property of a fabric to resist tearing and/or abrasion, through the use of high tenacity fibres.



NEW! Metal-free : Finishing done without heavy metals.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

UV Koruyucu İplikler

Ultraviyole (UV) radyasyon, yeryüzüne erişen güneş enerjisinin bir parçasıdır. Yeryüzüne ulaşan güneş radyasyonunun yaklaşık %5'ini UV oluşturur ve dalga boyları 100-400 nm arasındadır.

UV-A

315 to 400 nm

Most of this passes through the ozone layer and reaches earth's surface.

UV-B

280 to 315 nm

This is mostly absorbed by the ozone layer although some of it passes through.

UV-C

100 to 280 nm

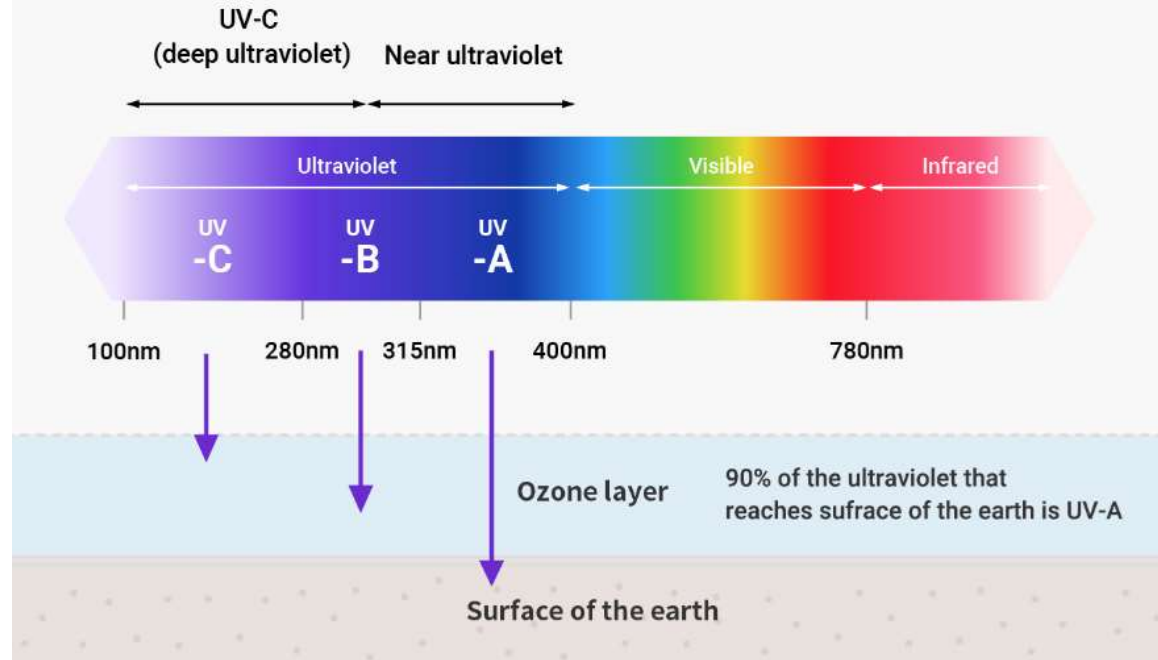
As it is absorbed in the ozone layer, does not reach the surface of the earth.





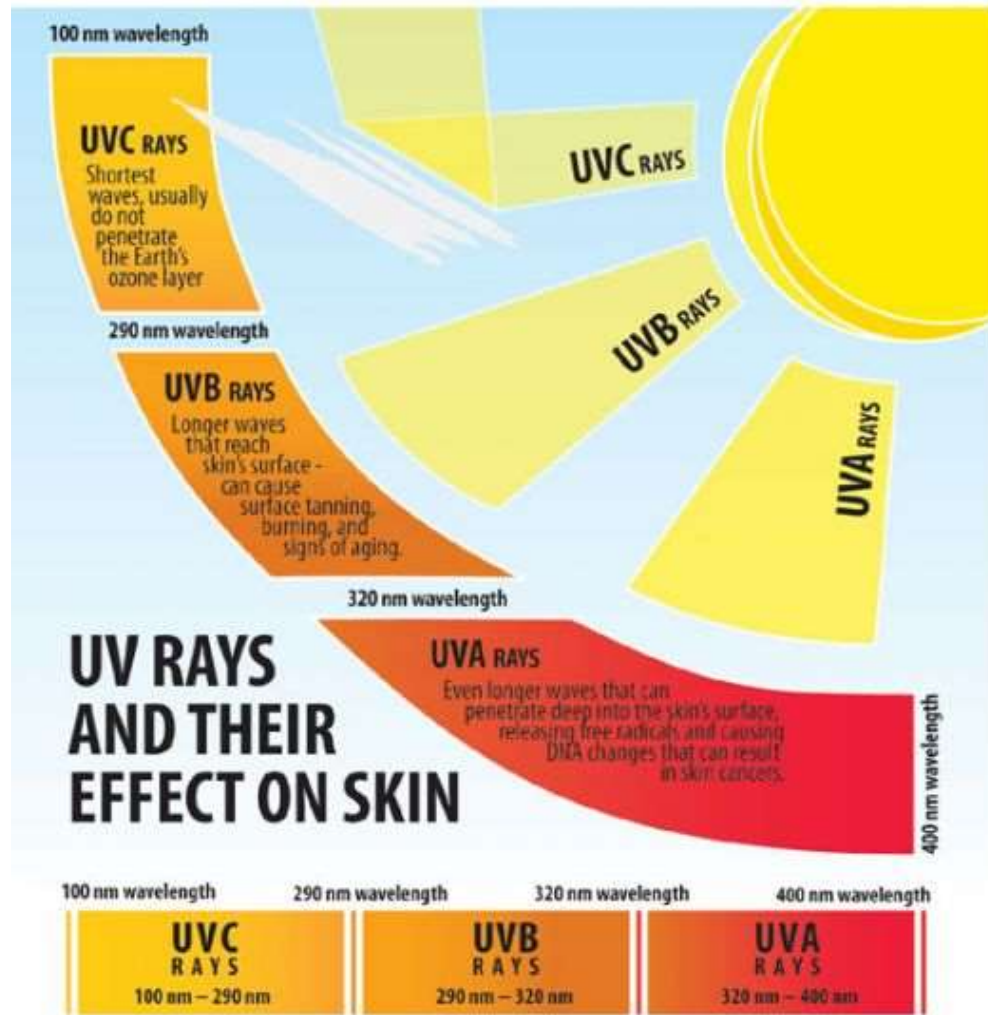
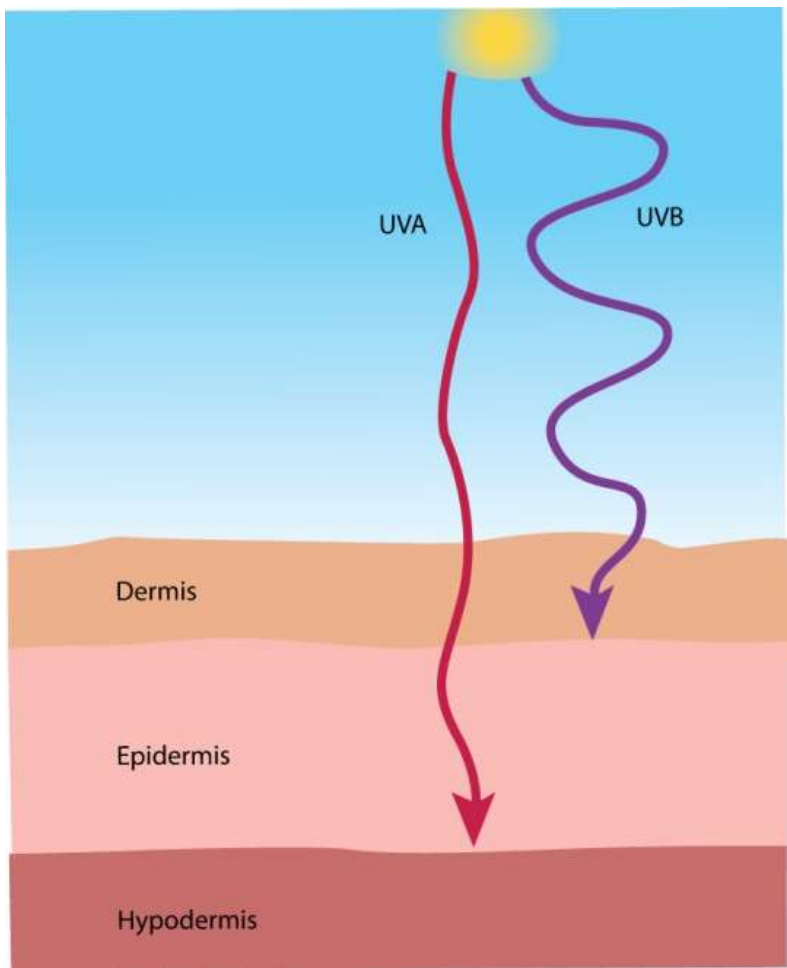
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Out of the light that reaches surface of the earth,
UV is only 5 to 6%.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



The wavelength of UV (ultraviolet) rays is measured in nanometers (or billionths of a meter), abbreviated as "nm."

BUTEXCOMP

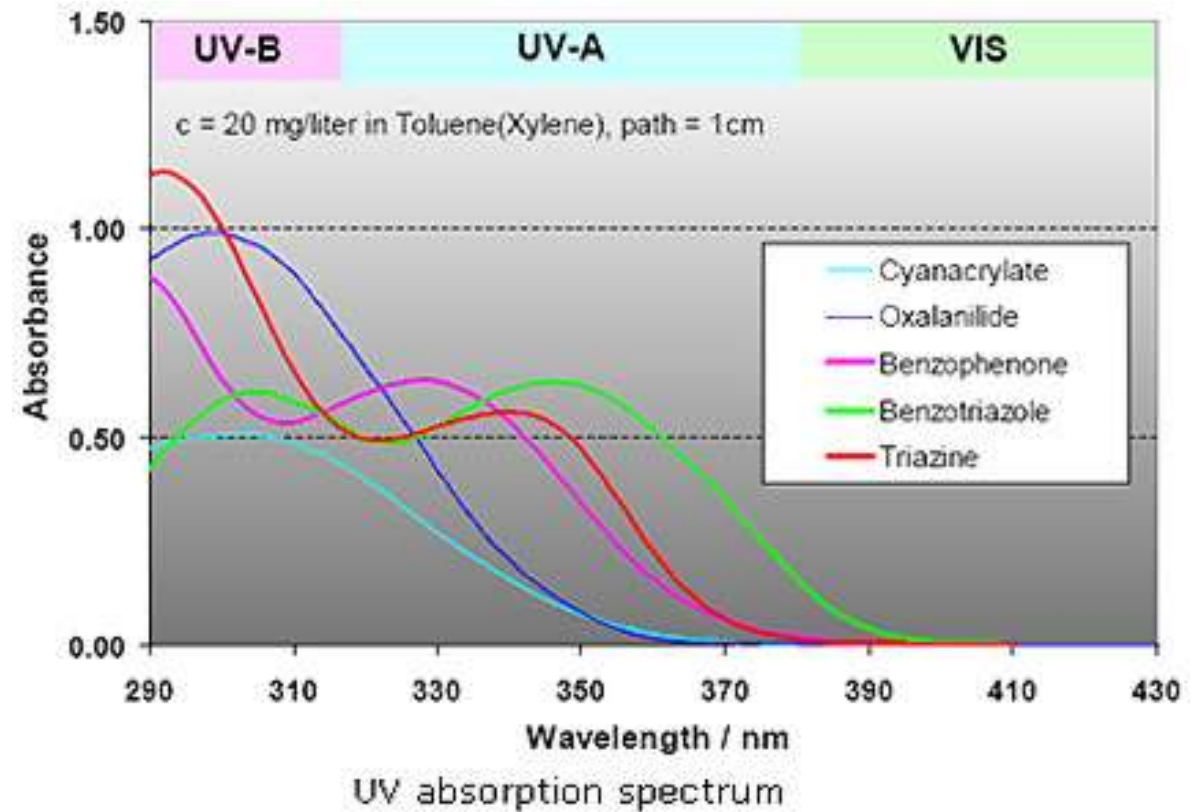
UV blokaj maddeleri organik ve inorganik olmak üzere iki türdedir. Organik blokaj maddelerine UV absorblayıcı maddeler adı verilir. UV absorblayıcı maddeler, UV radyasyonu önemli derecede absorplama ve absorplanan enerjiyi çevreye zarar vermeden geri verme özelliğine sahip olan organik maddelerdir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Endüstriyel olarak tekstil materyallerine yaş işlemlerde uygulanan tüm organik UV absorblayıcı maddeler, aşağıda verilen üç farklı yapıdan birinin türevidir:

- benzofenon
- benzotriazol
- triazin





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

UV absorplayıcı maddeler, liflere kovalent olarak bağlanabildikleri için, UV koruyucu etkileri yıkamaya dayanıklı olmaktadır.

İnorganik blokaj maddeleri ise yarıiletken oksitler olup TiO_2 , ZnO , SiO_2 , Al_2O_3 bunlara örnek olarak verilebilir. Organik blokaj maddelerine göre tercih edilmelerinin sebebi toksik olmamaları ve yüksek sıcaklık ve UV ortamlarındaki kimyasal stabiliteleridir.

Günümüzde nano teknolojinin hızlı bir şekilde gelişme göstermesi ile UV koruyucu özellikteki iplik, film ve kumaşların TiO_2 kullanılarak daha etkin bir şekilde üretiminin kapıları aralanmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Bazı lif üreticisi firmalar tarafından UV koruyucu özellikte lifler de üretilmektedir. Örneğin, viskon lifleri (Enka-Sun) ve modal lifleri (Modal-Sun) gibi.

Ayrıca , bazı TiO₂ ilave edilmiş PA (nylon) mikro lifleri ile yüzücü giysileri de özel yapıda üretilebilmektedir.



Antimikrobiyal İplikler

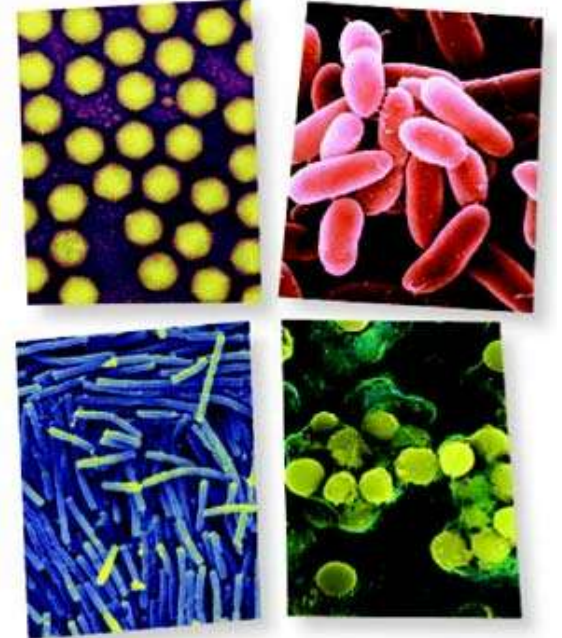


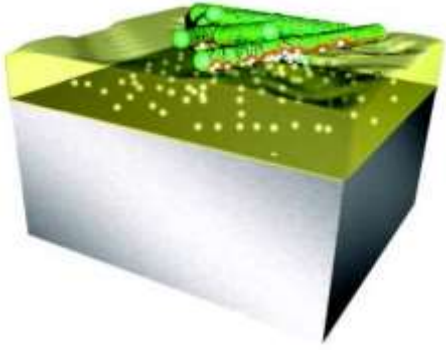
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Mikroorganizmaların tekstil materyali üzerinde gelişerek üreyebildikleri uzun yıllardan beri bilinmektedir. Bakteri, mantar, küf gibi en önemli mikroorganizmalar, insan vücuduyla temas halinde bulunan bütün tekstil mamullerinde, sıcaklık ve nemin varlığında etkili ve hızlı bir biçimde çoğalmaları için ideal koşulları bulmaktadırlar. Antibakteriyel bitim işlemlerinde, tekstil yüzeylerinin antibakteriyel ajanlarla muamele edilmesi gerekir

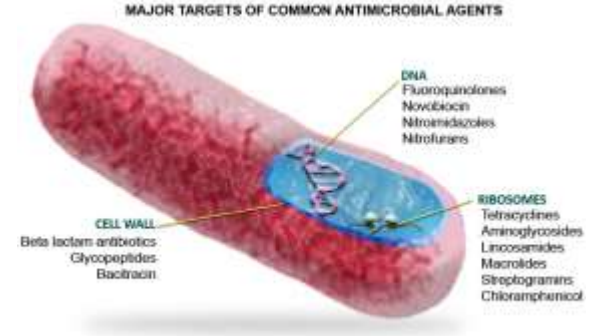
Bu fonksiyonları yerine getirebilen en önemli bileşikler şunlardır;

- Fenol ve türevleri (Triklosan-Triklokarban)
- Biguanidinler,
- Kitin ve Kitosan,
- Amonyum bileşikleri,
- Oksidasyon maddeleri, (titanyum oksitler)
- Metaller (gümüş, çinko, bakır)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Antimikrobiyal tekstil ürünleri; antimikrobiyal maddenin lif çekimi esnasında eklenerek lif polimer yapısı içerisine hapsedilmesi veya bitim işleriyle tekstil mamulüne aktarılması ile elde edilmektedir.

Antimikrobiyal lif üretiminde en çok kullanılan maddeler: **triklosan**, **kitosan** ve başta **gümüş** olmak üzere çeşitli metal iyonlarıdır.

Gümüş iyonunun, çeşitli hastalıklara sebep olan 650'den fazla mikroorganizmaya karşı etkili olduğu klinik deneylerle kanıtlanmıştır. Triklosan bakterinin hücre zarından içeriye girerek bakterinin büyümesi, ya da üremesi gibi fonksiyonlarına engel olmaktadır. Fakat kalın hücre zarlarından geçememektedir ve böylece kırmızı kan hücresine zarar vermemektedir. Bu nedenle insan ve hayvanlarda kullanımı zararlı değildir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Triklosan içeren endüstriyel lifler akrilik esaslı Biofresh ve Amicor lifleri, asetat esaslı Silfresh ve Microsafe lifleridir. Microban® ise triklosan içeren bir antibakteriyel yardımcı maddedir ve lif çekim çözeltilerine ilave edilerek kullanılmaktadır.

Biofresh, Sterling Fibers Inc. Tarafından geliştirilen, antimikrobiyal akrilik lifidir. Akrilik esaslı bir lif olan **Amicor** liflerinin antibakteriyel (Amicor AB) ve antifungal (Amicor AF) olmak üzere 2 çeşidi bulunmaktadır. Ürünlerde çift etki yakalamak için bu 2 lifin karışımı kullanılmakta ve bu karışım **Amicor Plus** olarak adlandırılmaktadır.

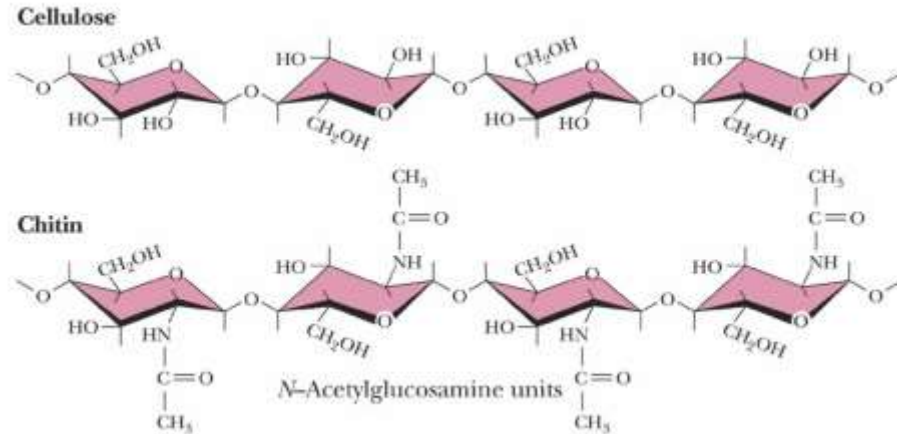
Silfresh, Novaceta firması tarafından, **Microsafe** de, Trevira GMBH tarafından üretilen antimikrobiyal asetat lifidir. Bu lifin esas kullanım alanı tıbbi sargı bezleridir. Enfeksiyon kapma özelliği yüksek olan yaralarda mükemmel etki gösterdiği gözlenmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Chitin, omurgasız deniz kabuklularından, mantarlardan ve planktonlardan elde edilmektedir. Kabuklar kurutulup öğütüldükten sonra, seyreltik NaOH ile işleme sokularak proteini uzaklaştırılmaktadır. Ardından da derişik HCl ile muamele edilerek mineraller uzaklaştırılmaktadır.



Kitosan, chitin'in deasetilasyonu (asetil grubunun çıkartılması) ile elde edilmektedir.

Crabyon lifi, viskon lifi eldesinde lif çekim çözeltisine kitosan ilave edilmesi ile elde edilmektedir.

Chitopoly lifleri, polinozik rejenere selüloz liflerinin (modal) üretimi esnasında lif çekim çözeltisine kitosan ilavesi yapılarak elde edilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Terital Saniwear, Montefibre firmasının antimikrobiyal poliester lifidir. Eriyiğe metal iyonları ilave edilerek, antibakteriyel kesikli poliester lifleri elde edilmektedir.

SeaCell Active lifi deniz yosunu ve gümüşle birleştirilmiş bir lyocell lifidir. Diğer antibakteriyel liflerden farklı olarak gümüş iyonları lif çekiminin ardından bir aktivasyon basamağında gümüş iyonu çözeltisi ile işleme sokulan liflere gümüş absorbe olmaktadır.

Coolmax Fresh X, Coolmax liflerine gümüş iyonunun ilave edilmesi ile geliştirilen bir antimikrobiyal ipliklidir.

ImbueTM, poliester lifi içerisine hapsedilmiş bir gümüş seramik katkı maddesine sahip antimikrobiyal ipliklidir.

Antibakteriyel poliester lifi olan **Trevira CS Bioactive**, lif polimerine lif çekimi esnasında gümüş iyonları bağlı polimerlerin eklenmesiyle elde edilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Metalik İplikler

Metal içerikli iplikler giysilere kırışık ve yıpranmış bir görünüm vermek için kullanılır. Ayrıca elektromanyetik dalgalardan koruyucu, statik elektriklenmeyi önleyici ve aşınma dayanımı yüksek teknik tekstil ürünlerinde de artan oranlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Otomobil kumaşları, halı, döşemelik, kord kumaşında, iş kıyafetlerinde (koruyucu giysiler, uzay giysileri), koruyucu kesilmez eldivenler, antistatik koruyucu giysiler, ses absorbe eden kaplamalar, elektrostatik deşarj fırçaları, kas uyarıcı elektrotlarda kullanılır. The **Dobeckmum Company** ilk modern metalik lifi **1946** da üretmiştir. Alüminyum, metalik liflerde temel olarak kullanılmıştır.

% 100 metal telin konfor ve estetiğe olumsuz etkisi nedeni ile metal tellerin çeşitli sentetik/doğal lif ve ipliklerle farklı yöntemlerle birleştirildiği kompozit ipliklerin (ya da özlü iplik, sarım iplik) kumaş üretiminde kullanımı tercih edilmektedir.

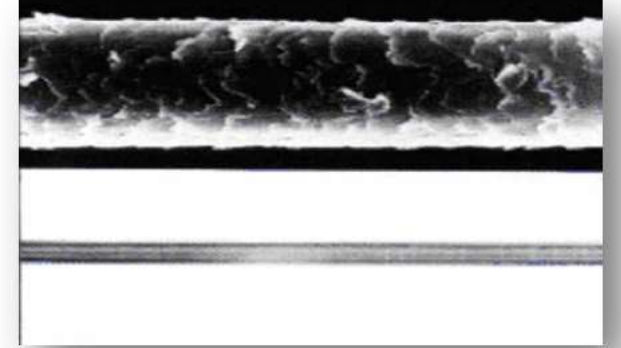




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Lifler, incelik aralığı 1-80 μm , insan sağından 60 kat daha ince ve çeşitli alaşımlarda üretilmektedir. 12 μm metal lif 1,4 denye polyester lif ile aynı çaptadır.

Tekstil amaçlı kullanılan paslanmaz çelikler bünyelerinde en az mutlaka %10 oranında nikel içermelidir. Ostenitik gruptan 316L kalite ipliklerde Nikel oranı %11 olup tekstil için en ideal kalite ipliklerdir.



316L Metal filamentinin mikroskopik görüntüsü

Mikron	Milimetre	Denye
35 mic	0,035 mm	70 Den
40 mic	0,040 mm	90 Den
50 mic	0,050 mm	140 Den

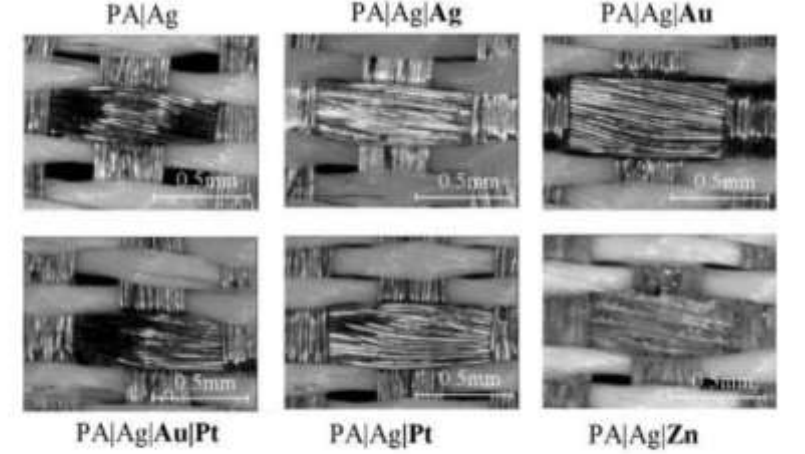


Lif Kaplama Metotları

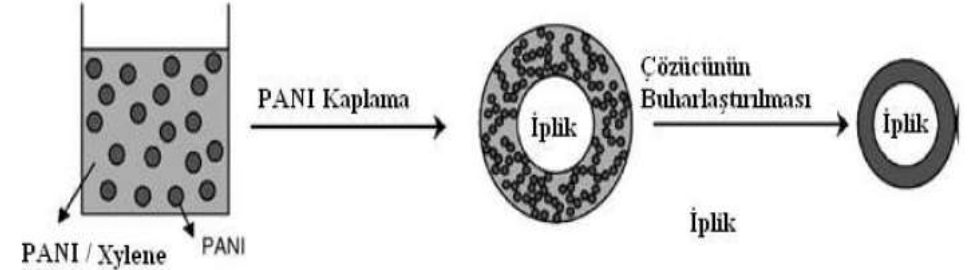


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- Metal tuzları ile kaplama.
- Galvanik maddelerle kaplama.
- Reçine kaplı iletken parçacıklarla kaplama.
- Vakum sprey kaplama.
- İletken bazlı polimer.
- İletken karbon ekleme yöntemi



Şekil 2.8 Dokuma yapılarında farklı metallerden oluşan Ag/Pa ipliklerinde elektrokimyasal galvanik kaplamalarının mikroskopik görünümü



Şekil 2.9 Polyester ipliğe iletken kaplama yapılması (Kim., Koncar, Devaux, Dufour ve Viallier, 2004)

Elektroiletken İplikler

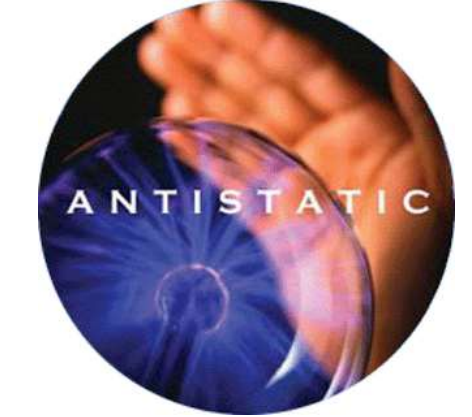


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Antistatik özellikler tekstillere farklı şekillerde kazandırılabilir;

- Antistatik ajanların bir çözelti banyosunda uygulanması
- Karbon, polipirol, polianilin veya metal ile yüzeyin elektrolitik kaplanması veya püskürtülmesi
- Sentetik polimer ile iletken polimerin (karbon) birlikte ekstrüzyonu
- Doğal ya da sentetik liflerle iletken liflerin kombinasyonu (Paslanmaz çelik liflerin ya da filamanların iplik içinde kullanımı)



Örneğin, Poliamid 6.6 ve Poliester lifleri 0,2 µm bakır sülfat ile kaplandığında tekstil lifi özelliklerini kaybetmeden uzun süre elektriksel iletkenlik özelliğine sahip olabilmektedirler.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

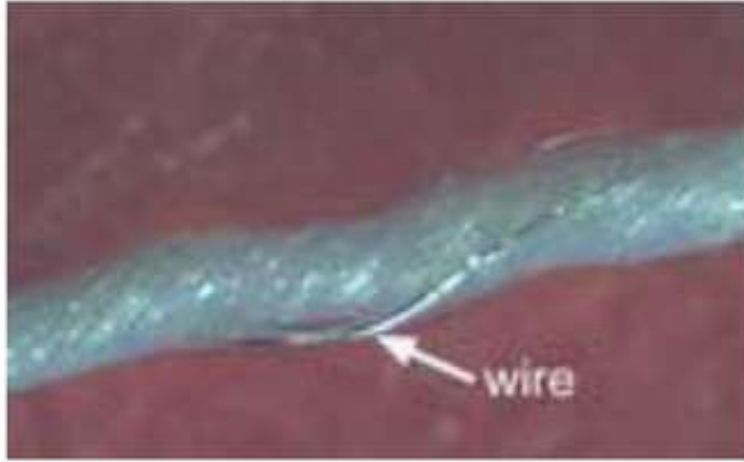
ESD materials are generally subdivided into categories with related properties: Anti-Static, Conductive, and Dissipative.^[1]

Ohms Per Square	$< 10^{-3}$	10^{-3} to 1	1 to 10^3	10^3 to 10^6	10^6 to 10^9	10^9 to 10^{12}	$> 10^{13}$
Material	Metals	Carbons	Shielding	Conductive	Static Dissipative	Anti-Static	Insulative
Description		Carbon powders and fiber		No initial charge. Provides path for charge to bleed off. Typically black color.	No or low initial charge. Prevents discharge to or from human contact	Initial charges are suppressed. Typically pink color.	Insulators and Base Polymers. Not an ESD material





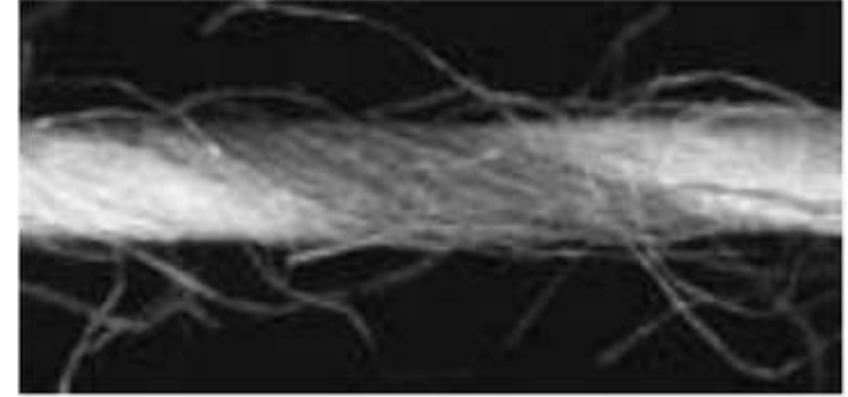
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



(a)



(b)



(c)

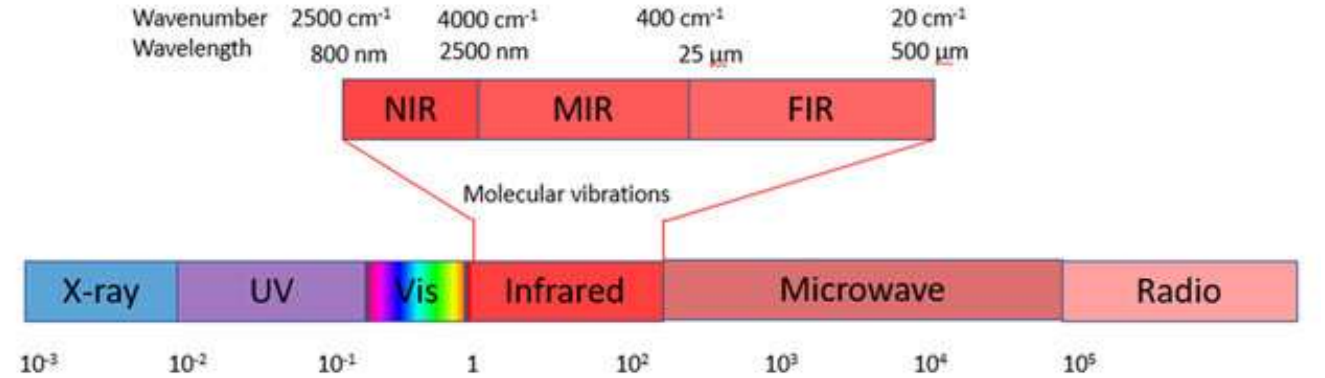
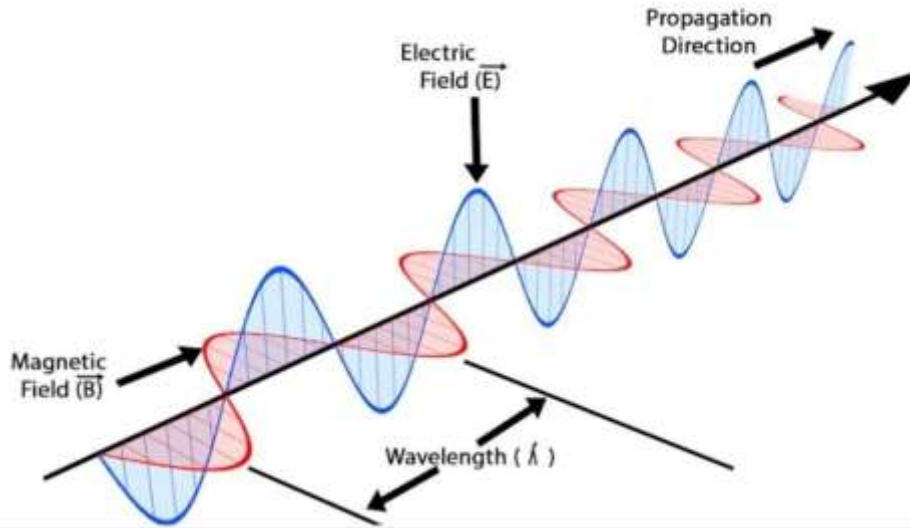
Şekil. (a) İplik etrafına bükülmüş metal tel ,
(b) Kimyasal olarak ince bir metal tabakası ile kaplanmış iplik
(c) Metal multi filamanlardan oluşmuş iletken iplik

<http://www.mdpi.com/1424-8220/14/7/11957/htm#sthash.qwe5njBe.dpuf>



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Elektromanyetik Koruyucu İplikler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

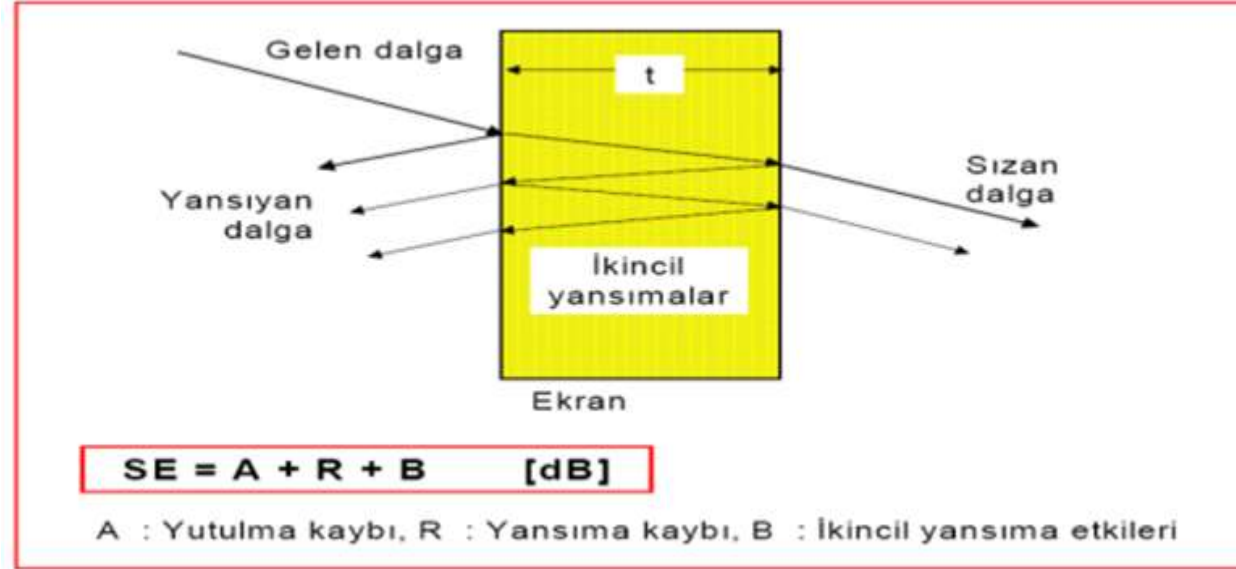
Elektromanyetik Koruyucu İplikler

Dalga Adı	Frekans (Hertz)
Gamma ışını	10^{20} - 10^{24}
X ışını	10^{17} - 10^{20}
Ultraviyole ışınları	10^{15} - 10^{17}
Görünür Işıklar	4 - 7.5×10^{14}
İnfrared ışınları	10^{13} - 10^{14}
Mikrodalga	3×10^{11} - 10^{13}
Radyo dalgaları	$< 3 \times 10^{11}$





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



$$SE = 20\log(E_1/E_2) \quad \% Azalma = \frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100 \quad \% Azalma \left(1 - 10^{-\frac{SE}{20}}\right) \times 100$$

SE değeri kalkanlama etkinliğini gösteren logaritmik bir değerdir. Elektrik alanın yüzdesel olarak ne kadar zayıfladığını göstermek için ise % Azalma kullanılır.

(E1 kalkanlama yokken elektirksel alan değeri, E2 kalkanlama varken elektirksel alan değeri)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Tablo: Tipik kalkanlama etkinliği (SE) ve % azalma değerleri

SE (dB)	% Azalma	Açıklama
0-10	0-68,377	Kalkanlama beklenmez
10-30	68,377-99,838	Basit kalkanlama
30-60	99,838-99,900	Normal kalkanlama
60-90	99,900-99,97	Yeterli kalkanlama
90-120	99,997-99,999	Mükemmele yakın kalkanlama
120-	99,999 ve yukarısı	Maksimum kalkanlama



FARADAY KAFESİ



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Faraday kafesi, elektriksel iletken metal ile kaplanmış veya iletkenler ile ađ biçiminde örölmüş içteki hacmi dışardaki elektrik alanlardan koruyan bir muhafazadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

FARADAY KAFESİ



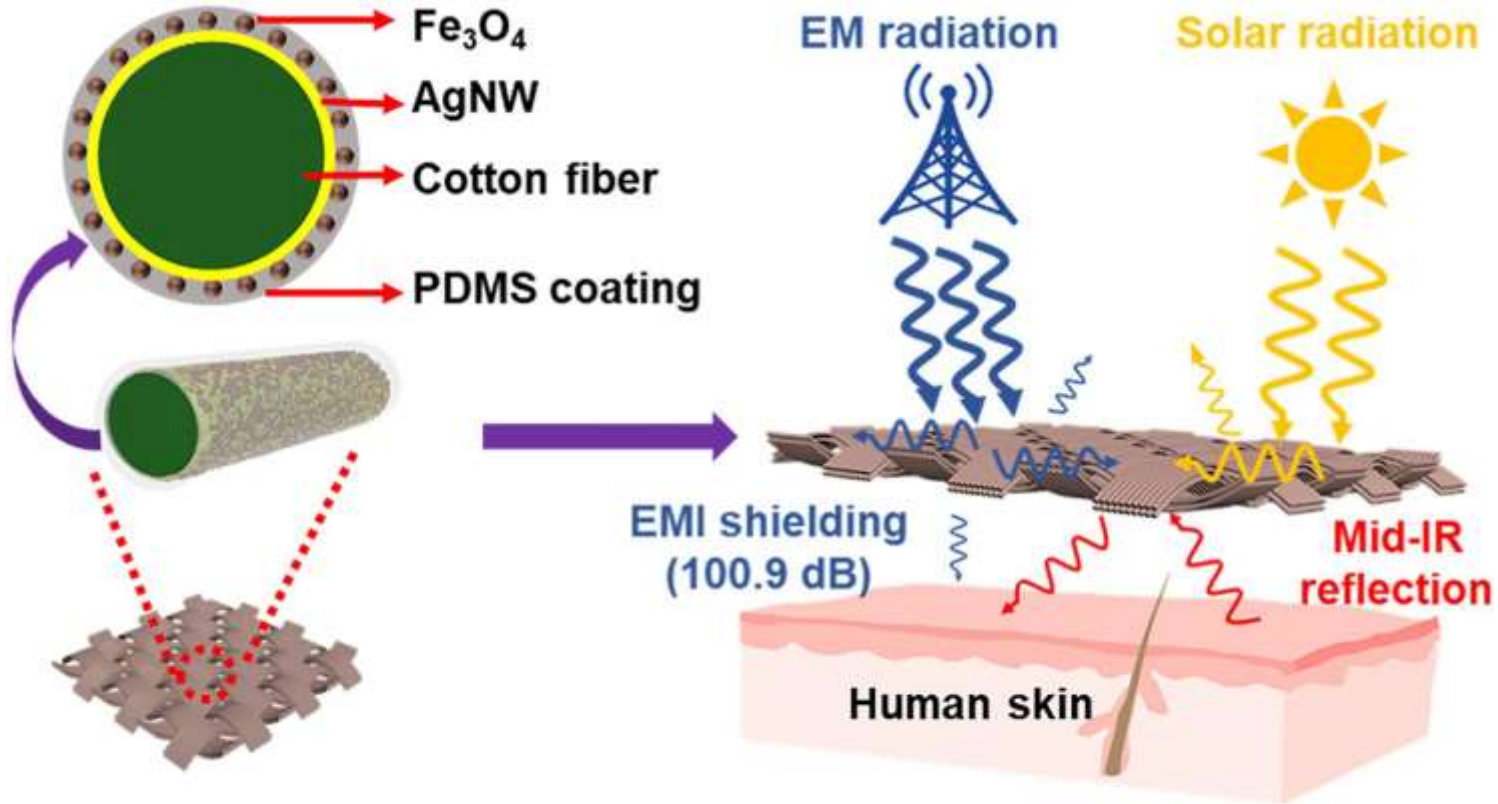


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti

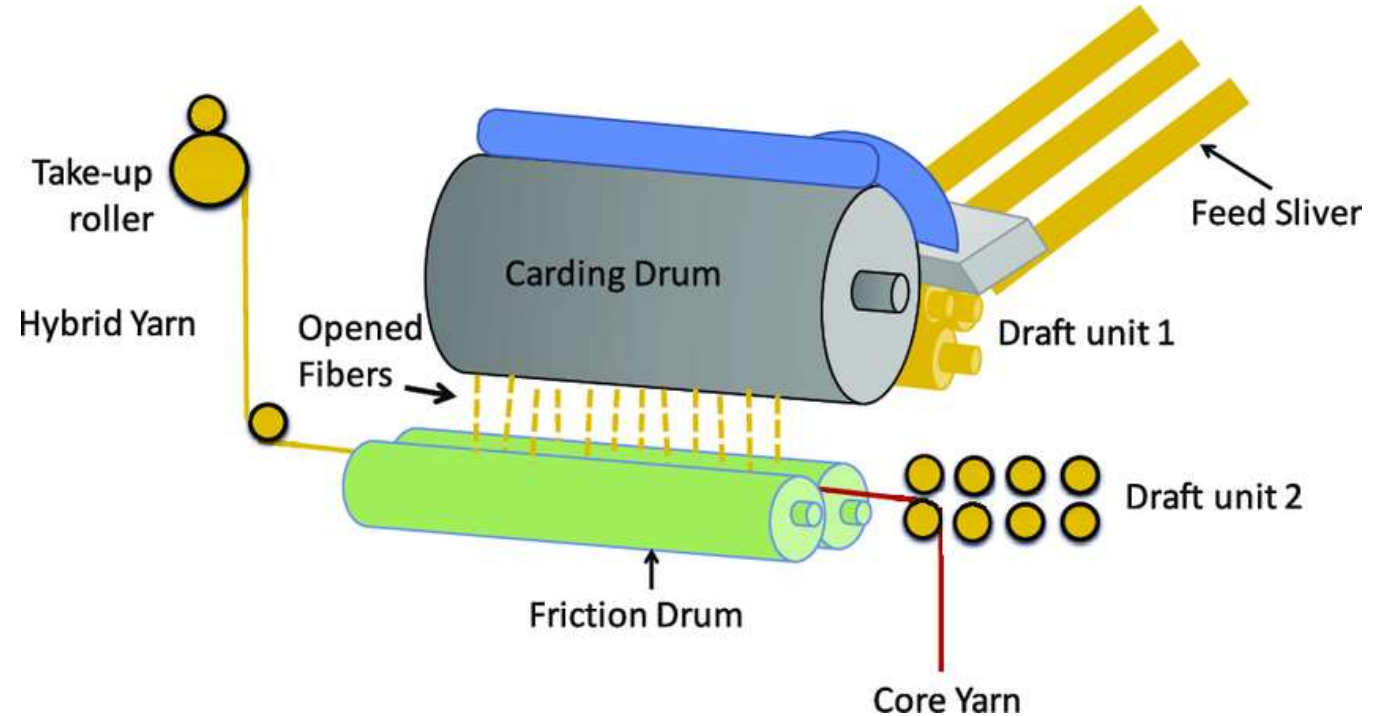


EMI koruma ve solar radyasyon koruma işlevleri, gümüş nanotel (AgNW), ferroferrik oksit (Fe₃O₄) nanopartiküller ve polidimetilsiloksan (PDMS)'ın ticari bir kumaşa entegre edilmesi ile geliştirilmiştir.



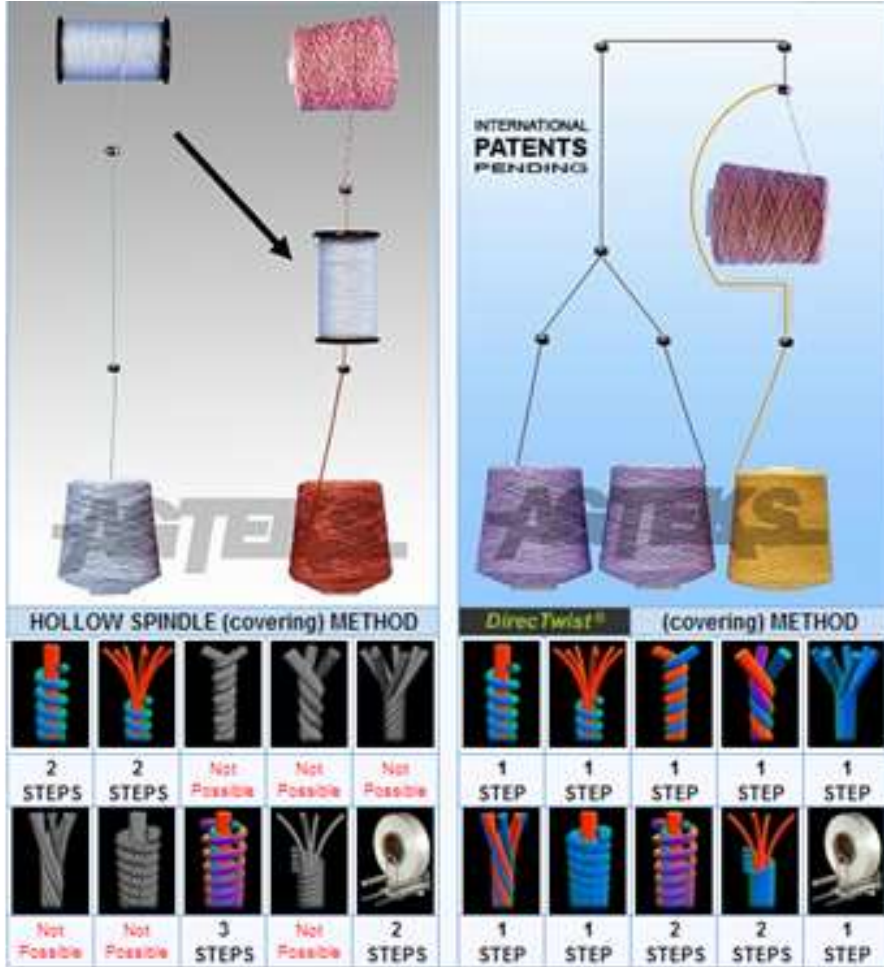
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Elektromanyetik dalgaları ekranlama özelliğine sahip dokuma kumaş yapıları ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. OE tekniği ile çekirdekte paslanmaz çelik tel, örtü lifi olarak ise paslanmaz çelik, kevlar ve viskon kesik elyafının kullanıldığı DREF III iplikler bu amaçla üretilmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Kaplama metodu ile merkezde bakır, 316 L çelik, sargı lifi olarak da konvansiyonel lifli iplikler içeren kompozit ipliklerden yapılan kumaşlarda, elektromanyetik radyasyona karşı koruyucu özellikte kompozit malzeme üretiminde güçlendirici eleman olarak kullanmışlardır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Yansıtıcı İplikler

Günümüzde yaygın olarak kullanılan yansıtıcı iplikler tipleri aşağıdaki sıralanabilir;

- Parlak (luminescent) iplikler
- Fosforlu (phosphorescent) iplikler
- Prizmatik (prismatico) iplikler
- Işığı geri yansıtan (retroreflective) ya da foto parlak iplikler
- Elektroparlak (electroluminescent) ya da elektrikle ışıldayan iplikler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

a) Parlak (luminescent) iplikler

Parlak iplikler gün içerisinde dış kaynak tarafından maruz kaldıkları radyasyonu floresan karakterli olanlar ışık ile temas halinde diğerleri ise karanlıkta yayarak parlak bir görünüm sergilerler. Bu iplikler farklı renklerde parlaklık üretecek şekilde de tasarlanabilir.

Bu iplikler parlaklık özeliği göstermeyen filament iplikler ile katlı büküm yaparak üretilbilir ve kumaşlarda çözgü ve atkı ipliği olarak kullanılabilir.

Görünür ışık altında her hangi bir renk yansıtmayan fakat UV (Ultraviyole) ve/veya IR (Infrared) radyasyon altında çeşitli renkleri yansıtan iplikler de tasarlanabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Bu ipliklerin üretiminde sentetik reçine, partikül büyüklüğü 1-5 μm arasında değişen ağırlıkça % 0,2-3 floresan malzemeler (mavi yaymak için $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$, yeşil yaymak için $\text{BaMg}_2\text{O}_{27}:\text{EuMn}$, kırmızı için $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$) ile karıştırılır.

Sentetik reçine poliamid, poliester, akrilik, polivinil asetat, polivinil alkol, polietilen ve polivinil kloritten seçilir.

Elde edilen cipsler daha sonra eriyik çekim yöntemine göre istenilen inceliklerde ipliklerin üretimi için kullanılır.

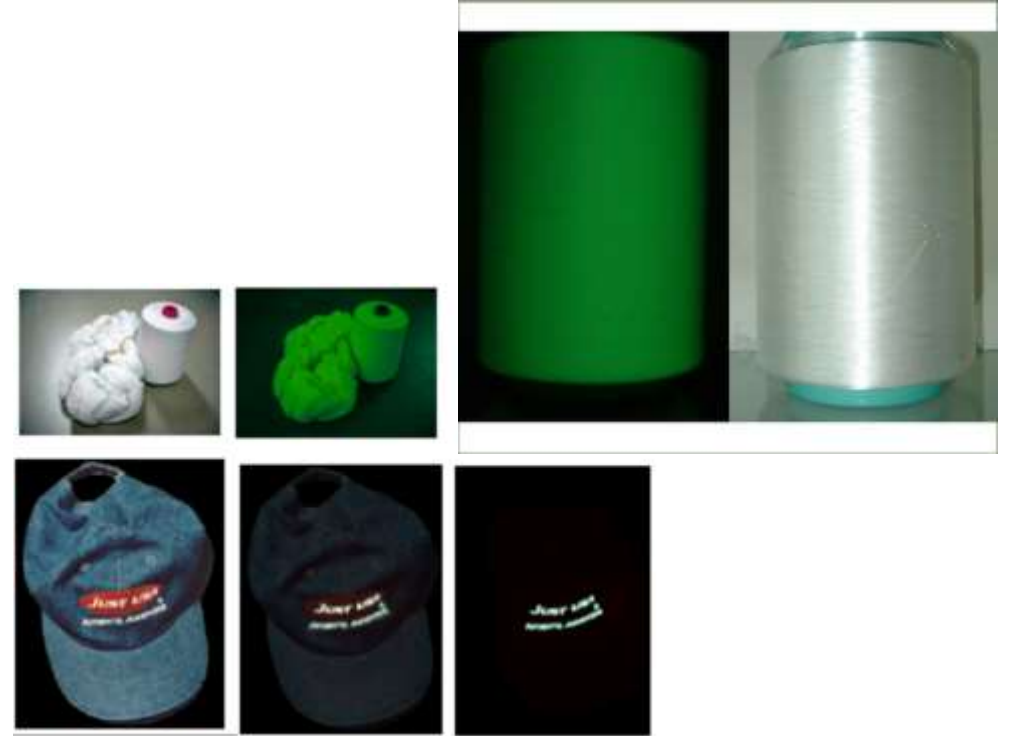




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

b) Fosforlu (phosphorescent) iplikler

Bu iplikler, güneşten ya da herhangi bir ışık kaynağından enerjiyi absorblayan ve saklayan ayrıca karanlıkta görülebilecek şekilde yayabilen karakteristiğe sahiplerdir. Absorblama, saklama ve yayma döngüsü pratik olarak sonsuzdur. Fosforik iplikler termoplastik polimerik cipslerin ışıldayan pigmentler ile karıştırılması, eritilerek extruderden çekimi ile üretilmektedir



Swicofil firması yeni patentli fosforik filament ipliklerinin gün ışığına 3 dk maruz bırakıldıklarında karanlık ortamda 3 saat süre ışık yayma özelliğine sahip olduğunu “Japon Kimyasal Radyasyon Labratuar’ında yapılan testler ile doğrulamıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

c) Prizmatik (prismatico) iplikler

Prizmatik iplik, esnek plastik film üzerine lazer baskılı (kapsül içine konmuş küp köşeli prizmatik optiklerden) desenle verilmiş bir etkidir. Bu iplikler boyanamaz.

Gümüş, altın ve diğer renklerde üretilebilir. Ledal Spa tarafından üretilen “prismatiko ve prismatiko 2x20” ipliklerine ait yapısal parametreler aşağıda verilmiştir.

	Prismatiko	Prismatiko 2x20
Film kalınlığı	25 µm	25 µm
İplik Genişliği	1/69 inç	1/69 inç
Kompozisyon	100% poliester	78% poliester, 22% poliamid
Numara	65 Nm	50 Nm





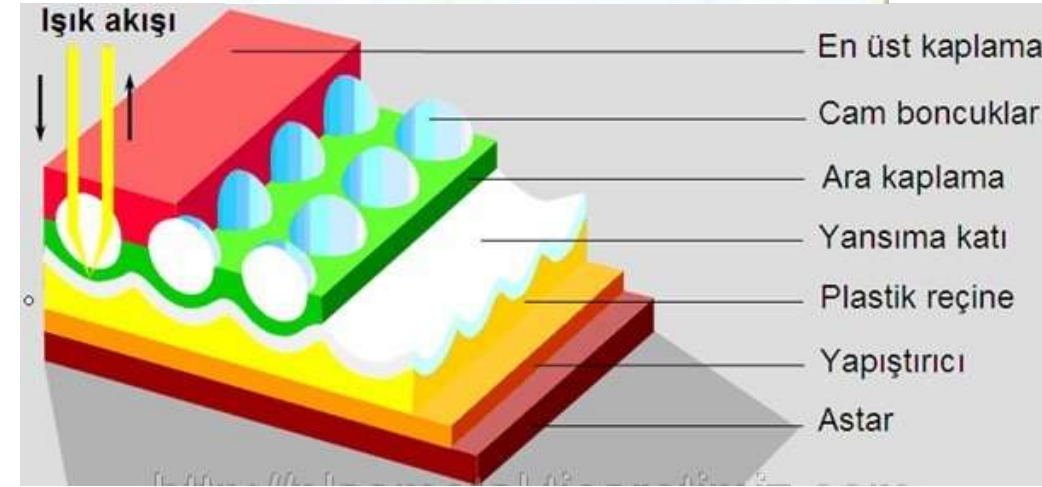
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



d) Işığı geri yansıtan (retroreflective) ya da foto parlak iplikler

Bu iplikler ışığı kaynağına doğru yansıtırlar.

Foto parlak iplikler her iki yüzeyine binlerce mikro cam ve/veya mikro inci boncukların (10-50 mikrometre) su geçirmez reçine ile bağlandığı termoplastik filmin 0.38 mm incelikte kesilmesi ve naylon lifi ile sarılması prensibine göre üretilmektedir.



Şekilde görülen cam boncuklardan üretilmiş Retroгло® ipliklerde 1inch² de 50.000 tane cam boncuk bulunur.



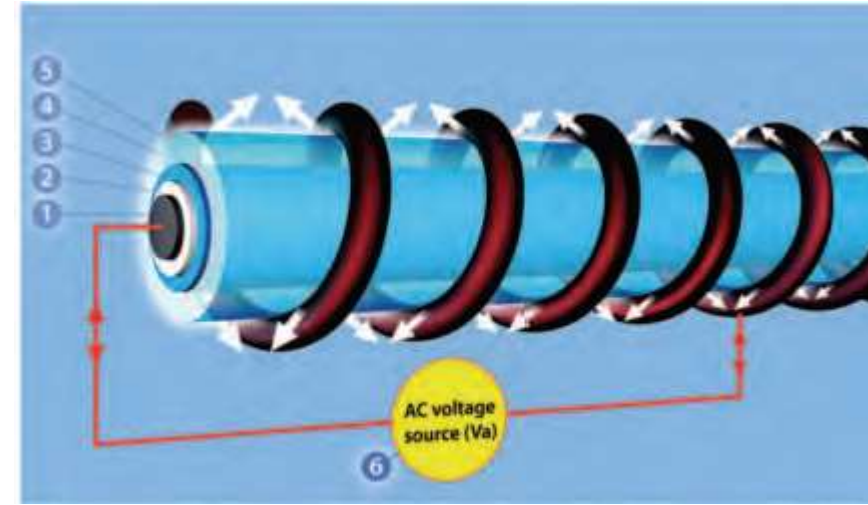


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

e) Elektroparlak (electroluminescent) ya da elektrikle ışıldayan iplikler

Işıldayan malzemelerin uyarılması için ışık kaynağı gerekirken, Elektroparlak (Electroluminescent-glow in the dark) malzemelerde ise malzemenin yüksek frekans elektrik alanına maruz kalması esastır. EL iplikler bir pil tarafından desteklendiğinde ışık yayan ipliklerdir.

Manchester Üniv.yapılan araştırmalar sonucunda geliştirilmiş bu iplikler, üzerinden elektrik akımı geçtiğinde ışık yayan mürekkep ve transparan tabaka ile kaplanmış iletken bir öz iplik ve bunun etrafına sarılmış olan iletken bir dış iplikten meydana gelmektedir. İpliğe bir akım uygulandığında iç ve dış iletkenler arasında oluşan elektrik alan kaplama maddesinin ışık yaymasını sağlar.



Elektrikle ışıldayan (EL) iplik: (1) elektro-iletken iplik (2) dielektrik yalıtım tabakası; (3) EL tabakası; (4) dielektrik transparan tabaka; (5) iletken iplik; (6) alternatif akım gerilim kaynağı [29]





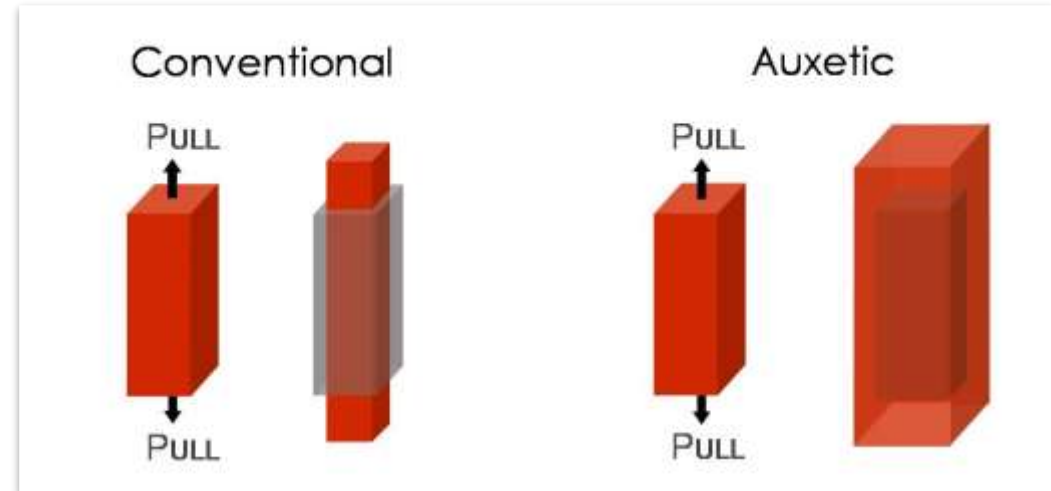
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Auxetic (Negatif poisson oranına sahip) İplikler

Auxetic lifler, gerilince daha kalınlaşma basınç uygulanınca ise daha daralma gibi olağan dışı özelliklere sahiptir. Bu lifler, diğer klasik liflerin aksine gerdirilince şişer.

Politetrafloretillen, polipropilen ve naylon gibi polimerlerden auxetic multifilament iplikler yapılabilir.

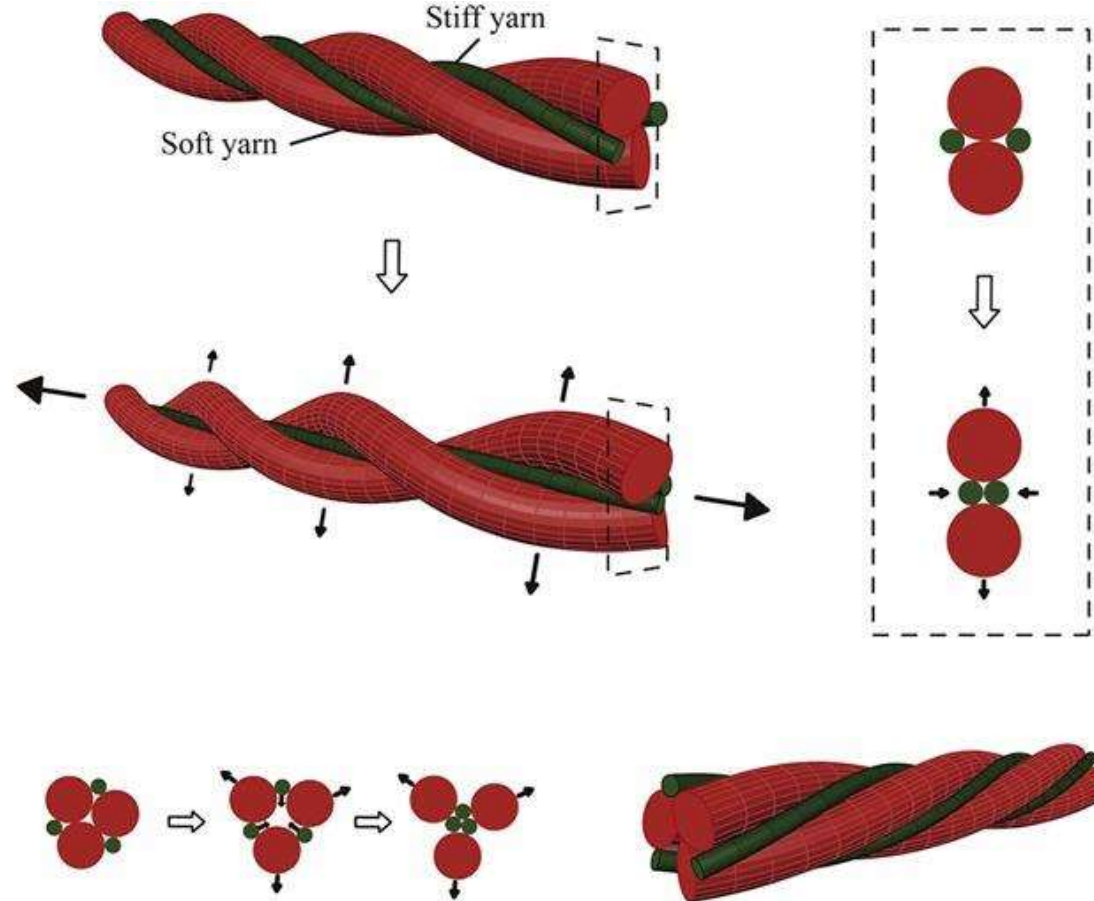
$$\gamma = \frac{\epsilon_x}{\epsilon_y} = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Auxetic, malzemedan yapılmış olan kumaşın dokunduğu ipliğin ortasındaki esnek malzemenin çevresi daha sert bir elyafla sarılmıştır. Bu sert elyaf üzerine kuvvet uygulandığında dikleşip içindeki esnek lifin yanlara doğru genişlemesine yol atığından sonuçta kumaşın dokunduğu ipliğin çapı artmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Table 1. Construction characteristics of the auxetic yarn samples.

Sample Code	Yarn Type	Yarn Twist (turns/m)	Yarn Composition		Yarn Cross-Section
			Soft Yarn	Stiff Yarn	
A-1	4-ply	51	2.18-mm polyester-covered rubber cord	0.87-mm polyester-covered monofilament cord	
A-3	4-ply	51	2.18-mm polyester-covered rubber cord	0.80-mm 3-ply polyester thread	
A-4	4-ply	51	2.18-mm polyester-covered rubber cord	0.77-mm waxed polyester cord	
B-1	4-ply	51	1.56-mm polyester-covered rubber cord	0.87-mm polyester-covered monofilament cord	
C-1	4-ply	51	1.14-mm polyester-covered rubber cord	0.87-mm polyester-covered monofilament cord	
A-1-D	Double helix	51	2.18-mm polyester-covered rubber cord	0.87-mm polyester-covered monofilament cord	
A-1-T	6-ply	51	2.18-mm polyester-covered rubber cord	0.87-mm polyester-covered monofilament cord	



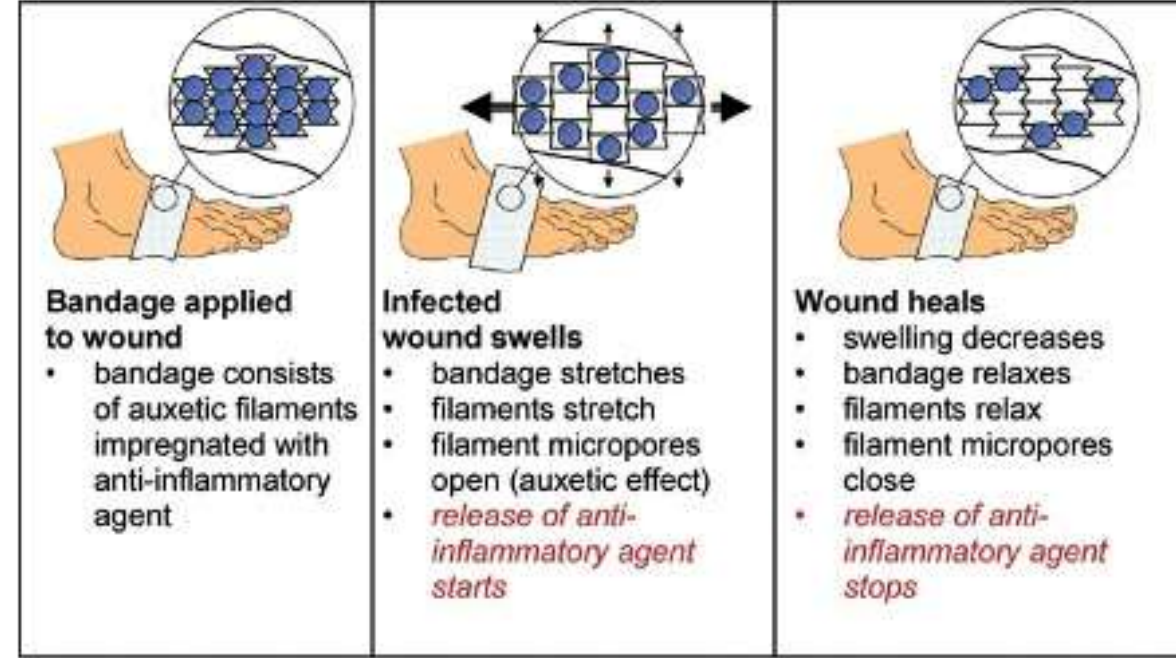


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Auxetic Tekstiller

Kurşun geçirmez yelek, patlama etkilerine dayanıklı perde gibi koruyucu tekstil ve giysi, filtre, hava alan kumaşlar, emniyet kemerleri, tekstil kompozitleri, balık ağları gibi ürünlerin yapımında da kullanılmaktadır.

Bu liflerden yapılmış kumaşların bir uygulaması yara iyileştirici ajanlar içeren yara bandajlarıdır. Enfekte olmuş yara şişerken auxetic bandaj da şişer. Bandajdaki boşluklar genişler ve yara iyileştirici ajanları serbest bırakır. Yara iyileşmeye başlayınca şişlik iner, bandaj küçülür ve yara iyileştirici ajanların salınımını durdurur. Böylece kontrolü ilaç gönderimini sağlamış olur.



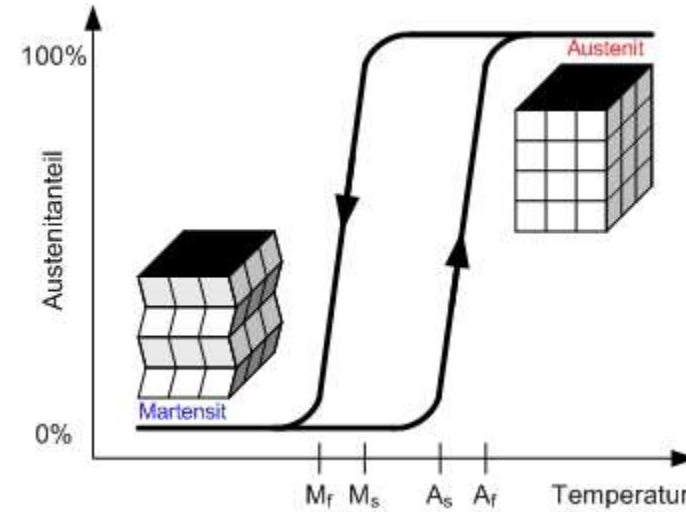
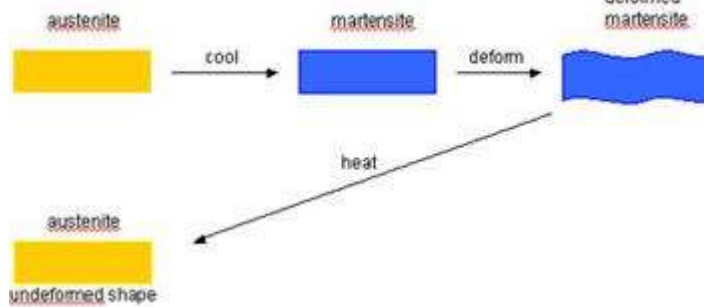


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Şekil Hafızalı İplikler

Şekil hafızalı tekstil lifleri, şekil bellekli alaşım lif/iplikleri (SMA) ve şekil bellekli polimer (SMP) olarak ikiye ayrılır.

Şekil hafızalı alaşımlar; martensit yapıda iken belli bir dış kuvvete maruz kalmaları sonucu değişen orijinal şekillerini, östenit faz sıcaklığına geçtiklerinde büyük oranda geri kazanabilen alaşımlardır.



NiTi (Nikeltitanyum) gibi şekil hafızalı alaşım lifler, poliester, akrilik, pamuk vb. tekstiller içine katılabilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Antistres İplikler

İplikte antistres özellikler, ipliğe elektromanyetik kalkan özelliği, anti-statik özellikler, UV kalkan özelliği, antimikrobiyal özellik vb.çeşitli özelliklerin kazandırılmasıyla elde edilebilirler.

Antistres değeri Polarity Test Terapi (PTT) cihazı ile ölçülebilir. Cihaz her malzemenin pozitif ve negatif enerji alanlarını ölçer. Sonuçlar -100 (relax) ile 100 (stress) arasında olup 0 değeri denge noktasıdır. Antistes ipliklerden yapılmış ürünler giyen kişiye PTT cihazına göre %20-30 rahatlama sağlamaktadır .



- 1- Silver Technology Luxurious Knitted Anti-Stress Fabric
1- فناوری الیاف نقره ضدخشکی
2. Breathing Polyester Filling
2- پلی استر پر کننده با قابلیت عبور هوا
3. Convulated High Density Quilt Foam IFor Pressure Relief and Air Transfer
3- فوم فوق فشرده موجدار برای تأمین فشار در برجستگی ها و هدایت هوا
4. Interlining Non Woven
4- لایه میانی بدون موج
5. Nasa Technology Memory Foam Conforms to Spine and Body
5- فوم حافظه در هماهنگی با ستون فقرات و بدن طبق فناوری Nasa
- 6- High Resilrnt Reflex Foam (HR) for Instant Support
6- تکیه گاه فوم با تراکم بالا High Resilient
- 7- Air Flow Tchonology 3D Border
7- جریبان هوا با تکیه به فناوری 3D Border





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Antialerjik İplik

Antialerjik tekstiller, alerjinin sebep olduğu nefes darlığı problemini indirgeyerek daha iyi solunum yapılmasını sağlar. Ayrıca, B ve C vitaminlerin emilimini artırır, migren rahatlamaı vb. olumlu etkiler sağlar.

Son zamanlarda geliştirilen **Ftalosiyanin (Pc)-boyanmış iplikler** alerjik proteinleri absorbe edebilir.



Bu iplikler, atopik hastalar için çoraplar, yatak kumaşları, yastık kılıfları dahil olmak üzere, i amaşları ve antialerjik maskelerin üretiminde yaygın potansiyele sahiptir. Antialerjik tekstiller aynı zamanda gümüş kaplı ipliklerden de yapılabilir.

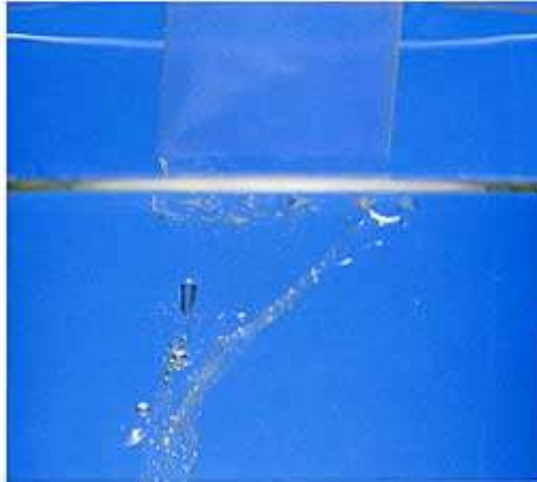




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Çözünebilen İplikler

Suda çözünebilen giysiler (ameliyat giysileri, maskeler, vb.), hastane çalışanlarını ve hastaları karşılaştıkları enfeksiyonlardan koruyan hijyenik materyallerdir).



Japan Kuraray suda çözülebilir (93°C) PVA lifi.



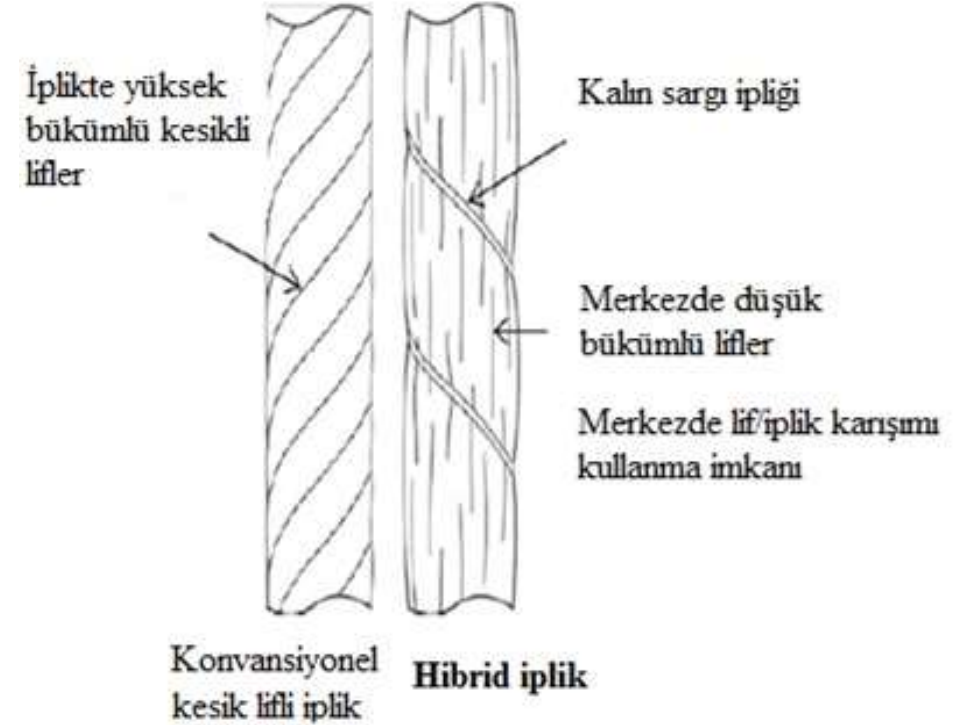
Solvron sentetik iplik



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Kompozit – Hibrid İplikler

Üstün özellikler elde etmek amacı ile bir araya getirilmiş değişik tür malzemelere *Kompozit Malzeme*” denir. *Hibrid İplik*, genel olarak iç ve dış yapısı iki farklı materyalden oluşan yapılara verilen isimdir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Hibrid iplik üretiminde **her çeşit elyaf** kullanılabilir. Kullanım alanında istenilen teknik özelliklere göre lif seçimi yapılabilir.

Bu seçim bazen bir tişörtte esnekliği arttırmak maksadıyla **özde likra mantoda pamuk** şeklinde olurken,

bazen de yüksek ısıya dayanıklı bir üründe **özde cam filamentli mantoda aramid** lifi şeklinde olabilir.

Örneğin pamuklu gömleklik bir kumaşın mukavemeti ve buruşmazlık özelliğini arttırmak için, **özde polyester mantoda pamuk** kullanabiliriz.

Benzer şekilde, anti bakteriyel bir çorap üretmek istediğimiz zaman hibrid bir iplikte **gümüş** liflerini kullanabiliriz.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Hibrit iplik üretim yöntemlerini aşağıda belirtilen dört ana grupta incelemek mümkündür.

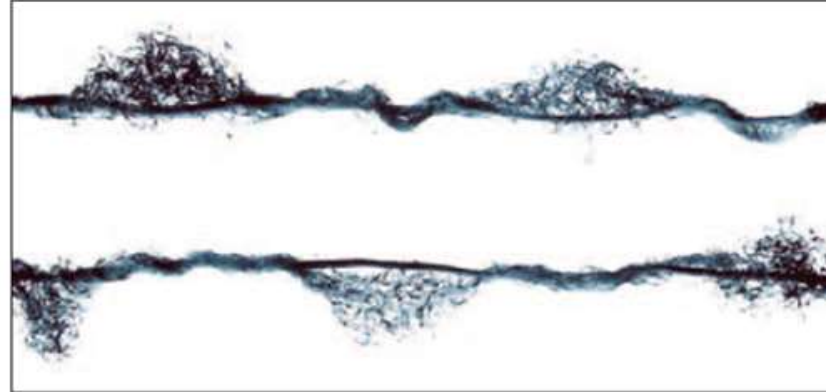
- 1)Özlü (Core-spun) hibrid iplik üretimi
- 2)Kaplama (Cover) metodu ile hibrid iplik üretimi
- 3)Havalı sistem ile hibrid iplik üretimi
- 4)Büküm metodu ile hibrid iplik üretimi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Commingling prensibi ile üretilmiş iplikler aşağıda gösterilmiştir.



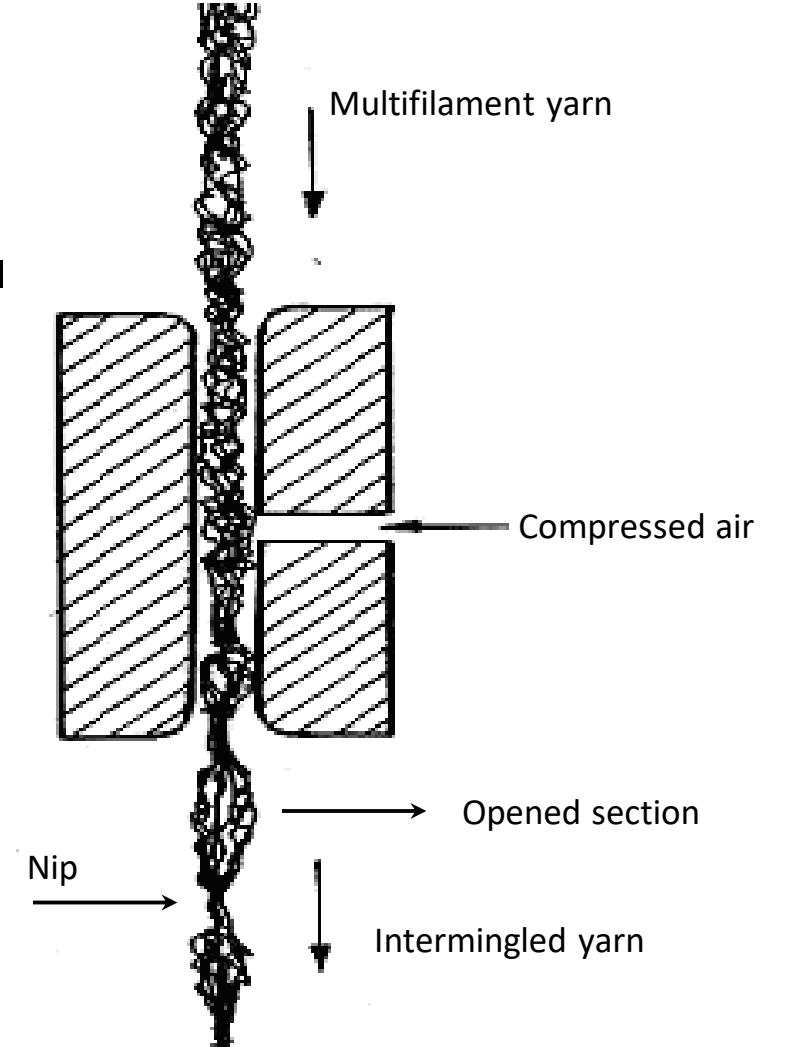
Hava akışı iki tip filamentin (takviye filamanlar (yüksek performans) ve matris filamanlar) karıştırılmasında en önemli etkiye sahiptir.



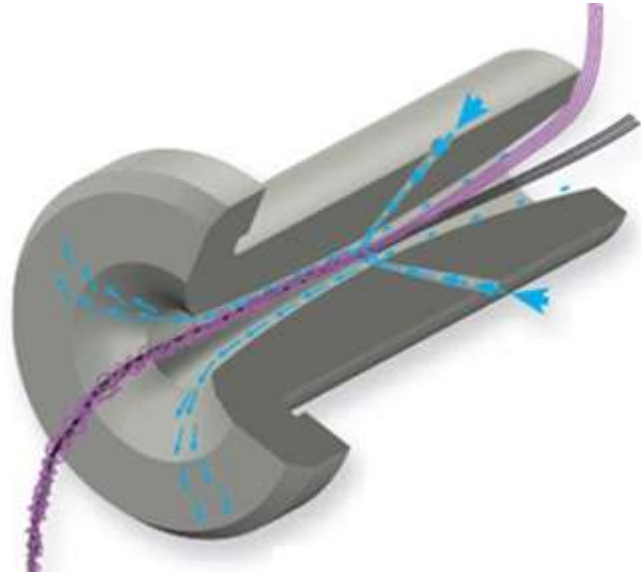


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Bu prensipte takviye ve matris lifler düzeden verilen basınçlı hava ile sıkı bir şekilde karıştırılır Hibrid iplikler arasında matris filamanlar ve yüksek performanslı filamanların karıştırılması için en iyi yöntem olarak kabul edilir. Bu işlem yumuşak esnek iplik ve dökümlü kumaş üretimine olanak sağlar. Kompozitler için tercih edilir.



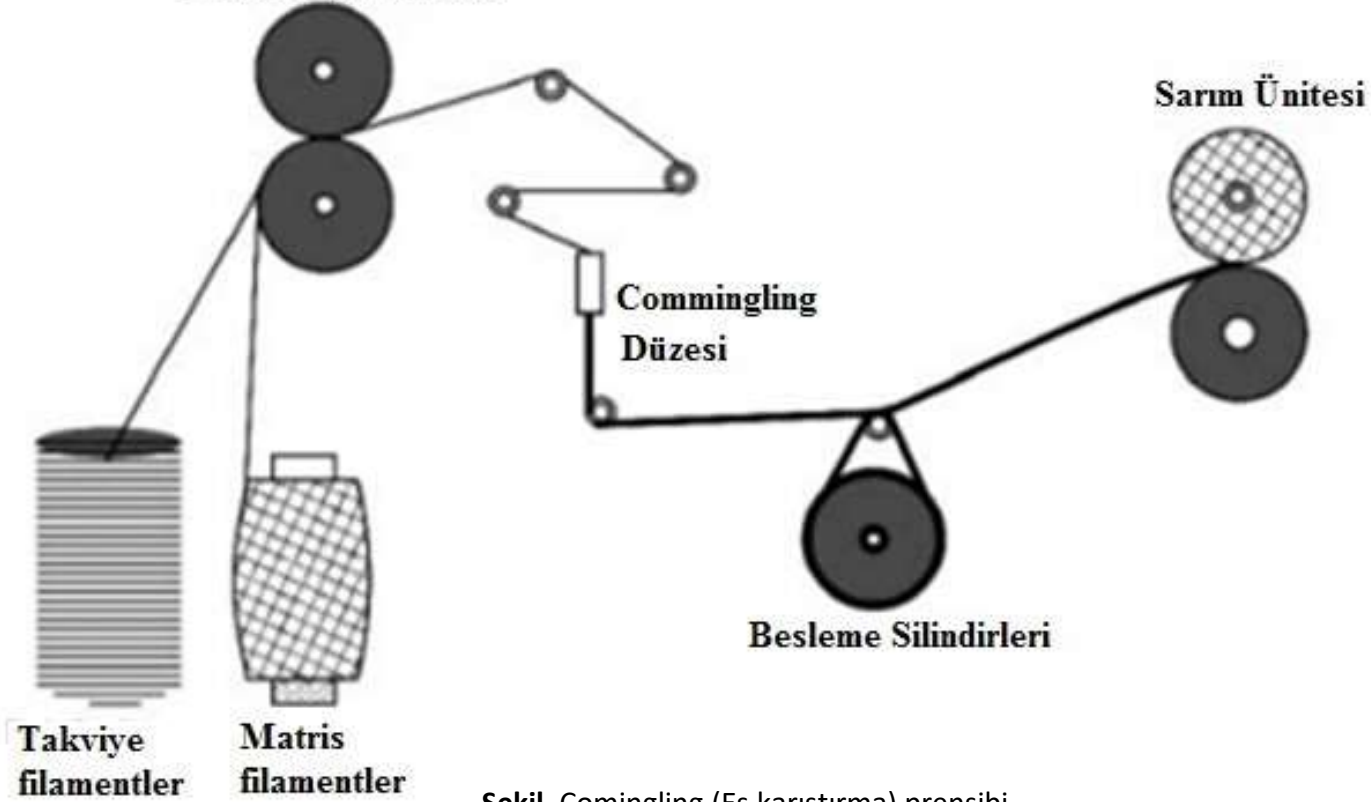
Şekil. Commingling Prensibi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Besleme Silindirleri

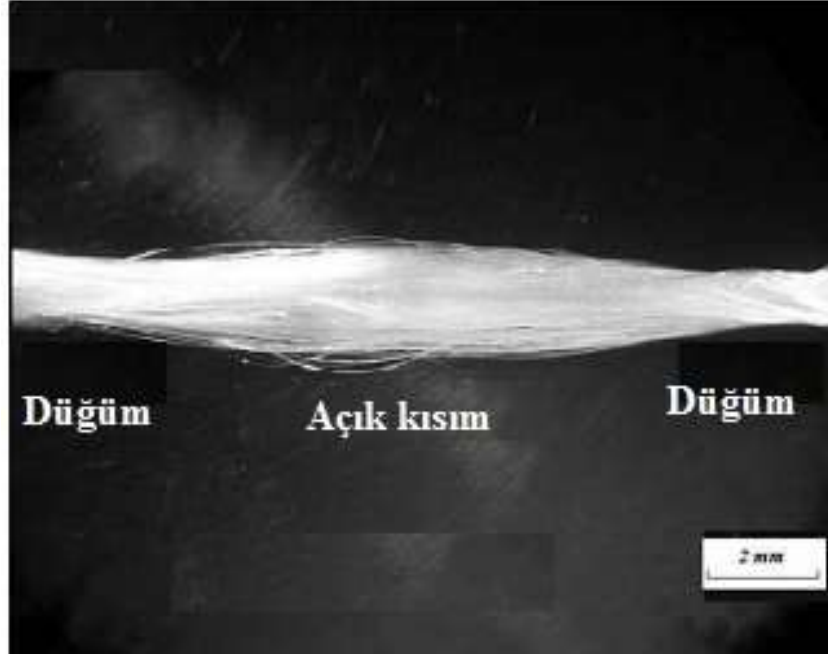


Şekil. Combing (Eş karışırma) prensibi

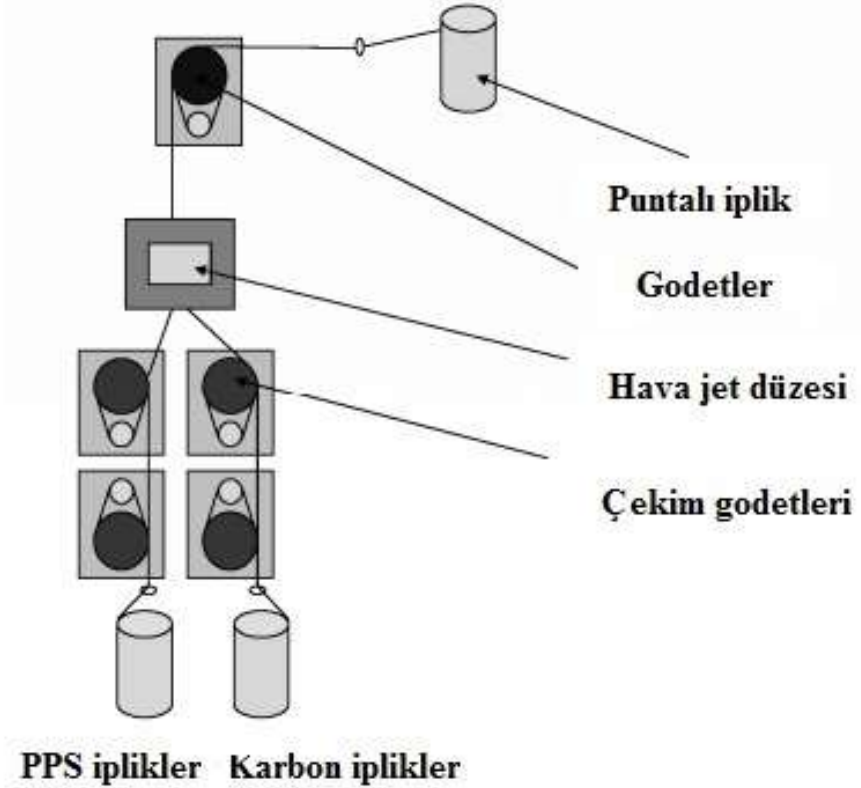
Alagirusamy, R., Ogale, V. Development and Characterization of GF/PET, GF/Nylon, and GF/PP Combingled Yarns for Thermoplastic Composites, Journal of THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIALS, 2005,18 (3), 269–285, DOI: 10.1177/0892705705049557



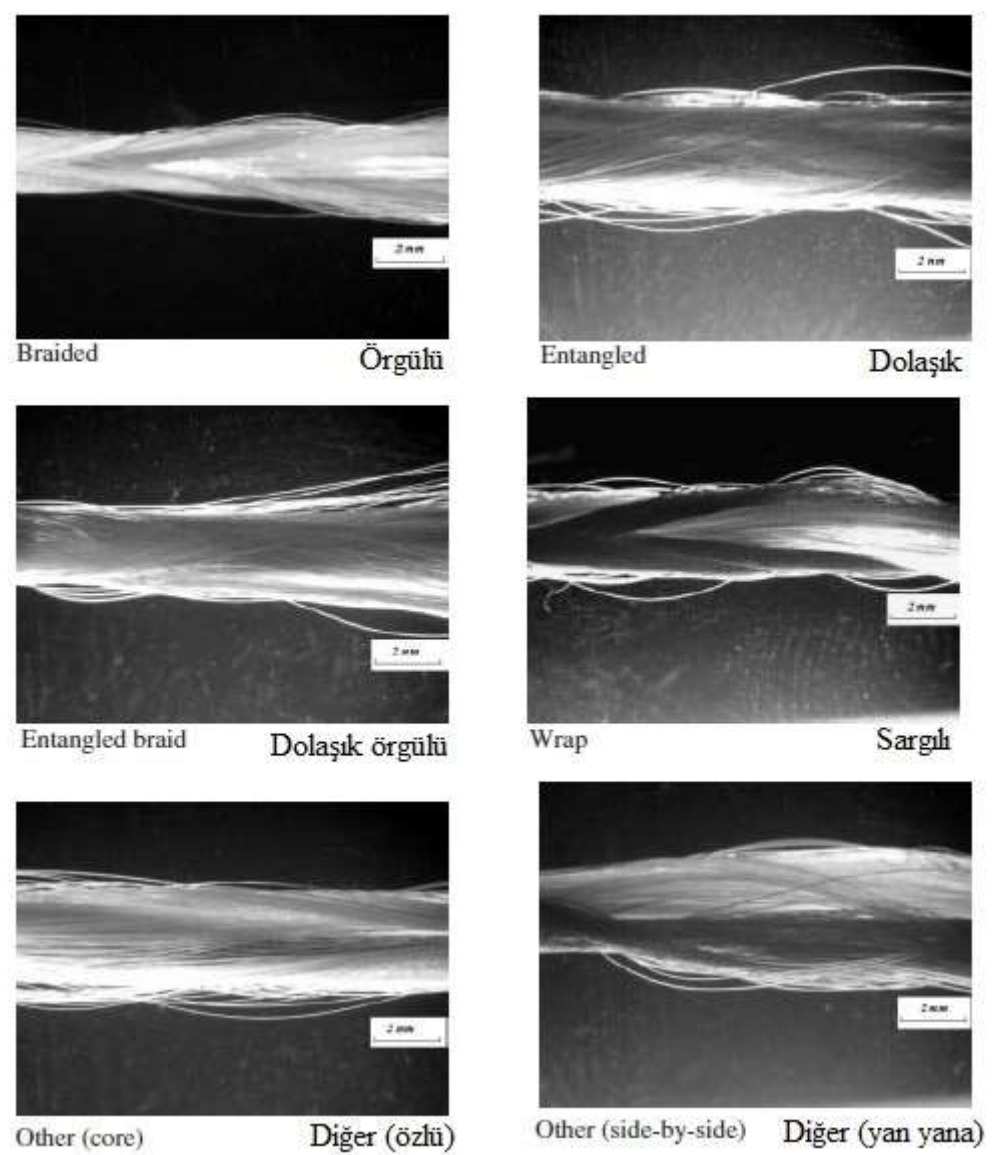
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



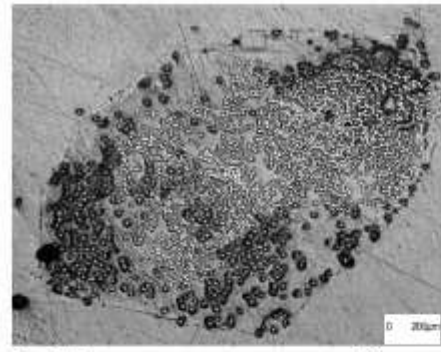
Şekil. Yüksek Performanslı Termolastik Kompozitler için Cam (600 tex) /Nylon (176 tex) Commingled İplik



Şekil .PPS/Karbon comingling iplik

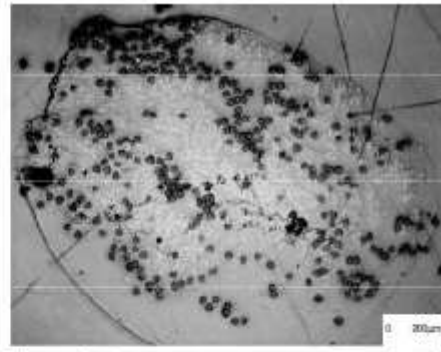


Şekil . Eş karıştırma yöntemi ile üretilen Cam/PP ipliklerde farklı punta tipleri için iplik aksenal görüntüsü (açık renkli lifler: cam, koyu renkli lifler: PP) (Hava basıncı: 7 bar)



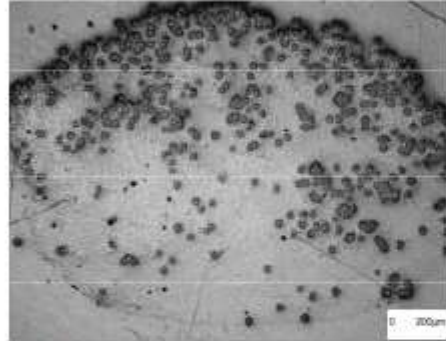
Braided

Örgülü



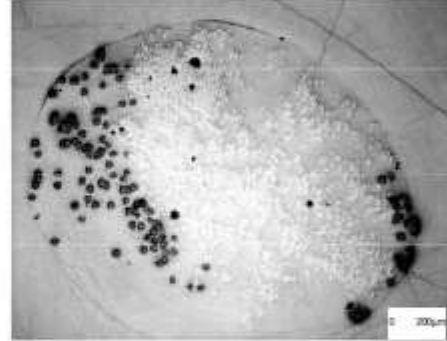
Entangled

Dolaşık



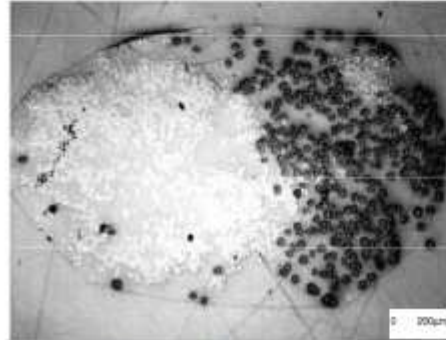
Entangled braid

Dolaşık örgülü



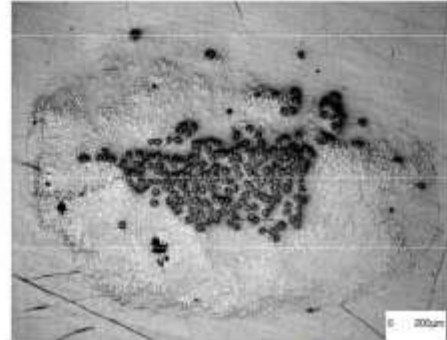
Wrap

Sargılı



Other (side-by-side)

Diğer (yan yana)



Other (core)

Diğer (özlü)

Şekil Eş karıştırma yöntemi ile üretilen Cam/PP ipliklerde farklı punta tiplerinin iplik kesitindeki görüntüsü (açık renkli lifler: cam, koyu renkli lifler: PP) (Hava basıncı: 7 bar)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Kompozitlerde Kullanılan Yüksek Modül ve Yüksek Mukavemetli Lifler

Kompozitlerde kullanılan yüksek modül (modül >50 Gpa) ve yüksek mukavemetli (mukavemet >3 Gpa) lifler **inorganik**, **yarı organik** ve **organik** olarak

3 kategoride ele alınabilir:

Inorganik liflerin yüksek mukavemet ve modülü, 3-D network yapıları nedeni ile oluşmaktadır.

1. Cam
2. Seramik
3. Bazalt

bu grupta ele alınabilir.



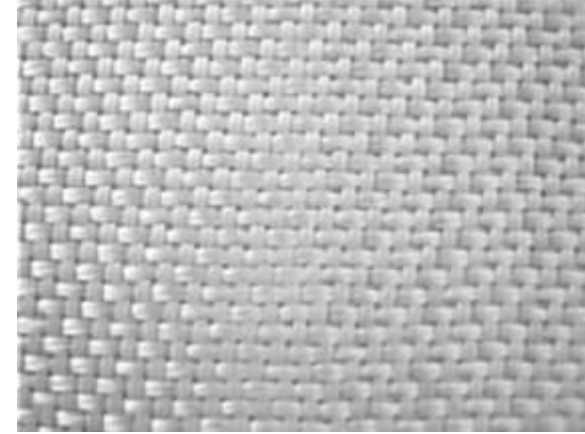
Cam Lifi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



<https://texnoteblog.wordpress.com/category/glass-fiber/>



http://www.filter-cloth.net/product_detail.asp?id=129

Cam elyafı, yüksek mukavemeti ve darbe dayanımı, hafifliği, kimyasallara karşı yüksek direnci ve genellikle düşük maliyeti sebebiyle çok farklı kullanım alanlarına sahiptir.

Örneğin; tekstil tipi cam elyaf plastik ve kompozit malzemelerde takviye elemanı olarak kullanılır. Cam elyafı, ateşe karşı yüksek direnci sebebiyle yapı sektöründe de önemli kullanım alanına sahiptir.

(Tekstil Tipi Cam Elyafı, Ön fizibilite etüdü, ETİ HOLDİNG A.Ő. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ,Planlama ve Bilgi İşlem Dairesi başkanlığı, Nisan 2003, Ankara)



Tablo-2: Tekstil Tipi Cam Elyaf 'ın Özellikleri

	A-Camı	C-Camı	D-Camı	E-Camı	ECR-Camı	AR-Camı	R-Camı	S-2-Camı
Yoğunluk Gm/cc	2.44	2.52	2.11	2.58	2.72	2.70	2.54	2.46
Refraktivite Endeksi	1.538	1.533	1.465	1.558	1.579	1.562	1.546	1.521
Yumuşama Noktası,C(F)	705 (1300)	750 (1382)	771 (1420)	846 (1555)	882 (1619)	773 (1414)	952 (1745)	1056 (1932)
Erime Noktası,C(F)		588 (1090)	521 (970)	657 (1215)				816 (1500)
Gerilme Noktası-Mpa		522 (1025)	477 (890)	615 (1140)				766 (1410)
	Çekme Kuvveti Mpa							
-196 C⁰		5380		5310	5310			8275
23 C⁰	3310	3310	2415	3445	3445	3241	4135	4890
371 C⁰				2620	2165		2930	4445
538 C⁰				1725	1725		2140	2415
Young Modülü (Gpa)								
23 C⁰	68.9	68.9	51.7	72.3	72.3	73.1	85.5	86.9
538 C⁰				81.3	81.3			88.9
Uzama (%)	4.8	4.8	4.6	4.8	4.8	4.4	4.8	5.7

Kaynak:High Strength Glass Fibers , Technical Papers, Owens Corning, 1999.

Seramik Lifi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Seramik malzemeler, yüksek sıcaklığa dayanıklı ve hafiftir (d= 1,5 - 3,0 gr/cm³).

- Seramik matrisli kompozit malzemeler genellikle yüksek sıcaklıkta çalışması gereken parçalar için kullanılırlar.
- Sert ve kırılğan malzemeler olan seramik malzemeler, çok düşük kopma uzaması gösterirler. Bu nedenle liflerle takviye edilirler.



Bazalt Lifi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Karbon liflerine göre daha düşük maliyetli olduğu için üreticilere alternatif olarak sunulur. Bu lifler yüksek modül, mükemmel ısı dayanımı ($LOI > 70\%$), yüksek paslanma direnci, yüksek asit ve baz dirençleri, elektromanyetik radyasyon kalkanlama, uv radyasyon dayanımı, ısı ve ses yalıtım özellikleri ile kimyasallara karşı dayanım ve düşük nem absorblama özelliği gösterirler

Karbon Lifi



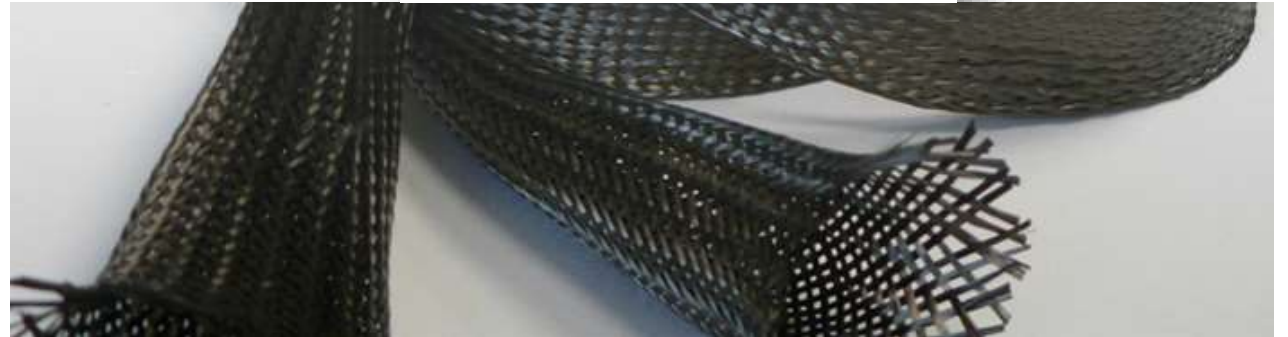
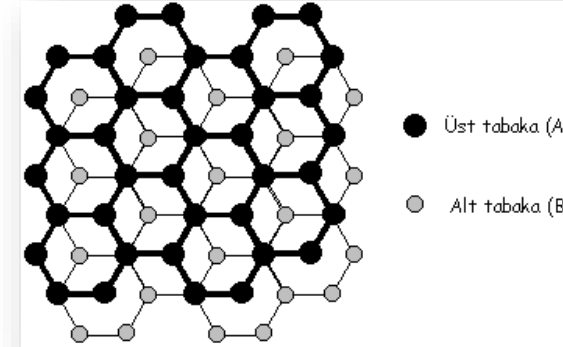
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Yarı organik liflere örnek Karbondur.

Karbon liflerinden yapılmış kompozitler 1020 çelik konstrüksiyonlarda 5 kat daha dayanıklı ve 1/5 ağırlığındadır.

Aynı şekilde 6061 alüminyum konstrüksiyonlarda 7 kat daha dayanıklı iken, 2 kat daha sert ve 1,5 kat daha hafiftir.

Karbon liflerinin yorulma davranışı bilinen tüm metallerden daha iyidir. Uygun reçine ile kaplandığı zaman elde edilen kompozitin korozyona karşı dayanımı iyi olmaktadır. Katran esaslı karbon liflerinin elektriksel iletkenliği bakırdan 3 kat daha fazladır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Karbon fiberin, PAN temelli üretimi dört ana aşamada gerçekleşmektedir: "Oksidasyon", "Karbonizasyon", "Yüzey iyileştirmesi" ve "Kaplama".

Oksidasyon aşamasında Orlon maddesi 300 °C'ye kadar ısıtılmaktadır. Isıtılma aşamasında maddede bulunan [Hidrojen](#) maddesi ayrıştırılıp [Oksijen](#) maddesi eklenmektedir.

Bu sayede üretilecek olan Karbon Fiber'e yanmazlık özelliği kazandırılır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Karbonizasyon aşamasında bobinlerdeki orlon, 3000 °C'ye kadar ısıtılmaktadır. Bu esnada maddede %100 karbonlaşma sağlanmaktadır. Bu işlemden sıcaklığın yüksekliğine göre üretilen karbon fiberin sınıfı belli olmaktadır. Karbon liflerinin üretiminde, organik kökenli hammaddelerin ısıtılması sonucu karbon dışındaki diğer atomlar uzaklaşmakta böylece karbon atomlarından oluşmuş filamentler elde edilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Yüksek modül (modül >50 Gpa) ve yüksek mukavemetli **Organik** yani polimerik liflere örnek:

Aramidler (Kevlar ve Nomex)
HPPE (Dyneema ve Spectra) dır.

Aramid lifleri aromatik poliamid lifleridir.

Amid bağlarının ($-CO-NH-$) en az % 85'i direkt olarak iki aromatik halka arasında bulunmaktadır. Aramidler bir amin grubu ile bir karboksilli grubunun reaksiyonu sonucu elde edilmektedir

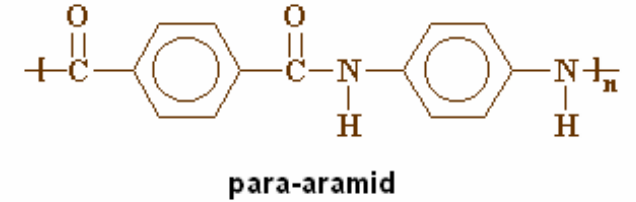




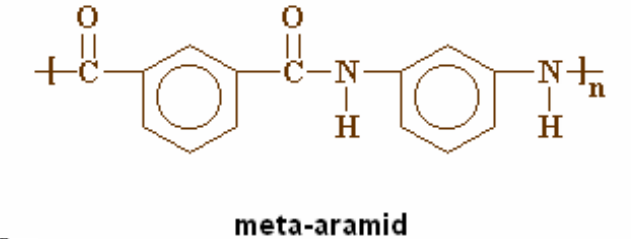
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Kevlar ve Nomex

Para-aramidlerde aromatik grup 1. ve 4. karbon atomları üzerinden zincire dahil olmaktadır. En basit formu poli p-fenilentereftalamid'dir ve piyasada **Kevlar®** , **Twaron®**, **Technora®** lifleri olarak bulunmaktadırlar.



Meta-aramidlerde aromatik grup 1. ve 3. karbon atomları üzerinden zincire dahil olmaktadır. **Nomex®** adı altında ticarileştirilen bu lifler, poli-m-fenilenisofthalamid yapısındadırlar.



Tip	Dayanım (mN/tex)	Modül (N/tex)	Kopma uzaması (%)
Kevlar® 29	2030	49	3,6
Kevlar® 49	2080	78	2,4
Kevlar® 149	1680	115	1,3
Nomex®	485	7,5	35
Twaron®	2100	60	3,6
Twaron® Yüksek Modüllü	2100	75	2,5
Technora®	2200	50	4,4





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Dyneema ve Spectra

Piyasada bulunan HPPE lifleri: **Dyneema®** ve **Spectra®** lifleridir. Her ikisi de yüksek mukavemet, ve düşük öz kütleye sahip yüksek modüllü liflerdir.

Bir HPPE (**high-modulus polyethylene** ya da **high-performance polyethylene**) lifi olan Dyneema® liflerini DSM firması üretmektedir. Aramid liflerinden %40 daha yüksek mukavemete sahiptir. Özgül ağırlığı sudan daha düşüktür ve suya, UV ısınlara ve kimyasallara karşı dayanıklıdır.

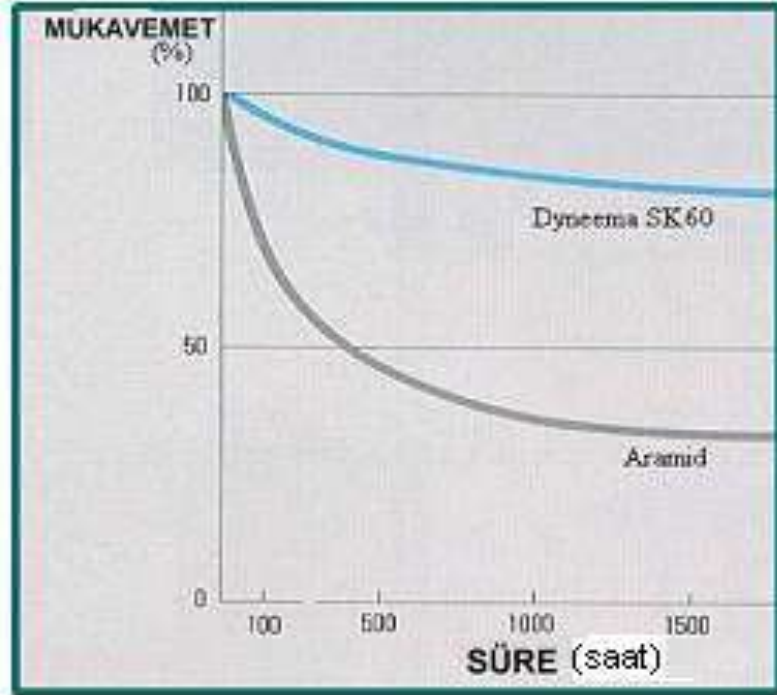
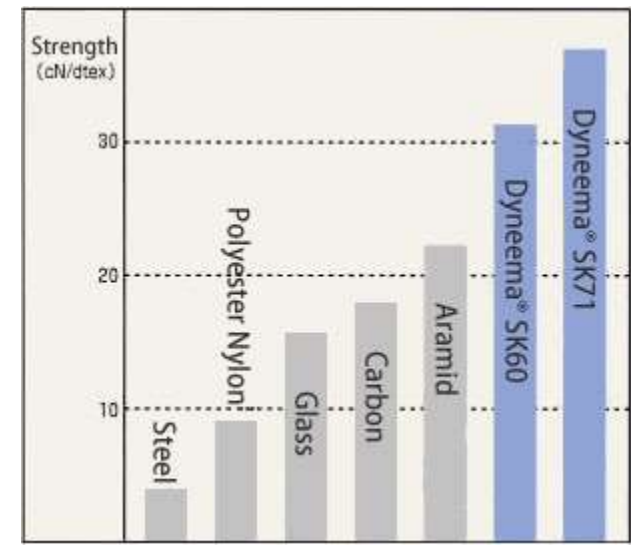
Bu nedenlerden dolayı Dyneema® lifleri: halatlar, balık ağları gibi denizcilikte kullanılan çeşitli malzemelerde, güvenlik eldivenlerinde, spor malzemelerinde, kursun geçirmez zırh yapımında, asker ve polis giysilerinde ve tıbbi alanda da kullanılabilir.

Yüksek dayanım ve yüksek enerji absorbe edebilme özellikleri nedeniyle özellikle balistik tekstillerde tercih edilmektedir.



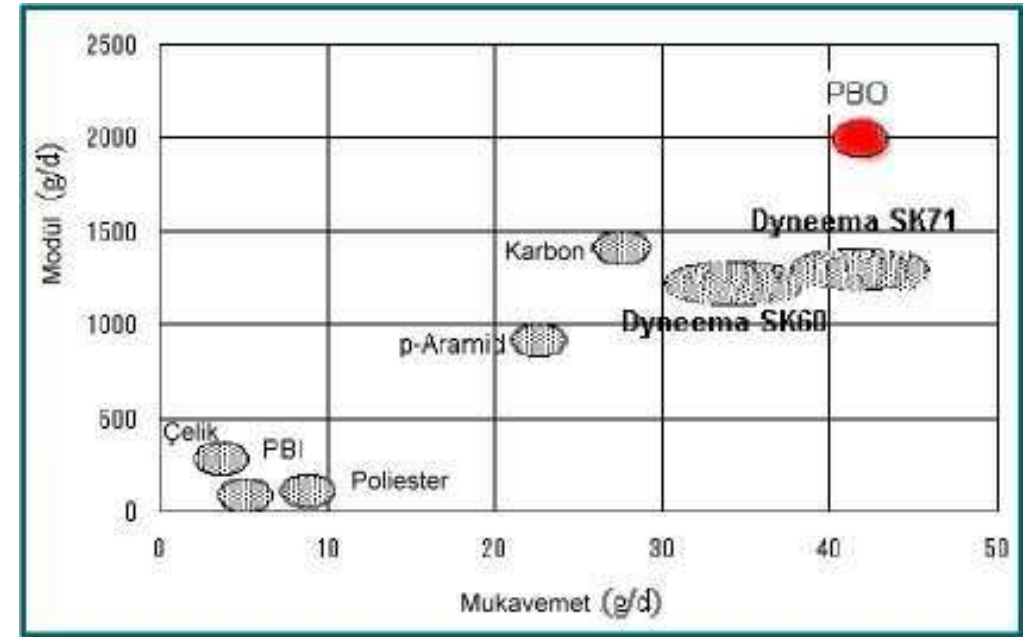


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Şekil. Isık etkisi ile Dyneema SK60 ve Aramid liflerinde meydana gelen mukavemet kaybı

(Çay, A., Süpüren, G., Kanat, EZ., Gülümser, T., Tarakçioğlu, I., Balistik Lifler (Bölüm 1), Tekstil ve Konfeksiyon, sayı:17/4, 232-236)



Şekil .Çeşitli liflerin modül ve mukavemet değerleri

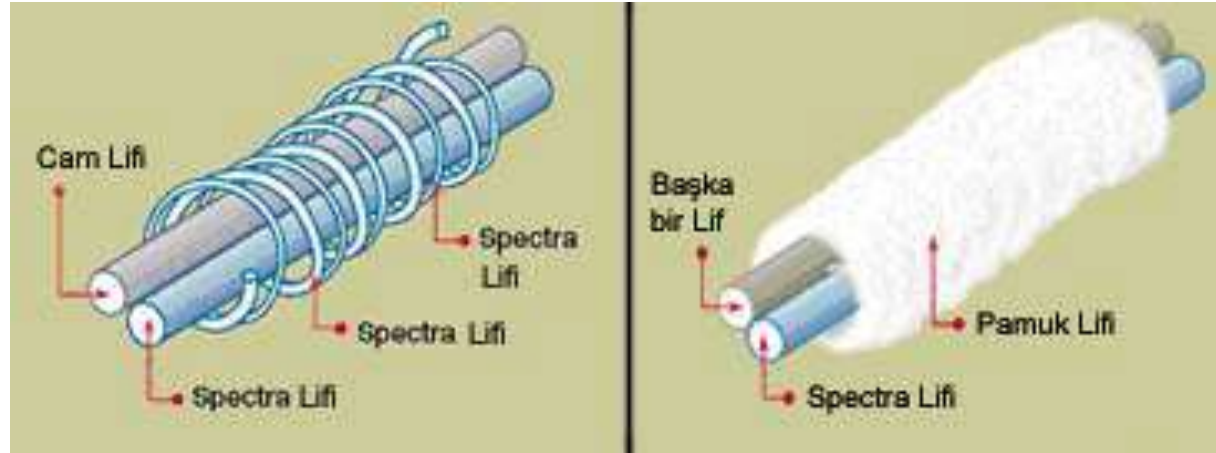
(Çay, A., Süpüren, G., Kanat, EZ., Gülümser, T., Tarakçioğlu, I., Balistik Lifler (Bölüm 1), Tekstil ve Konfeksiyon, sayı:17/4, 232-236)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Spectra® lifleri (Honeywell) çelikten 10 kat daha fazla enerji absorbe edebilmektedir. Dyneema® lifleri gibi kimyasallara, UV ışınlarına ve suya karşı dayanımı yüksektir. Spectra lifleri cam (Spectra Guard®) ve pamuk lifleriyle (Spectra Guard CX®) birlikte kullanılarak yüksek kesme dayanımı gösteren iplikler elde edilmiştir.



Spectra Guard®

Spectra Guard® CX®

Termal Dayanımı Yüksek İplikler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

a) Termal dayanımı yüksek lifler

- Asbest lifleri
- Cam lifleri
- Karbon lifleri
- Polibenzimidazol (PBI) lifleri
- Polybenzazol (PBO) lifleri
- Polyether ether ketone (PEEK)
- Teflon – Politetrafloretillen (PTFE) lifleri
- Polivinilklorid (PVC) lifleri
- Aramid lifleri (NOMEX)
- Fenolik lifler (Novoloid) (KYNOL)
- Polifenilensulfit (PPS) lifleri
- Poliakrilat lifleri
- Polypiridobisimidazol (PIPD) lifleri
- Polyetherimide (PEI) lifleri
- Polyamid-imid (Kermel)
- Polyimid (PI)- P84 lifleri
- Melamin (Basofil) lifleri



Kevlar-Nomex Eldiven 4655
(Kesilmeye ve Yanmaya Dayanıklı Eldiven)

CE EN 420 and EN 388



244X



X2XXXX

EN 407



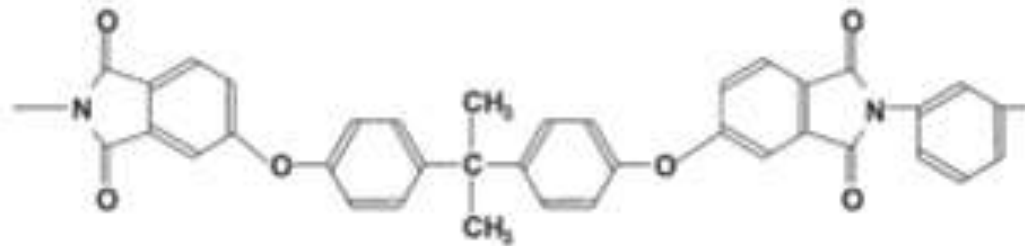
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

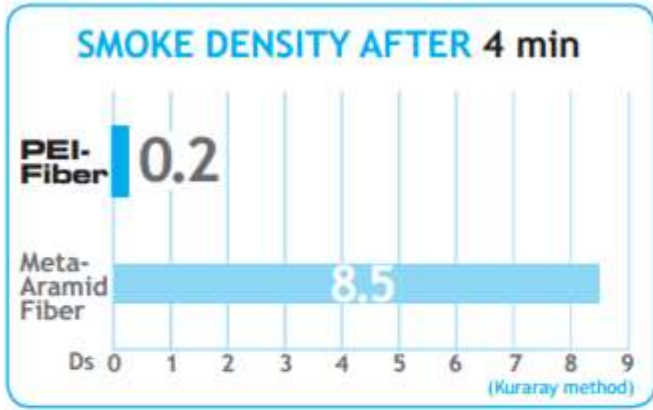
1. PEI

PEI(Polyetherimide) amorf termoplastik reçine olup, yüksek termal dayanım, güç tutuşurluk ve düşük tütme özelliklerine sahiptir (Kuraray).

MOLECULAR STRUCTURE:

PEI is a high performance amorphous thermoplastic polymer.





PEI-Fiber & Carbon fiber fabric



PEI-Fiber & Glass fiber composite



PEI-Fiber fabric



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



PHYSICAL PROPERTIES

Fineness:	2.2 dtex
Tenacity:	2.6 cN/dtex
Elongation at break:	70%
Glass transition point (T _g):	215°C
Thermal shrinkage at 180°C:	<3 %
L.O.I.:	31
Smoke during burning:	Very low density
Dyeability:	Good
Others:	Thermoplastic





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

2.PBO (Zylon)



1994 yılında Japon Toyobo firması tarafından piyasaya sürülen PBO (poli-pfenilenbenzobisoksazol), 4,6-diamino-1,3- benzendioldihidroklorür (DABDO) ile tereftalik asidin (TA), polifosforik asit içerisinde (PPA) polikondenzasyonu sonucu elde edilmektedir. Makromolekül zincirlerinin lif eksenine paralel yerleşmesi sayesinde lif mukavemeti ve modülü oldukça yüksektir.

PBO (polybenzoxazole) pazardaki en yüksek elastisite modülü sağlayan sentetik liftir.

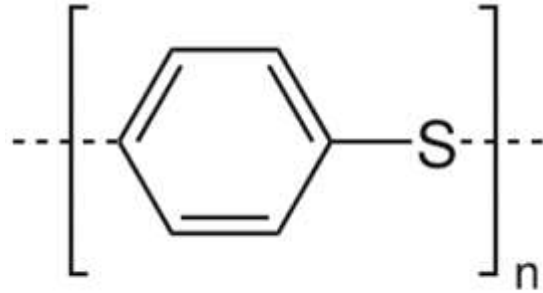
PBO'nun mukavemet ve modülü Kevlar'ın yaklaşık iki katıdır. Zylon lifinin LOI değeri ise %68'dir



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

3. Polyphenylene Sulfide (PPS)

Benzen ve sülfürden yapılan kristal halinde ısıya dayanıklı bir polimerdir. Alev geciktiriciler eklenmeden kendini söndürme (Flame Retardant- Yanmazlık) özelliğine sahip olmakla birlikte erime noktası 280°C olup kimyasallar ve yüksek ısıya karşı mükemmel dirence sahiptir.



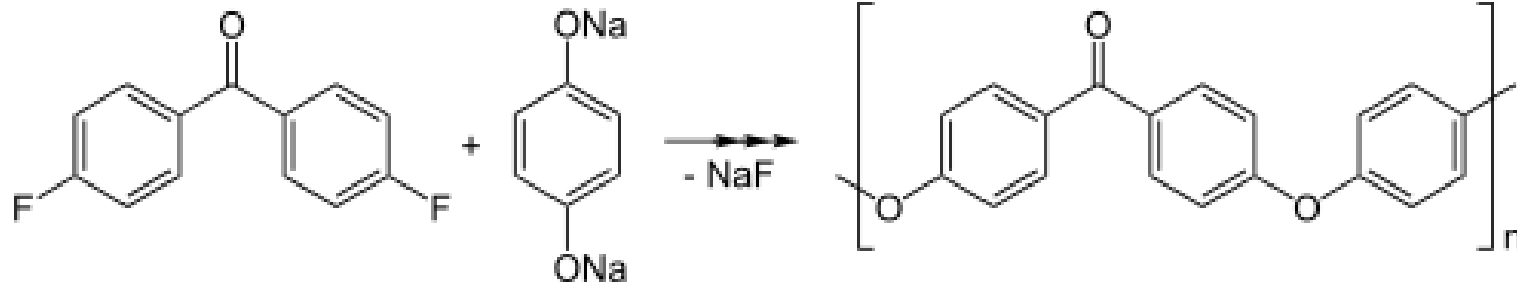
Asit,alkali, küf, ağartıcılar, güneş ışınları ve aşınma dayanımı yüksektir ve günümüzde yüksek performanslı termoplastik ürünlerde kullanılmaktadır



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

4. Polyether ether ketone (PEEK)

Renksiz organik termoplastik polymer olup polyaryletherketone (PAEK) grubunda yer alır.



PEEK yarıkristalin termoplastik olup, mükemmel mekanik ve kimyasal dayanıma sahiptir. Termal dayanımı çok yüksektir.

PPS, PEEK ve PEI ticari havacılık uygulamalarında kullanılmakta olup, Karbon ile kombinasyonları otomotiv ve uçaklarda gelişmiş yüksek performans sağlarlar.



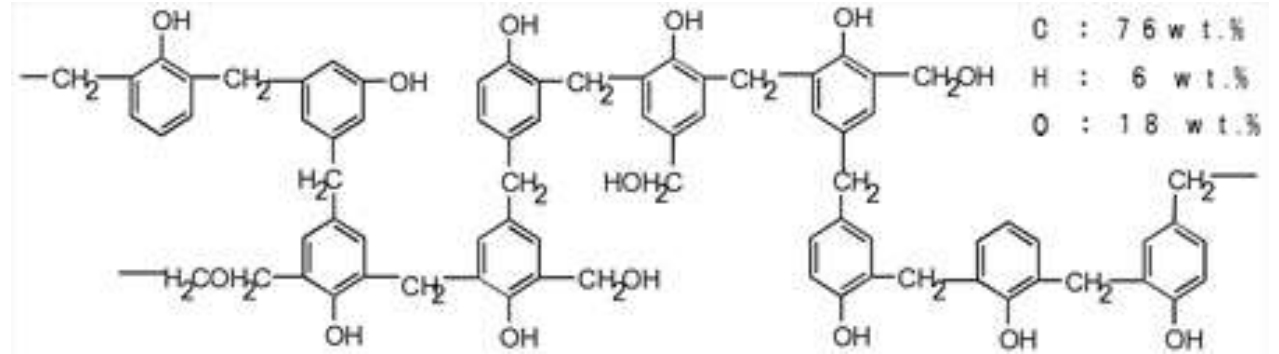
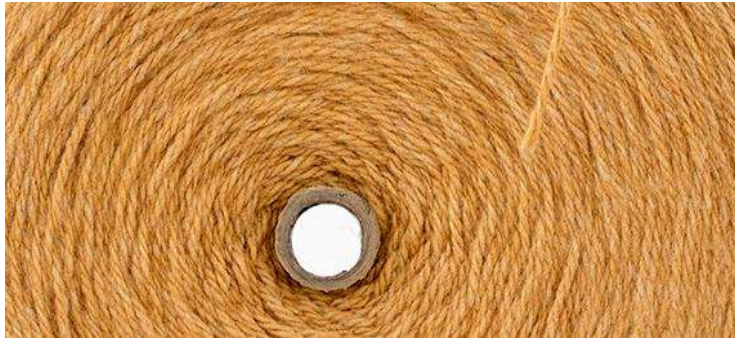


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

5. Novoloid (Fenolik)- KYNOL

Alman firması olan Kynol Europa GmbH tarafından ticarileştirilmiştir. Kynol lifinin orijinal rengi ise altın sarısıdır.

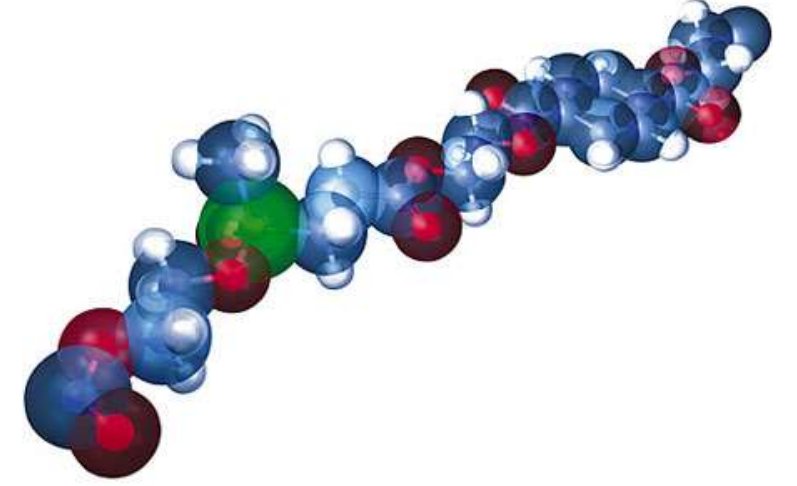
Çapraz bağlı Novolac (fenol formaldehid) reçineden üretilmektedir. LOI değeri ise %30-34 olan Kynol lifi, alev karşısında erime göstermez, ayrıca alevi devam ettirmeyen bu lif; yüksek sıcaklıklar karşısında kömürleşir ve karbonlaşır.



GÜÇ TUTUŞUR İPLİKLER



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

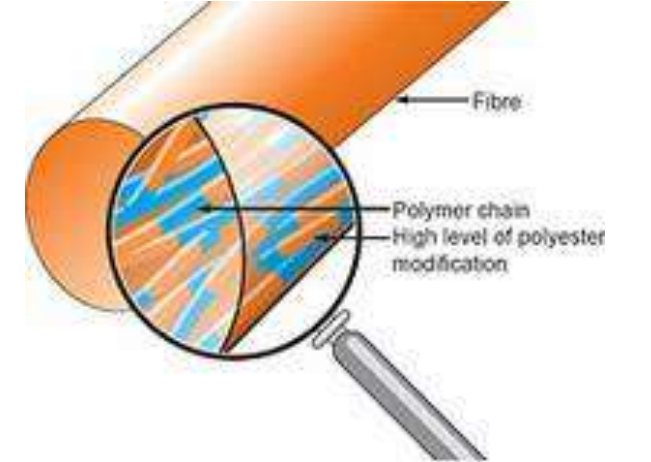


b) Sentetik liflerde kimyasal modifikasyon ve kopolimerizasyon

Kimyasal modifikasyon: Lifleri güç tutuşur hale getirmek için kimyasallarla reaksiyona sokarak kimyasal yapılarını değiştirmesi

Kopolimerizasyon: Fosfor, klor gibi güç tutuşma sağlayıcı elementlerden birini içeren bir monomer, ikinci bir monomer ile polimerleşerek kopolimer oluşturur (fosfinik asit kopolimeri, H₃PO₂).

Böylece, güç tutuşma sağlayan element, polimerin zincir yapısında yer alır ve polimer yapısı itibariyle güç tutuşur hale gelir (Trevira CS, Saran, Velicren).



Trevira CS



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Aşağıda g¼c tutuşur ¼zellikteki Trevira CS ipliği kullanılarak ¼retilmiř bir perde ile standart poliester iplikten mamul perdenin alev kaynağına maruz kaldıktan 75 saniye sonraki g¼r¼nt¼leri karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.



şekil 11. Trevira CS yakma testi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

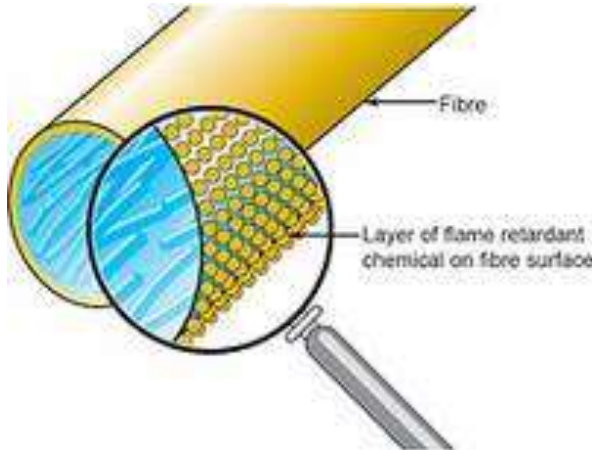
c) Lif çekimi sırasında güç tutuşurluk maddesi ekleme

- Fosfor, antimon oksit, halojen, alüminyum hidrat, magnezyum hidroksit, borik asit gibi güç tutuşurluk maddeleri, düzeden lif çekilmeden önce eriyik içine karıştırılmaktadır.
- Bu liflerin üretiminde, renkli liflerin oluşması, bazı terbiye özelliklerinin değişmesi ve liflerin zarar görmesi gibi olumsuzluklar meydana gelebilmektedir.

Örnek olarak;

- Akrilik / Modakrilik Lifleri
- FR Viskoz Lifleri
- FR PET Lifleri
- FR Nylon Lifleri
- FR Selülozik Lifler

Trevira FR



Balistik Koruyucu İplikler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

• Soft Yelek

- 20-30 kat kumaş
- Aramid
- Dyneema

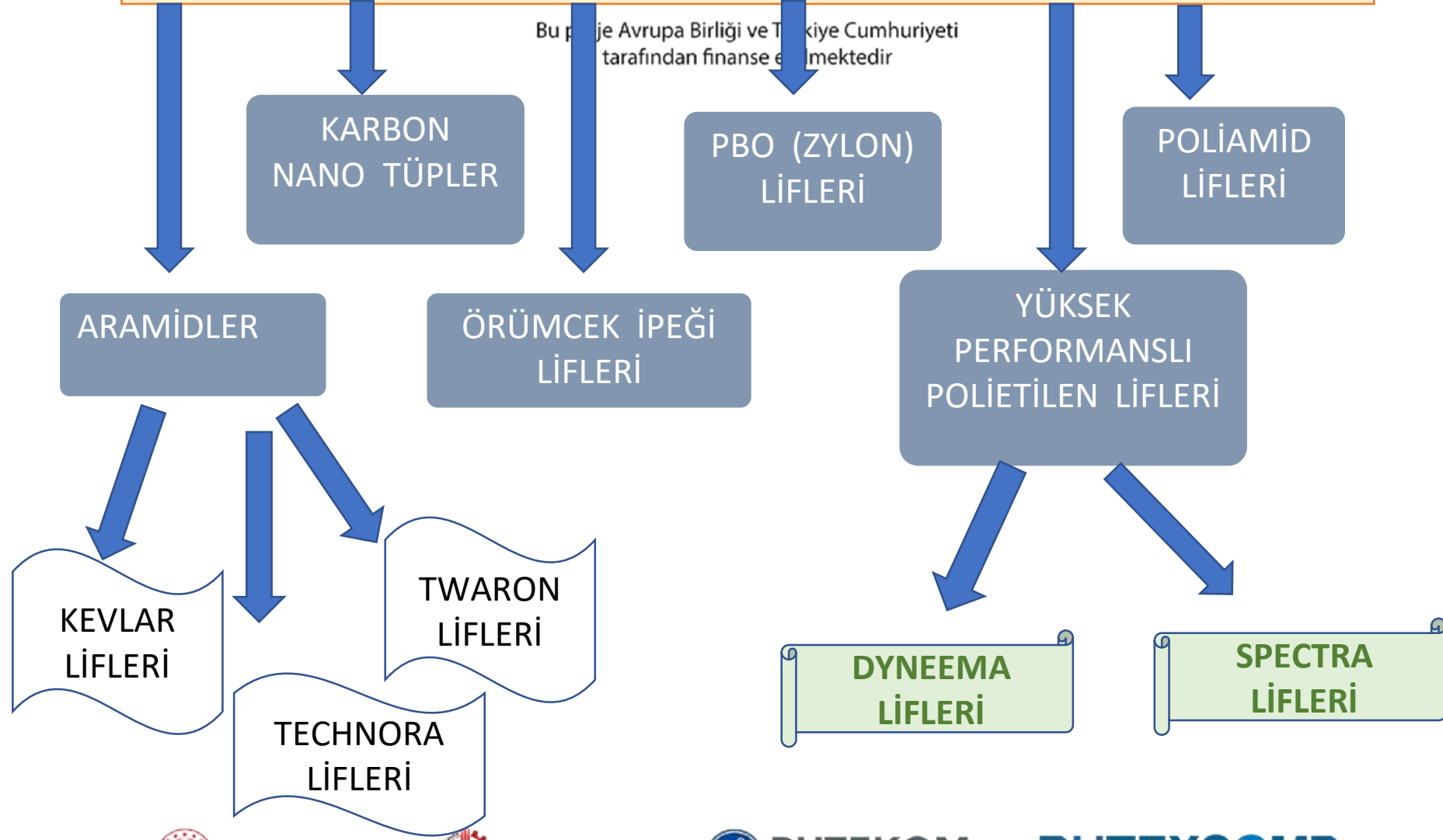


• Hard Yelek

- Soft kumaş katmanları +
- Kompozit Sert Plakalar
- Seramik
- Bor-Karbür



BALİSTİK AMAÇLI KULLANILAN LİFLER



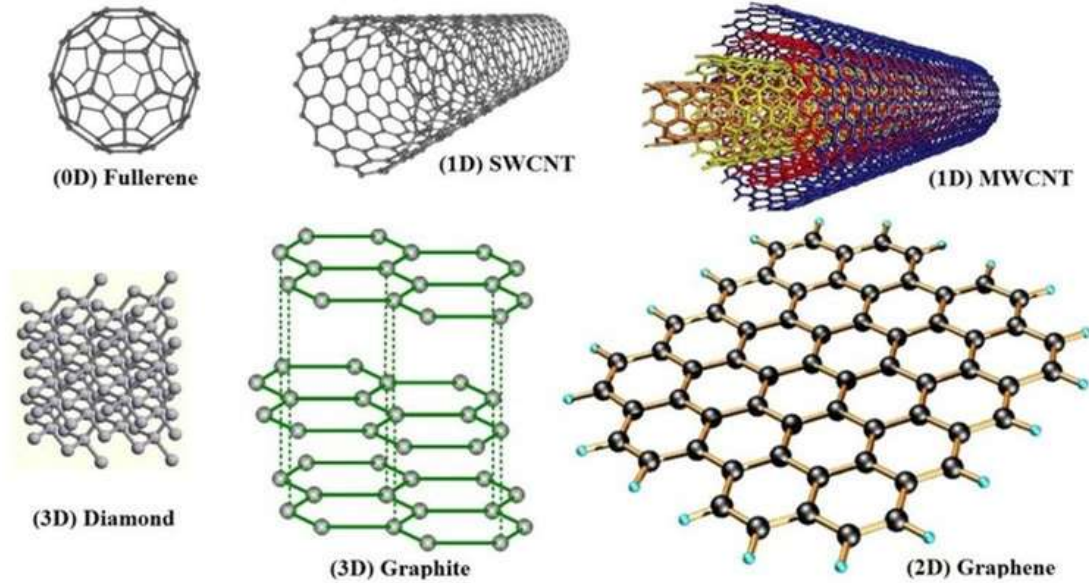
CNT



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Karbon nano tüpler çelikten yüz kat güçlü, altı kat daha hafiftir. Nanotüp boyu, enine göre çok büyük olduğu için çok esnektir

Karbon-karbon bağları 0,14 nanometre uzunluğundadır ve bunlar elmastaki bağlardan daha kısadır. Bu da nanotüpün elmastan daha güçlü bir materyal olduğunu göstermektedir.



Geri Dönüştürülmüş, Biobozunur ve Sürdürülebilir Lif ve İplikler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

The Fibers We Like

The FIBERS WE LIKE are "eco-friendly" fibers, which means that their production process has a low impact on the environment and meets at least half of the below criteria:



RECYCLED FIBERS	PLANT-BASED FIBERS	ANIMAL-BASED FIBERS	SEMI-SYNTHETIC
made with waste material	with low environmental impact	produced in sustainable way	with low environmental impact
RECYCLED POLYESTER	ORGANIC COTTON	ALPACA	LYOCELL/TENCEL®
RECYCLED NYLON	LINEN	SILK	ORANGE FIBER
RECYCLED COTTON	HEMP	RESPONSIBLE WOOL	PINEAPPLE FIBER
RECYCLED WOOL	RAMIE	RESPONSIBLE CASHMERE	SUSTAINABLE VISCOSE
RECYCLED TEXTILE	NATURAL RUBBER	RESPONSIBLE LEATHER	CUPRO
		RESPONSIBLE DOWN	



Sürdürülebilir Elyaf

Sertifikalı Malzemeler

Patentli Malzemeler

Organik

Recycle

GDOsuz
Pamuk

Çiftçiye
koruma
ya
yönelik
çalışma
lar

Hayvan menşeli malzeme sertifikasyonu

Ecovero

Refibra

Birla

Repreve

T400
ecomad

Bio
elyaf

GOTS

OCS

GRS

RCS

GMO
Free

BCI

Respon
sible
Down
Standard

Respon
sible
Wool
Standard

Vegan

Fur free

Recycle
RWS
RDS

Kimyasal-
Sosyal-
Cevre

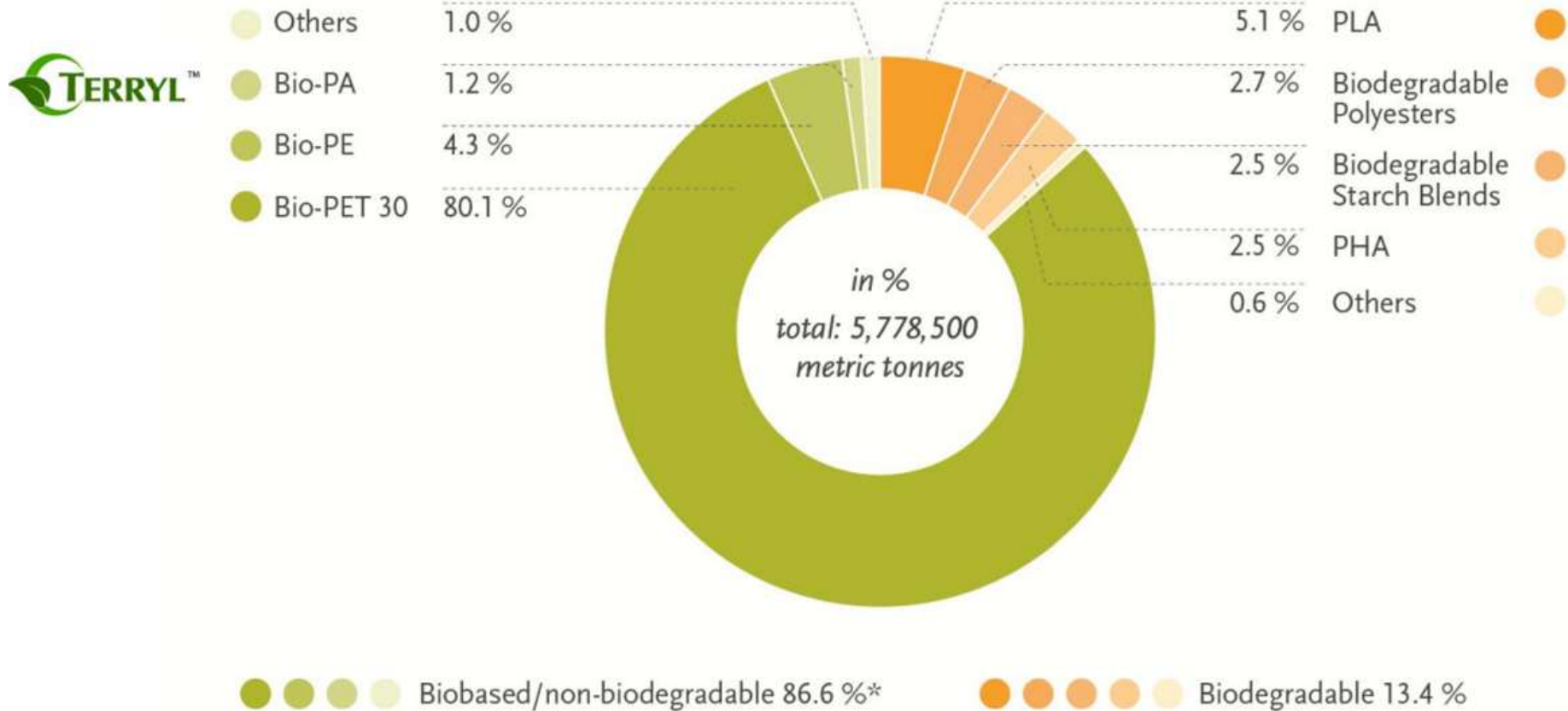
İzlenebilir
lik

Kimyasal-
Sosyal-
Cevre

İzlenebilir
lik

Kimyasal-
Sosyal-
Cevre

Bioplastics production capacity 2016 (by type)



[Polyhydroxyalkanoates or PHAs](#) are linear polyesters produced in nature by bacterial fermentation of sugar or lipids.

• İçerik uygunluğu

Standard Gerekliliği	Global Recycled Standard (GRS 4.0)	Recycled Claim Standard (RCS 2.0)	Global Organic Textile Standard (GOTS 5.0)	Organic Content Standard (OCS 2.0)	Responsible Down Standard (RDS 2.0)	Responsible Wool Standard (RWS 1.0)
Minimum sertifikalı elyaf miktarı	20%	5%	70%	5%	5%	5%

(Not: GOTS v.6.0 ve OCS v.3.0 olacak)

* Özellikle GOTS içeriğindeki kısıtlı, yasaklı ve özel durumlara istinaden izin verilen elyaf türleri çeşitlilik göstermektedir. Bunlardan en sık kullanılan ve rastlanan elyaflar ve ürün grupları özet olarak; (GOTS 2.4.9.1)

Elyaf Çeşidi	Standarttaki durum
Recycle Polyester (GRS ya da RCS sertifikalı) ve Recycle sentetik bazı elyaflar (elastane, polyamide, EME gibi)	30%'ye kadar izin verilir.
Sentetik Elyaflar	Elastan, Polipropilen gibi elyaf türleri 10%'a kadar
Doğal temelli (selülozik) sentetik elyaflar (GMO-Free olmalı)	Modal, Tensel, Viskon gibi elyaf türleri 10%'a kadar
Organik sertifikalı olmayan doğal elyaflar	İpek, yün, keten gibi elyaflar 30%'a kadar
Yasaklı Elyaflar	Polyester, Konvansiyonel Pamuk, Metalize Elyaf, Angora yünü, Karbon, Asbest ve Gümüş lifleri

(EME : Elastomultiester, GMO: Genetically Modified Organisms)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Fonksiyonel Lif ve İplikler

- Color changing Lif ve İplikler
- Fragrance Lif ve İplikler
- Profile Lif ve İplikler
- Surface Modified Lif ve İplikler
- Nano incorporated Lif ve İplikler
- Hollow Porous Lif ve İplikler
- Shape changing Lif ve İplikler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Renk Değiştiren (Color Changing) Lif ve İplikler

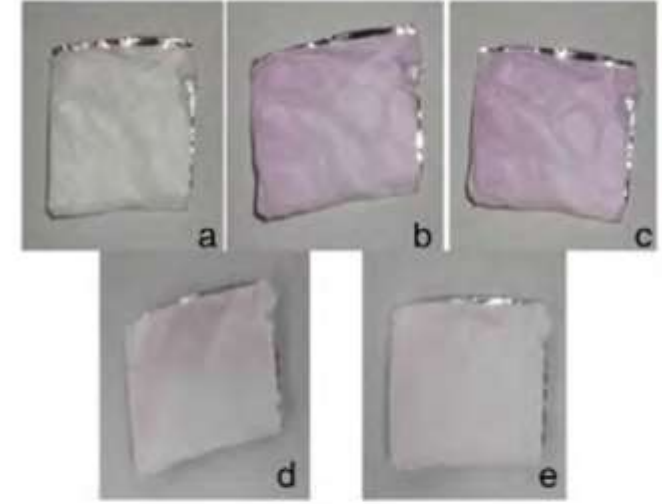




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Renk değişimi;

ışık etkisi ile gerçekleşiyorsa fotokromik,
ısı etkisi ile gerçekleşiyorsa termokromik,
elektrik akımı ile gerçekleşiyorsa elektrokromik,
Çözelti etkisi ile gerçekleşiyorsa solventkromik,
pH değişimi ile gerçekleşiyorsa halokromik
iyon etkisi ile gerçekleşiyorsa iyonokromik
nem/su etkisi ile gerçekleşiyorsa higrokromik
basınç etkisi ile gerçekleşiyorsa piezokromik
sürtünme etkisi ile gerçekleşiyorsa tribokromik
deformasyon etkisi ile gerçekleşiyorsa mekanokromik olarak adlandırılır.



Fotokromik nanolifli yüzeyin UV ışıma altında (a) 0 s, (b) 10 s, (c) 20 s sonraki görüntüleri; 30 s UV ışımaya maruz bırakılan fotokromik nanolifli yüzeyin karanlık odada (d) 5 dk, (e) 10 dk sonraki görüntüleri [23]

Günümüzde en fazla bilinen ve üzerinde çalışılan kromik materyaller fotokromik, termokromik ve elektrokromik olanlardır.



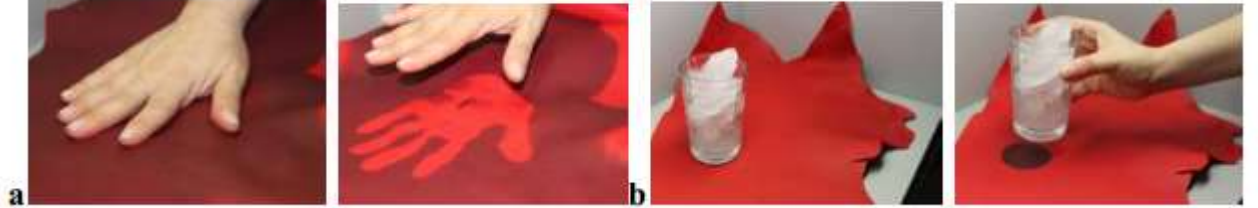


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Termokromik Lifler

Termokromik maddeler řu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- İnorganik termokromik bileşikler
- Organik termokromik bileşikler
- Dolaylı tersinir termokromik sistemler



İnorganik maddeler genellikle geçiş metallerini içerir. İnorganik bileşikler, kobalt, bakır ve kalay karışımları ile birlikte AgI , Ag_2Hg_4 , HgI , HgI_2 gibi bileşiklerdir.

- ZnO (inko oksit) oda sıcaklığında beyaz renktedir. Yüksek sıcaklıklarda ise sarı renge dönüşür.
- Cu_2HgI_4 (bakır civa iyodür) $20\text{ }^\circ\text{C}$ 'ta kırmızı iken $70\text{ }^\circ\text{C}$ 'ta siyahtır.
- AgI (gümüş iyodür) katısının rengi $50\text{ }^\circ\text{C}$ 'ta sarıdan turuncuya dönüşür



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Fotokromik Lifler

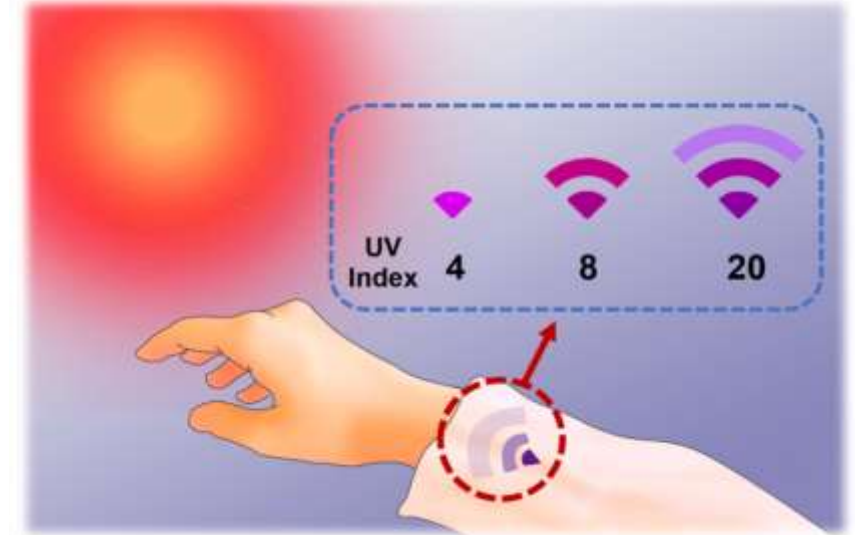
Fotokromizm bileşimin UV ışını altında tersinir olarak renk değişimidir. Metal bileşikleri özellikle geçiş metallerinin bazı bileşikleri fotoelektrik sensör, yüksek yoğunlukta hafıza aygıtları gibi teknolojik uygulama potansiyeline sahip olmalarından dolayı büyük ilgi görmektedirler.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Dolayısıyla, bu uygulamalar için WO₃ (Tungsten trioxide), MoO₃ (Molybdenum trioxide), V₂O₅ (Vanadyum pentoksit) gibi birçok geçiş metal oksitleri araştırılmakta ve uygulamaya yn elik çalışmalar yapılmaktadır. Fotokromik etki amacıyla kullanılan diğer yapılar ise spirooksazin, spiropiran, diarylethen, chromen olarak adlandırılan organik boyalardır.



Wearable UV Indicators from Photochromic Fibers and Yarns

The sensors are prepared by templating electrospun polycaprolactone fibers doped with photochromic dyes or embroidering the photochromic core–sheath yarns into commercial fabrics.



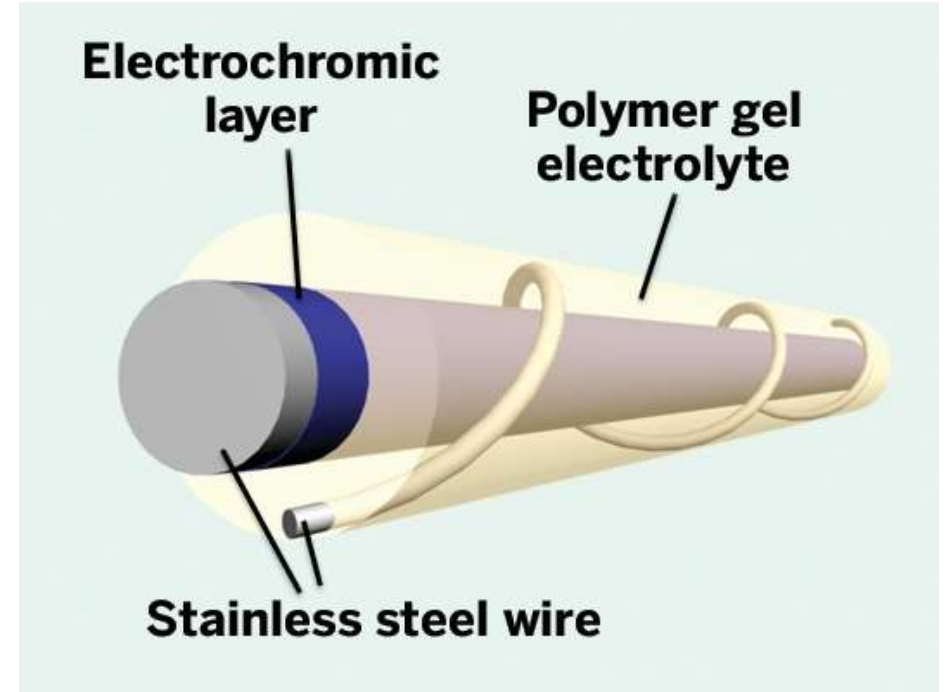


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Donghua University, in China,

Elektrokromik Lifler

Önceki renk değiştiren ipliklerin aksine, yeni fiberler düşük voltajlarla çalışıyor, milisaniyeler içinde renk değiştiriyor ve yaklaşık yarım saat tonlarını koruyor. Dahası, büküldüğünde, düğümlendiğinde ve örüldüğünde bu özelliğini muhafaza ediyor.



Yeni bir renk değiştiren fiber, üç elektrokromik polimerden biriyle kaplanmış paslanmaz çelik telden oluşuyor. Bu tel daha sonra perklorat içeren bir elektrolit jele daldırılır ve daha ince bir çelik tel ile sarılır.

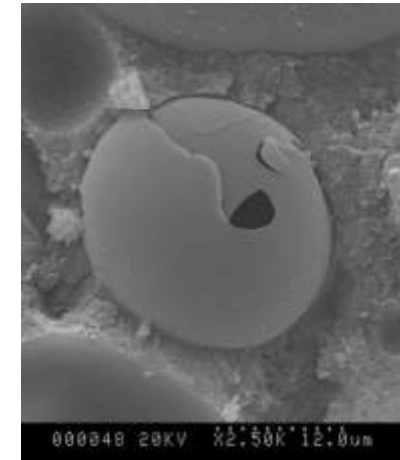
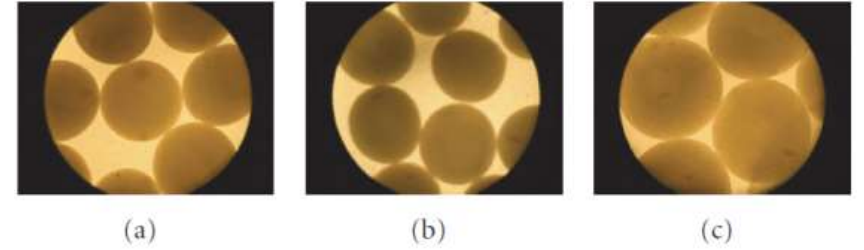




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

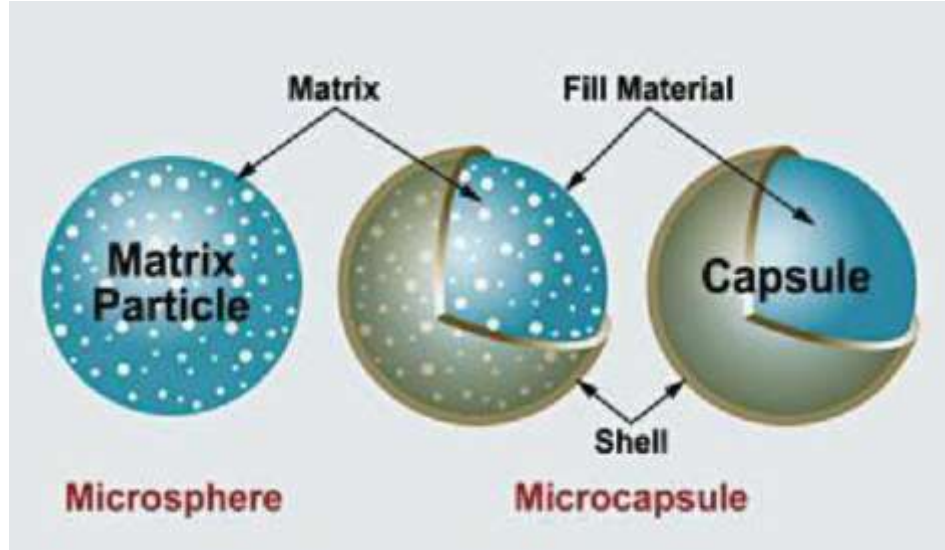
Kokulu (Fragrance) Lif ve İplikler

Koku her zaman rahatlatma ve mutlulukla ilişkilendirilir. Ancak koku moleküllerinin yüksek konsantrasyonları çevredeki insanlar için alerjik rinit, astım, egzama vb. gibi bazı yan etkilere neden olabilir. Koku moleküllerinin doğası, molekülleri daha fazla işlem görmeden uzun süre stabil tutmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, koku moleküllerini tutarlı bir şekilde iletebilen koku salma sistemleri oldukça arzu edilir. Yüksek depolama kararlılığı ve koku moleküllerinin yavaş salınımını sağlamak için çeşitli koku verme sistemleri geliştirilmiştir. Mikrokapsüller ve mikroküreler, son yıllarda geniş çapta çalışılan kontrollü koku salımı için iki seçenektir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Microcapsule vs Microsphere

More Information Online: WWW.DIFFERENCEBETWEEN.COM

	Microcapsule	Microsphere
DEFINITION	A microcapsule is a small spherical particle with a size varying between 50nm to 2mm	A microsphere is a small spherical particle with a diameter of 1µm to 1mm
SIZE	50nm to 2mm	1µm to 1mm
STRUCTURE	A solid particle with a solid or liquid core enclosed in a shell-like coating	A solid and hollow particle that does not contain liquid inside
TYPES	Simple, matrix, irregular, multicore, multiwall, and assembly microcapsules	Bio-adhesive, magnetic, floating, radioactive, and polymeric microspheres
APPLICATIONS	Drug delivery, reduce adverse aromas, volatility, reactivity, and stability of food products	Assays, buoyancy, ceramics, cosmetics, drug delivery, standards, deconvolution, particle image velocimetry, and personal care

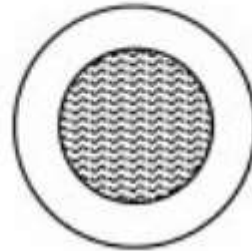




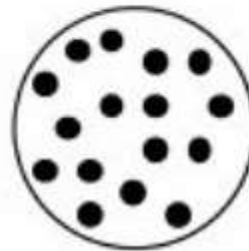
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



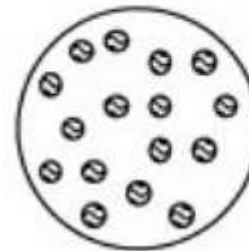
Microcapsule with solid core



Microcapsule with non-solid core



Microcapsule with solid microdomains or nanodomains



Microcapsule with non-solid microdomains or nanodomains



Microsphere with molecular mix of matrix and encapsulated agent

Single domain of active agent

Molecular mix of matrix and active agent





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Table 1. Representative Odor Categories and Exemplars with High Hedonic Ratings

Citrus	<i>Lemon</i> (Citral, Citronellal), <i>Orange</i> (Mandarin Oil, Decyl acetate)
Floral	<i>Carnation</i> (Phenethyl salicylate), <i>Gardenia</i> (Nonyl acetate), <i>Geranium</i> (Citronellol), <i>Lilac</i> (Anisyl acetate), <i>Lily</i> (hydroxycitronellal), <i>Rose</i> (Rose absolute), <i>Violet</i> (Costus Oil, Methyl-2-nonenoate)
Fruity	<i>Apple</i> (Benzyl acetate), <i>Apricot</i> (Allyl butyrate), <i>Banana</i> (Amyl acetate), <i>Grape</i> (Isobutyl isobutyrate), <i>Peach</i> (Allyl butyrate), <i>Strawberry</i> (Benzyl benzoate)
Herbaceous	<i>Clove</i> (Eugenyl acetate), <i>Minty</i> (<i>l</i> -carveol, <i>l</i> -Carvone, <i>l</i> -Menthol)
Sweet	<i>Anise</i> (Ethyl acetate, Methyl sorbate), <i>Cinnamon</i> (Cinnamaldehyde), <i>Honey</i> (Allyl phenoxyacetate), <i>Sweet</i> (Acetanisole), <i>Vanilla</i> (Anisyl acetate)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Profile Lif ve İplikler

DAHA BÜYÜK YÜZEY ALANI

OPTİMUM AKUSTİK

HİDROFİLİK FONKSİYONELLİK

Specification	Range
DECITEX	3.3 - 12
CUT LENGTH (MM)	60 - 76
CRIMP (CPI)	6 - 9
FINISH	STANDARD
CROSS SECTION	ROUND, HOLLOW
COLOUR	WHITE, BLACK

Key Features

- Enhanced surface area >150%
- Thermal & acoustic properties
- Hydrophilic properties
- Tailored surface treatments
- 100% Recyclable Fibre





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Surface Modified Lif ve İplikler

Modifikasyon; herhangi bir materyalde meydana gelen sınırlı değişiklik olarak tanımlanmaktadır. Yüzey modifikasyonu, materyallerin temel özelliklerinin değiştirilmeden, yüzeylerinde fiziksel ve/veya kimyasal değişimler meydana gelmesini sağlamaktadır.

Kimyasal, fizikokimyasal,biyokimyasal

olarak sınıflandırılan bu modifikasyon yöntemleri sayesinde, tekstil materyalinin fonksiyonu arttırılabilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Tekstil materyallerinde kimyasal modifikasyon, herhangi bir kimyasal maddenin aplikasyonu sonucunda meydana gelen kimyasal reaksiyon ile kimyasal maddelerin tekstil materyallerinin yüzeyine bağlanması şeklinde meydana gelmektedir. Tekstil mamulünün kimyasal maddelere uzun süre maruz kalması sonucunda, rengi bozulmakta, lifler zarar görmekte ve mekanik özellikleri bozulabilmektedir. Kimyasal yöntemlerin dezavantajlarının fazla olması, son yıllarda fizikokimyasal yöntemlerin ticari anlamda önemini artırmış ve böylece mamul özelliklerinin modifikasyonunda klasik yaş işlemlerin yerini alması için çalışmalar yoğunlaşmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Fizikokimyasal yöntemlere örnek olarak; korona boşalması, ısıl işlemler, plazmalar, UV ve Gama radyasyonu, elektron veya iyon bombardımanı, ozon gibi işlemler verilmektedir.

Kimyasal yöntemlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen alternatif yöntemlerden biriside tekstil terbiyesinde enzim kullanımıdır.

Tekstil endüstrisine ilk olarak haşıl sökme işleminde amilaz kullanımı ile giren enzimler günümüzde hem doğal hem de sentetik liflerin ön terbiye, boyama ve bitim işlemleri olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

1. Kimyasal Modifikasyon

Tekstil materyallerinde kimyasal modifikasyon, herhangi bir kimyasal maddenin aplikasyonu sonucunda meydana gelen kimyasal reaksiyon ile kimyasal maddelerin tekstil materyallerinin yüzeyine kovalent bağlar ile bağlanması şeklinde meydana gelmektedir.

Kale ve Lokhande, 1,2 dikloretan/su ve tetrakloretan /su karışımları içerisinde şişirdikleri poliester liflerine, benzoilperoksit yardımıyla %8,3 oranında akrilik asit aşlamışlardır. Bunun sonucu olarak poliester liflerinin alabileceği nem miktarı artmış, bazik ve direkt boyarmaddeler ile boyanabilirliği sağlanmıştır. Ayrıca aşılama miktarı arttıkça, poliesterin dispersiyon boyarmaddeleri ile boyanabilirliğinin arttığı bildirilmiştir.



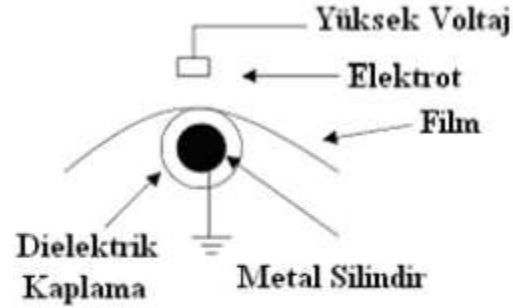


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

2. Fizikokimyasal Modifikasyonlar

a) Korona Boşalması (Deşarjı)

Elektriksel korona boşalması, yüklü ince teller veya noktalardaki iyonlaşma sonucu yüksek enerjili elektromanyetik alanların oluşmasıdır.



Şekil 1. Korona boşalmasının şematik gösterimi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Korona boşalması tam bir plazma değildir, iyonlaşma etkisi ile elektronlar ve iyonlar oluşmaktadır. Boşalma sonucu oluşan elektronlar, iyonlar, uyarılmış nötr türler ve fotonlar polimer yüzeyi ile reaksiyona girip, yüzey radikallerinin oluşmasını sağlamaktadır. Bu radikaller daha sonra yüzeyde etkili bir fizikokimyasal modifikasyonun meydana gelmesini sağlayan fonksiyonel grupları oluşturmak üzere yeniden düzenlenmektedir. Bu işlemin dezavantajları arasında, üniform olmaması, yüzeyde küçük deliklerin oluşması, işlem kontrolünün zor olması sayılabilmektedir.

WO 2005/115063 A1 numaralı patentte, pamuk, keten, kenevir gibi selülozik liflerin ve bunların rejenere ve sentetik liflerle olan karışımlarının kontinü veya kesikli bir şekilde atmosferik koşullarda (hava bulunan ortamda) 20-40 Khz'lik frekans altında korona işlemine maruz bırakılması sonunda hidrofilliğin arttığı belirtilmiştir.

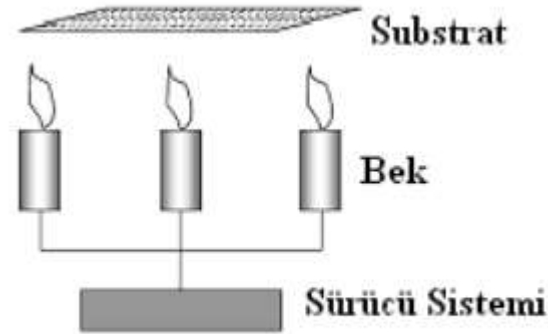




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

b) Isıl İşlemler

Isıl işlemlerde, korona boşalmasında olduğu gibi, polimer/kumaş yüzeyinde oksidasyon meydana gelmektedir. Radikallerin ve iyonların aktivasyonu, moleküllerin uyarılması yüksek sıcaklık etkisi ile meydana gelmektedir.



Şekil 2. Isıl işlemler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

b) Isıl İşlemler

Bu tür modifikasyon genellikle adhezyonun artırılması için kullanılmaktadır. Hava/gaz oranı, gazın akış oranı, numune ile alev arasındaki mesafe, işlem süresi gibi değişkenler işlem verimini etkileyen parametrelerdir.

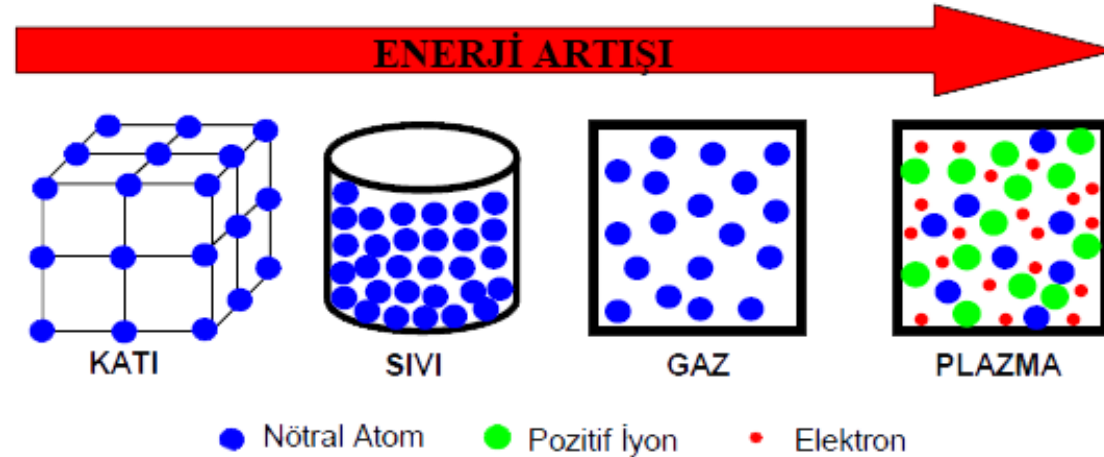




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

c) Plazmalar

Plazma, maddenin dördüncü hali olup, temel veya uyarılmış halde bulunan elektronlardan, iyonlardan gaz atomlarından ve moleküllerinden oluşan ve toplam yükü nötr olan iyonize gaz olarak tanımlanabilmektedir.



Maddenin dört hali: Katı haldeki bir maddeye sürekli enerji aktarılırsa örneğin ısıtılırsa, maddenin diğer halleri elde edilebilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Soğuk plazma yzney aktivasyonu, aşındırma, temizleme, kaplama, aşılama, polimerizasyon gibi farklı amaçlar için kullanılabilir. Plazma işleminin bu farklılıkları ve klasik yaş işlemlerden uzaklaşma çabaları plazma ile ilgili çalışmaların yoğunlaşmasına sebep olmuştur.

Plazma teknolojisi klasik tekstil liflerinin yanında metal, cam, karbon, organik lifler gibi neredeyse tüm liflerin modifikasyonunda, yzney özelliklerini geliştirmek için kullanılabilir.

Gerek doğal gerekse sentetik liflerin hidrofilliğinin, boyanabilirliğinin ve fonksiyonelliğinin artırılması için birçok çalışma yapılmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Plazma teknolojisi klasik tekstil liflerinin yanında metal, cam, karbon, organik lifler gibi neredeyse tüm liflerin modifikasyonunda, yüzey özelliklerini geliştirmek için kullanılabilir.

Gerek doğal gerekse sentetik liflerin hidrofiliğinin, boyanabilirliğinin ve fonksiyonelliğinin artırılması için birçok çalışma yapılmıştır.

Lif ile polimer arasındaki adhezyon, fiziksel ve kimyasal modifikasyonlar ile artırılmaktadır.

Fiziksel modifikasyonlar, aşınma etkisi ile yüzeyin pürüzlü hale getirilmesi, lif ve matrisin temas alanının artırılması ile sağlanmaktadır.

Kimyasal modifikasyon ile yüzeyde polar grup oluşturulmakta ve polimer ile lif arasında kimyasal bağ sayısı artırılmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

d) UV Radyasyonu

UV ışınları elektromanyetik spektrumda X ışınları ile görünür ışınlar arasında (200-400 nm) yer almaktadır. Bu ışınlar görülmeyen ve iyonize olmayan ışınlardır. İyonize olmayan bir ışın molekül tarafından absorblandığı için molekülleri pozitif veya negatif yüklü iyonlara dönüştürememektedir.

Millington yaptığı çalışmalarda, foto modifikasyon olarak adlandırılan UV işlemleri sonucunda tekstil materyallerinde hidrofilliğin, boyama ve baskı işlemleri sonunda elde edilen renk veriminin arttığını, boyamanın daha kısa sürede ve daha düşük sıcaklıkta gerçekleşebildiğini bildirmiştir.



Jang ve Jeong yaptıkları çalışmada UV/O₃ kombinasyonu kullanarak PET ve PTT liflerinin yüzey modifikasyonu üzerine çalışmışlardır. AFM sonuçlarına göre yüzeydeki pürüzsüzlük değerleri 58 nm'den 122 nm'ye çıkmıştır (9.5 J/cm² 'lik UV dozunda). Bunun yanında işlem sonunda, anyonik karakter kazanan yüzeyin katyonik boyarmaddeler ile elektrostatik etkileşimi dolayısıyla boyanabilirliği artmıştır

Rich yaptığı çalışmada, kontinü karbon liflerini UV ışınlarına maruz bırakmıştır. UV ışınlarının hava oksijeni ile reaksiyona girmesi sonucunda ozon oluşmaktadır. Daha sonra UV ışınları oluşan ozon ile reaksiyona girerek oldukça reaktif ve liflerin oksidasyonu için uygun bir tür olan monoatomik oksijen oluşumunu sağlamaktadır

Seventekin, yüksek basınçlı UV lambası kullanarak poliester üzerine akrilik asit aşlamıştır. İniyatör olarak benzofenon kullanarak, hidrofil hale gelen poliester liflerinin kir tutmazlık özelliklerinin yıkamaya karşı dayanımlarını ölçmüştür (1)

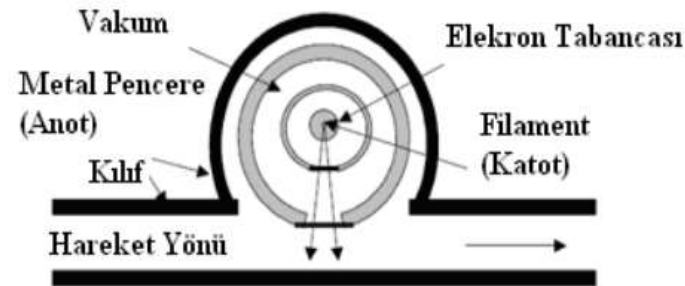




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

e) Elektron (Demet) Bombardımanı

Elektron bombardımanında çapraz bağlanma reaksiyonları ve polimeri-zasyonu başlatmak için, yüksek enerjili elektronlar kullanılmakta; materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri değişmektedir. Yapılan bir çalışmada, pamuk, Kevlar® ve Kevlar-Nomex® gibi materyaller zehirli uçucu bileşiklerin adsorpsiyonu sağlayabilecek şekilde modifiye edilmeye çalışılmıştır.



şekil 3. Electrocurtain Düzenegi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

f) İyon (Demet) Bombardımanı

İyonlar, kütlelerine bağlı olarak yüksek momentuma ve ortalama kısa bir serbest yola sahip enerji yüklü türlerdir. Bu özellikler sayesinde, iyon implantasyonunda bir veya birden fazla elementin atomları, pozitif iyonlar halinde hızlandırılarak yüksek enerjilerle malzeme yüzeyine bombardıman edilmektedir. Yüzeyden içeriye doğru yaklaşık 0.01-2 μm derinlikteki bölgeye nüfuz etmektedir.

İyonlar yüzey ile çarpıştıklarında, bağlar kopmakta ve serbest radikaller oluşmaktadır. Bu kısımlar hidrofilik gruplar oluşturmak için oksijenle reaksiyona girmekte veya komşu moleküllerle çapraz bağlanmalar yapmaktadır. İyon bombardımanı ile yüzey pürüzlülüğü ve polimer özellikleri fark edilir düzeyde değişmektedir. Zincir kopması sonucu elde edilen en belirgin etkiler ıslanabilirlik ve adhezyonda elde edilmiştir.

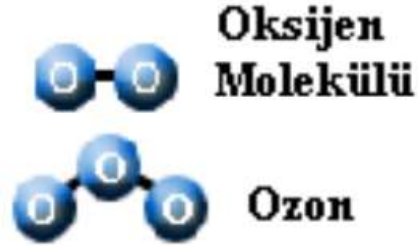




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

g) Ozon

Ozon üç oksijen atomundan (O₃) oluşan bir bileşiktir. İki atomlu normal atmosferik oksijenin (O₂) çok yüksek enerji taşıyan şeklidir. Yapılan bir çalışmada, pamuk lifinin ozon etkisi ile oksidasyonu araştırılmıştır.



Şekil 7. Oksijen molekülü ve ozon



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

h) Lazer

Lazer, "light amplication by stimulated emission of radiation" tanımlamasının, yani "uyarılmış salınım ile ışığın güçlendirilmesi" tanımlamasının kısaltılmış halidir. Lazerin temeli atom veya molekül enerji düzeyleri arasındaki elektron geçişlerine dayanmaktadır.

Zeng,excimer lazer kullanarak, yük-sek moleküler ağırlığa sahip polietilen liflerinin yüzeyinde oluşturulan modifikasyon sonucu, epoksi reçinelere olan adhezyonun artırıldığını belirtmiştir . Başka bir çalışmada UV excimer lazer kullanarak poliamid liflerinin yüzeyinde çeşitli modifikasyonlar elde edilmiştir. SEM, AFM ve XPS analizleri sonunda yüzeyde mikrometre boyutunda dalgalanmalar olduğu ve bazı bağların koparıldığı; artan yüzey alanı ve fonksiyonel gruplar sayesinde adhesif özelliklerinin arttığı belirtilmiştir





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

3. Biyokimyasal Modifikasyonlar

Kimyasal yöntemlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen alternatif yöntemlerden biriside tekstil terbiyesinde enzim kullanımıdır. Enzimler, spesifik kimyasal reaksiyon-ları katalizleme yeteneğine sahip, protein yapıda olan kompleks organik polimerlerdir. Endüstriyel olarak mikroorganizmaların fermantasyonu sonucu elde edilmektedirler.



Tablo 1. Tekstil endüstrisinde enzimlerin kullanım alanları

Lif Cinsi	Enzim Cinsi	Kullanım Alanı
Pamuk	Amilaz	Haşıl sökme
	Pektinaz, Selülaz, Lipaz, Kütinaz, Hemiselülaz	Hidrofilleştirme
	Lakkaz, Glukozoksidaz	Ağartma
	Katalaz	Hidrojenperoksitin uzaklaştırılması
	Selülaz	Biyoparlatma
	Selülaz	Boncuklanmayı önleme
Yün	Proteaz	Hidrofilleştirme
	Selülaz	Bitkisel artıkların uzaklaştırılması
	Proteaz	Boyarmadde veriminin artırılması
	Proteaz	Keçeleşmezlik
Keten ve kenevir	Lakkaz	Delignifikasyon
	Pektinaz	Hidrofilleştirme
Poliamid	Proteaz, Lakkaz	Yüzeyin fonksiyonelleştirilmesi
	Lakkaz	Hidrofilitenin artırılması
Poliester	Lipaz, Poliesteraz	Yüzeyin fonksiyonelleştirilmesi
	Lipaz, Poliesteraz	Hidrofilitenin artırılması
Poliakrilonitril	Nitril hidrataz, Amidaz, Esteraz	Hidrofilitenin artırılması
	Nitril hidrataz, Amidaz	Boyarmadde alımının artırılması





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Nano incorporated (Nano malzeme katkı) Lif ve İplikler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Son yıllarda karbon bazlı malzemeler, demir, titanyum dioksit, montmorillonit, kalsiyum silikat, magnezyumhidroksit ve silika gibi inorganik nanopartiküller içeren polyester kompozit lifler birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir.

Nanopartiküllerin polimer liflere dahil olması ile mekanik dayanıklılık, elektriksel iletkenlik ve güç tutuşurluk özellikleri iyileştirilebilir.

Poliamit lifler ile karbon nanotüp ikiz vidali ekstruderde karıştırılarak takviyelendirilmiş çok güçlü mekanik özelliklere sahip kompozitler elde edilebilmektedir.

Nanokarbon kullanımı ile ilgili olarak bir diğer çalışmada sağlam, esnek ve iletken polianilin-karbon nanotüp kompozit lifler yaş çekim yöntemi kullanılarak üretilmiştir. Diklorasetikasit(DCAA) içeren 2-akrilamid-2-metil-1-propan sülfonik asit (AMPSA) karbon nanotüp için dispersiyon ortamının sağlanması ve polianilin çözünmesinde kullanılmıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Esmaeilian ve arkadaşları gece görüşü kameraları için gizleme sağlayan iplikler için poliester lif üretimi gerçekleştirmişlerdir. Eriyik ekim prosesi esnasında C.I. Pigment Green 7 ve Karbon Siyahı C.I. Disperse Orange 149 (CB) kullanılarak bahsedilen gizleme özelliği taşıyan polyester filament iplikler üretilmiştir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Karbon kullanılarak İletken malzeme yapılarının oluşturulmasına bir diğer örnek de polyaniline (PANI), polipirol (PPY) ve karbon polimerlerinden eriyik çözelti oluşturarak iletken özellik gösteren polipropilen esaslı lif eldesi örnek gösterilebilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmiştir.

Karaca ve arkadaşları, ekstrüderde PET cipsleri ile karıştırılmak üzere öğütölmüş ve modifiye edilmiş perlit malzemesini masterbatch granüllerine dönüştürölmüştür. Masterbatch üretimi, taşıyıcı polimer olarak PBT kullanılarak %25 perlit içerecek şekilde çift vidalı Leistritz masterbatch makinesinde gerçekleştirilmiştir. Spinboy II-CC Melt Spinning Ünitesinde PET cipsleri % 5 oranında masterbatch dozajlanarak totalde % 1,25 oranında perlit içeren polyester filament iplik üretimi gerçekleştirilmiştir.

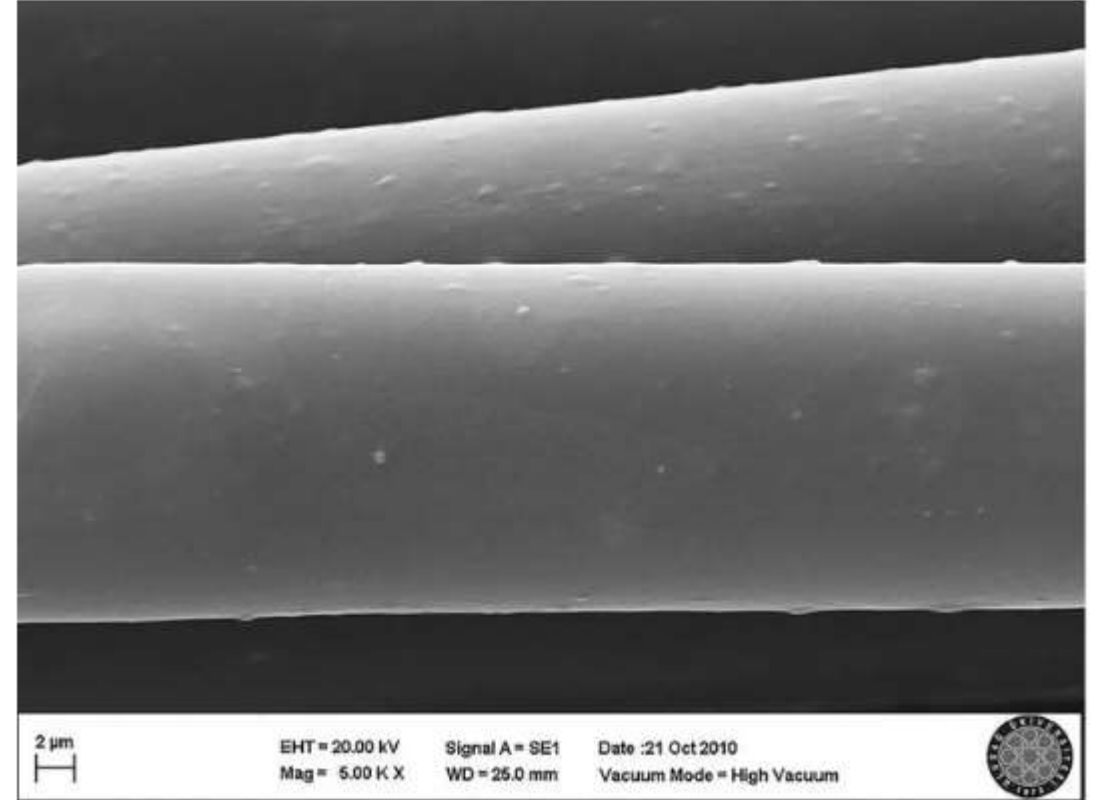
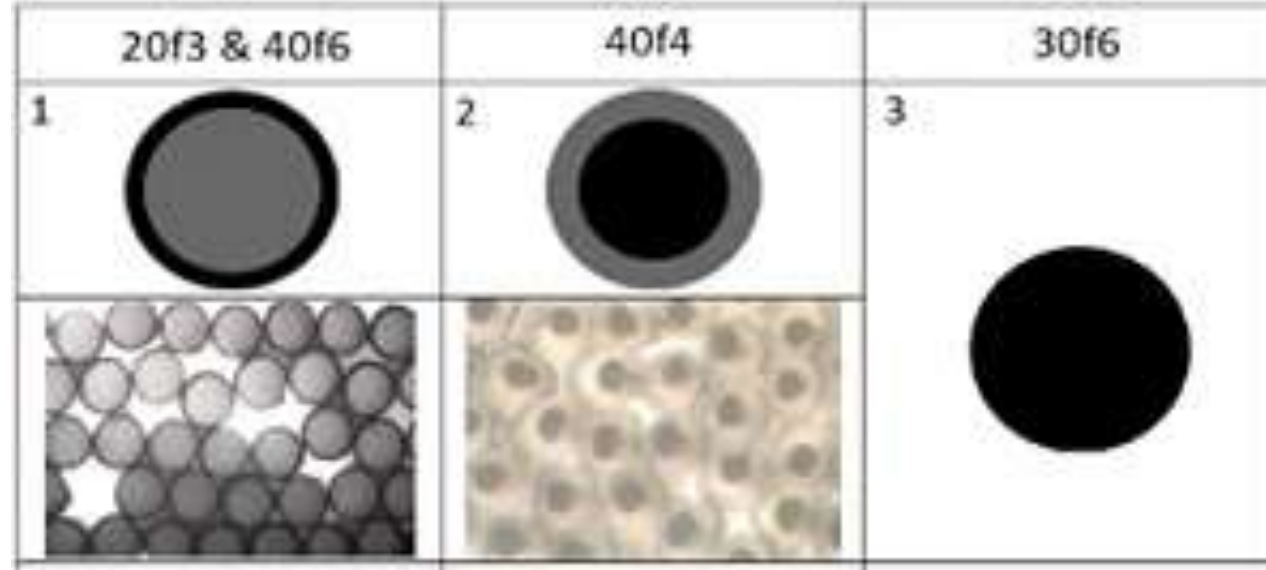


Figure 2. SEM image of perlit containing polyester filaments.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Şekil. Poliamit karbon bikomponent lifi (1); Polyester karbon bikomponent lifi (2) ve Karbon katkılı Poliamit 6 lifi (3) kesit görünüşü

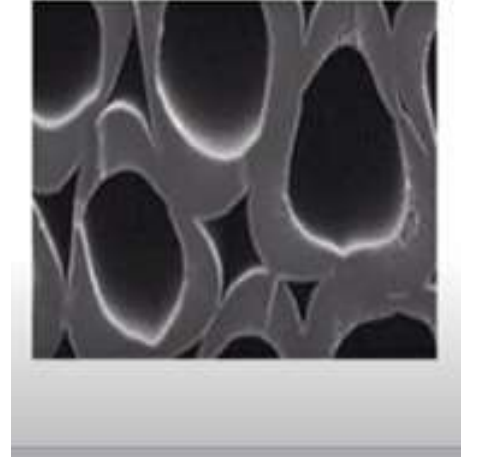


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Hollow Porous Lif ve İplikler

İçi boş elyaflar, kılcal duvarlarının yarı geçirgen doğasını kullanarak filtreleme için yaygın olarak kullanılır. Tıp endüstrisinde içi boş fiber biyoreaktörler genellikle selüloz ve sentetik polimerlerden yapılır. Selüloz asetat ve kupramonyum suni ipek yaygın olarak kullanılan selüloz bazlı içi boş elyaflardır, oysa sentetik içi boş elyaflar genellikle polisülfon, poliamid ve poliakrilonitrilden yapılır. İnsan hücre zarında bulunan bir madde olan fosfolipide dayalı polimerler kullanılarak işlevlerini geliştirmek için bu malzemelerde değişiklikler yapılabilir.

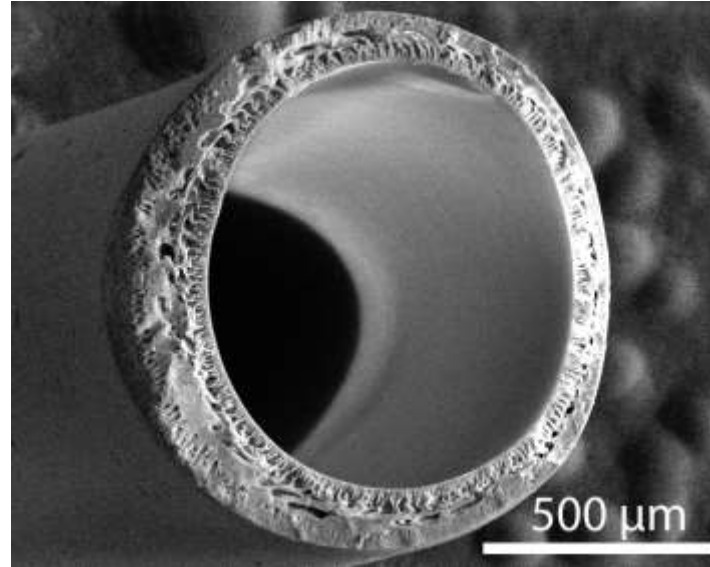
Hollow
(İçi Boşluklu)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İçi boş elyaf bazlı tıbbi filtreler, canlı hücreler veya dokularla doğrudan temas halinde kullanıldığında, hücreler ve elyaf yüzeyi arasındaki biyouyumluluğu iyileştirmek için genellikle özel bir işlem gerekir.

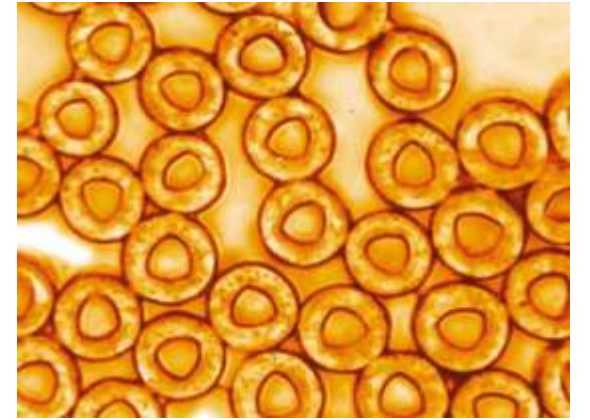


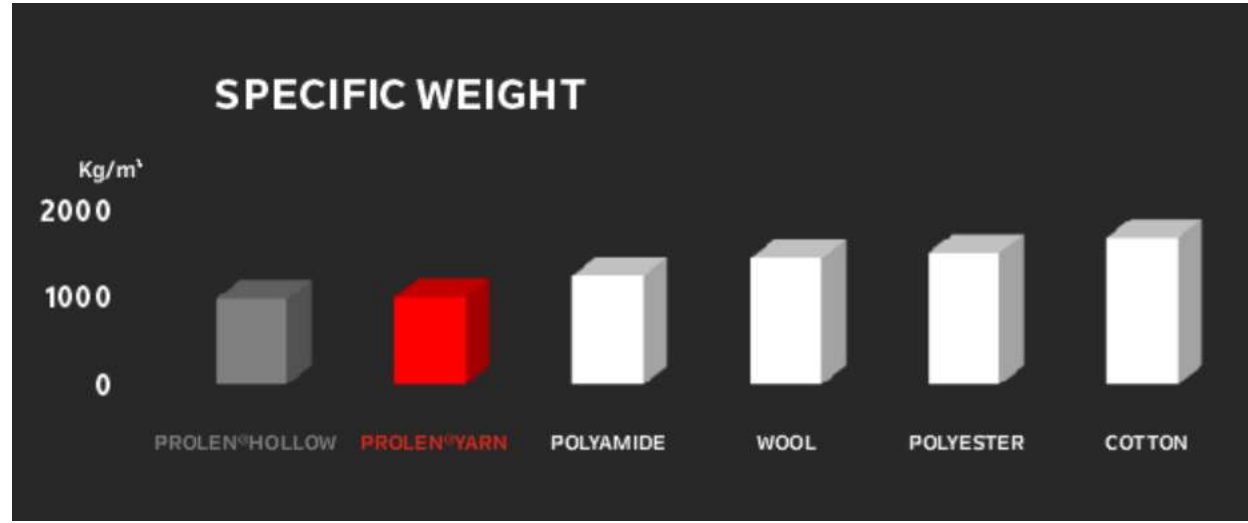


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

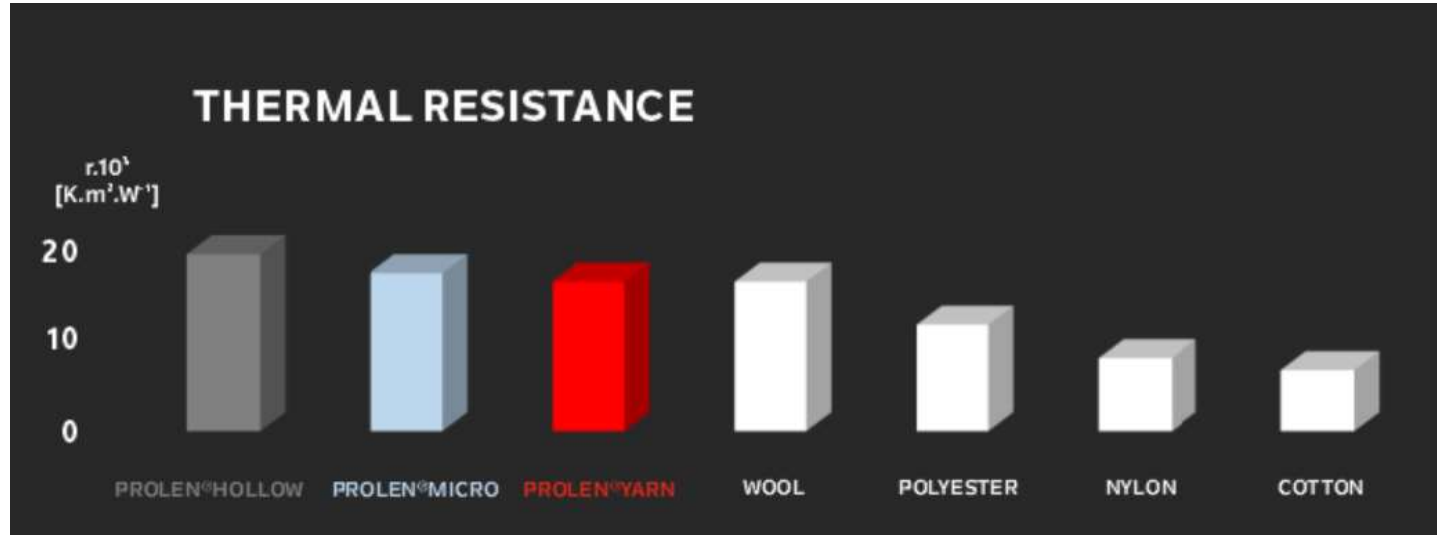
Kuşlar hafiftir ve içi hava dolu olan içi boş kemikler ve tüyler sayesinde uçabilirler. Tüydeki gibi PROLEN®HOLLOW filamentlerinin içinde bir oyuk vardır ve bu sayede dünyadaki tüm sentetik lifler arasında en hafif elyaftır. Giysiler daha hafif olduğu için üreticiler ekonomik ve ekolojik avantajlar elde etmekte ve son kullanıcılar daha fazla konfor elde etmektedir. Bu, faaliyetleri sırasında daha iyi performans elde etmelerini sağlar ve onlara hareket özgürlüğü verir.

İçi boş tüylerden oluşan kürk, kutup ayısı, kutup tilkisi, ren geyiği, geyik, karibur ve alpaka gibi çok soğuk koşullarda yaşayan hayvanlara adaptasyon yeteneği verir. İçi boş tüp şeklindeki tüylerindeki hava boşluğu onları sert sıcaklıklardan izole etmeye yardımcı olur.





PROLEN®HOLLOW'un termal direnci, tüm sentetik ve doğal lifler arasında yünden bile daha yüksektir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Shape changing Lif ve İplikler

Ana şeklini hatırlayan ve ısı uygulamasıyla geçici bir şekilden ana şekle geri dönen şekil hafızalı metal alaşımları bir süredir bilinmektedir. Bununla birlikte, şekil hafızalı polimerleri kavramı nispeten yeni bir buluşdur.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Metalik alaşımlar, seramikler ve jeller termal olarak indüklenmiş, Şekil hafızalı özellikler sergileyebilirler. Sıcaklık değişimi ile martensitik fazdan östenitik faza dönüşüm, Şekil hafızalı alaşımlar için temel teşkil edebilir. Polimer jeller, dış uyarılara (pH, nem alımı, elektrik alanı, vb.) yanıt verme yeteneklerine bağlı olarak Şekil hafızalı polimerler olarak da kullanılabilir. Katmanlı jeller, iki yönlü Şekil hafıza efektleri için kullanılabilir. Bu katmanlı jellerin bazıları daha karmaşık davranış gösterir.

Şekil hafıza etkilerinin çoğu, sarmal polimer yapısına, çapraz bağlara, hidrojen bağına vb. geri gidecek ayrı fazların varlığına dayanır. Zincirler, bir fazda veya kalıcı veya geçici çapraz bağlarla ve kısmi bağlanma ile sınırlandırılmışken, rastgele sarmal konfigürasyona gitmek isterler. Şekil hafızası dönüşümü, polimer moleküllerinin kısıtlı formasyon ile rastgele sarmal formasyon arasında geçiş yaptığı mekanizmaya bağlıdır. Bu değişiklikten yararlanarak, Şekil hafızası efektleri uygun Şekilde tasarlanabilir.



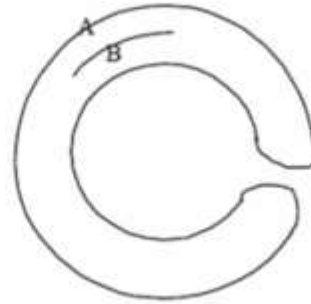


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Şekil Hafızalı Polimerler

Termal olarak indüklenen şekil hafızalı polimerlerin (SMP'ler) çoğu, tek yönlü bir şekil hafıza etkisine sahiptir: yüksek sıcaklıkta oluşan bir kalıcı şekli hatırlarlar, oysa sistemlerin herhangi bir hafızaya sahip olmadığı daha düşük sıcaklıklarda birçok geçici şekil mümkündür. İki yönlü termal olarak indüklenen bir SMP, biri daha yüksek sıcaklıkta ve diğeri daha düşük sıcaklıkta oluşturulmuş iki kalıcı şekli hatırlayacaktır. Sistemi termal olarak döndürerek, bu tür polimerik malzemeler sıcaklığa bağlı olarak iki farklı şekil alacaktır. Bu şekil hafızalı sistemler, gerekli davranış için moleküler düzeyde tasarlanmıştır.

Shape Memory Polymer Fibers For Comfort Wear



Fiber Cross Section: A & B are two polymers (outer and inner components) in a hollow bi component fiber.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Polietilen tereftalat (PET)/polietilen oksit (PEO) ve Naylon 6 veya 66/polietilenden oluşan blok polimerlere sahip sistemler, kimya mühendisliği yoluyla şekil hafızalı polimerler için önemli örneklerdir.

POPA (PET/poli(oksi-1,3-propilenoksiadipat) 45°C'lik bir erime noktasına sahiptir ve rastgele bir blok sistemi oluşturmak için kopolimerizasyonla düşürülebilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Robotizing Fabric by Integrating Functional Fibers

Daha sonra izle

120
100
80
60
40
20
°C

Standing Up

2y 0:26 / 1:38

YouTube





TEŞEKKÜRLER



Prof. Dr. Erhan Kenan Çeven
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi , Tekstil Mühendisliği Bölümü,
Görükle Kampüsü,16059-Nilüfer-Bursa-Türkiye
Tel: 0 224 294 2062 , e-mail: rceven@uludag.edu.tr
<https://avesis.uludag.edu.tr/rceven>



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İlginiz için Teşekkür Ederiz!

E-Mail: info@butexcomp.com



BUTEXCOMP hakkında daha fazla bilgi için:

www.butexcomp.org



@butexcomp

