

I. HAMUR KAĞITLARIN OPTİK ve FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE DENİZ SULARININ ETKİSİ

EFFECT ON THE OPTICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF WOOD-FREE PAPER OF SEA WATER

Sinan Sönmez *, Neşe Çakır, Esin Bozkurt***, Güssün Güneş******

** Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Basım Teknolojileri Bölümü, İstanbul–Türkiye*

*** Marmara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, İstanbul – Türkiye*

**** Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul – Türkiye*

***** Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyet Fakültesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, İstanbul – Türkiye*

ssonmez@marmara.edu.tr

ÖZET

Genellikle yazı ve baskı amacıyla kullanılan kağıt; sağlık, inşaat ve bilişim gibi alanlarda kullanılan fonksiyonel bir malzemedir. Kağıtlar kullanılma amacına göre belirli bir optik ve fiziksel dayanımla üretilmektedirler. Fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik etkenlere bağlı olarak da dayanım özelliklerinde farklılaşma olmaktadır. Bu çalışmada deniz suyuna maruz kalan kağıtların fiziksel ve optik özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Kağıt örneği olarak tüm alanlarda yaygın olarak kullanılan I. Hamur kağıt kullanılmış; deniz suyu örnekleri ise Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara denizlerinden alınmıştır. Su örneklerinin pH, iletkenlik, tuzluluk değerleri ve ICP-MS cihazı ile de kağıdın bozunmasında rol oynayan elementlerin konsantrasyonları belirlenmiştir. Su ve kağıt örneklerinde küf ve mantar varlığı da ayrıca incelenmiştir. Kağıtlar TAPPI standartlarına uygun olarak deniz sularıyla ıslatılarak oda şartlarında kurutulmuştur. Tam kuruma sonrasında ıslatılmış ve kurutulmuş kağıtların (L*), (a*), (b*), beyazlık, Sarılık değerleri X-Rite spektral fotometre kullanılarak ölçülmüştür. Hava geçirgenlik, yüzey pürüzlülük, yırtılma direnci gibi fiziksel parametreler de ilk 3 ay ve 6 ay sonunda ölçülmüştür. Elde edilen veriler, deniz suyu analizleriyle karşılaştırılarak, deniz sularının I. hamur kağıtların optik ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Deniz suyu, Kağıt, Optik ve Fiziksel Özellikler

ABSTRACT

Paper is a functional material that is used in many fields like health, building and data processing but in general in wrting and printing purposes. Paper is produced in specific optical and physical strength with respect to its consumption area. According to physical, optical and microbiologic factors, differentiations occur in endurance properties. In this study, the change of physical and optical properties of paper that is exposed to sea water. Wood-free paper was chosen as paper samples and the sea water samples were obtained from Mediterranean, Aegean, Marmara and Black Sea. The pH, conductivity, and saltinity values of sea water were measured and the concentration of elements that are playing role in degradation of paper were determined by ICP-MS instrument. The presence of fungi and mold in water and paper samples were also examined. The paper samples are wetted and than dried in room temperature according to TAPPI standards. When an exact drying is achieved (L*), (a*), (b*), values were measured with X-Rite spectral spectrometer. Physical parameters like tearing resistance, surface roughness, air permeability were also measured at the end of 3 and 6 months. Obtained data were compared with the analysis of sea water and the effect of sea water on the optical and physical properties of wood-free paper were investigated.

Keywords: Sea water, Paper, Optical and Physical Properties

1. GİRİŞ

Yazılı ve basılı materyalin gelecek nesle aktarılmasında kağıdın bir bilgi taşıyıcı olarak 1800'lü yıllardan başlayarak ucuz yolla üretiminin keşfinden sonra kalitesini ve dayanıklılık özelliklerini yitirmesi kağıdın ömrünü ve saklanma süresini kısaltmıştır. Kağıdın kalitesi ve üretildiği ortamlar bu bilgi taşıyıcılarının varlığını sürdürmesinde önemlidir. Günümüzde basılan materyallerin gelecekte bozunmasını yavaşlatacak en önemli etkenlerden biri, kağıt kalitesinin iyi olması ve kağıdın asitsiz ortamda üretilmesinin sağlanmasıdır.

Günümüzde kağıt üretim tekniği temel yapı itibariyle Tsua Lun'un uyguladığı aşamalardan çok farklı değildir. Öncelikle bireysel liflerden oluşan bir kütle olan kağıt hamuru üretilmekte sonrasında seyreltik bir süspansiyon halinde hazırlanmakta ve ince eleklerden süzülerek kağıt taslağı elde edilmektedir. Yaş taslak kademeli olarak preslenmekte ve kurutularak kağıt elde edilmektedir. [1]

Kağıt üretiminde selülozik lifler, su ve birçok kimyasal malzeme kullanılmaktadır. Kullanılan malzemelerin tipi, oranı ve etkileşimleri hem ürün kalitesini ve hem de üretim maliyetlerini yakından etkilemektedir. Çok farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan kağıt bileşenlerinin en uygun şekilde kullanılması ile, en ekonomik ve en yüksek özelliklere sahip bir ürün elde edilmeye çalışılmaktadır. Lifler de çok büyük değişkenlikler olabildiği gibi kullanılan katkı maddelerinin kullanılmalarında da etkili olan çok değişken mevcuttur. [1] Kağıt yapısının ana maddesi olan selüloz, yeryüzündeki canlı organizmalar tarafından üretilen doğal polimerlerin başında gelmekte ve ilkel bitkilerde, ağaçlarda ve bazı hayvansal kaynaklarda selüloz bulunmaktadır. Selülozun kimyasal yapı özellikleri, yapıtaşı, bağlanma özellikleri benzer olmakla beraber, fiziksel olarak (polimerleşme derecesi, kristalin yapı, vb.) aralarında önemli farklılıklar bulunmaktadır [2] "Selüloz esaslı liflerin su ile etkileşimi ve bünyesine su alarak şişme (boyut değiştirme) ve su kaybederek büzülme (daralma) özelliği göstermesi safiha yapısının oluşturulması, yani kağıt yapımının temelini oluşturmaktadır". [2] Selülozun, diğer doğal polimerlerden farklı olarak (nişasta, lignin, hemiselüloz, vb.,) safiha yapısı (kağıt) oluşturabilmesi ve geçirdiği evreler kağıt özelliklerinin açıklanmasında önemlidir. [3]

Deniz suyunun tatlı sudan daha acı tadda olmasına sebep olan içeriğindeki yüksek miktardaki magnezyum tuzudur. Ayrıca içeriğinde sodyum klorür, magnezyum klorür, magnezyum sülfat, potasyum klorür, potasyum sülfat, kalsiyum sülfat ve kalsiyum karbonatta çözünmüş

halde barındırır. Deniz suyu; miktarlarına göre büyükten küçüğe sodyum, magnezyum, kalsiyum iyonları ihtiva eder. [4] 22 Ocak 2013 tarihinde Galatasaray Üniversitesi'nin 142 yıllık tarihi ana binasında nedeni belli olmayan bir yangın çıkmış, Yangına 110 itfaiye personeli, 47 araç ve Kıyı Emniyeti'ne ait 5 söndürme gemisi ile müdahale edilmiştir. Bu yangında tarihçi İlber Ortaylı'nın bağışladığı 6 bin kitabın olduğunu, bu kitaplardan bazılarının nadir eser olduğu çok sayıda tarihi eser ve kitap bu yangında kül olmuştur [5] ve yanmayanlar denizden sıkılan sudan etkilenerek tahrip olmuştur. Bu araştırmanın temelini oluşturan bu yangın deniz suyuna maruz kalan kağıtların fiziksel ve optik özelliklerindeki değişimi ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Kağıt örneklerinin temin edilmesi

80 g/m² I. hamur kağıtlar gramaj kesici ile Cobb testinde kullanılacak ebata (11x11 cm) kesilmiş ve numaralandırılarak gruplar haline getirilmiştir.

2.2. Kağıt örneklerinin optik ve fiziksel özelliklerinin ölçülmesi

23°C ve %50 bağıl nem koşullarını içeren şartlandırma odasında 24 saat bekletilmiş 80 g/m² I. hamur kağıt örneklerinin her biri, Cobb test aparatları kullanılarak Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara deniz suları ile T-444 om-90 na uygun olarak ıslatılmışlardır. Her bir deniz suyu ile 10 adet numune ıslatılmış ve yine TAPPI standartlarına uygun olarak oda şartlarında kurutulmuşlardır. Daha sonra X-Rite speaktral fotometre kullanılarak kağıtların (L*), (a*), (b*) ve Beyazlık ve Sarılık değerleri ölçülmüştür. Ölçümler ilk ıslatmadan 3 ay ve 6 ay sonra tekrarlanmıştır.

Kağıt örneklerinin yüzey pürüzlülük ve hava geçirgenlikleri ıslatılmadan önce ve ıslatılıp kurumasından 6 ay geçtikten sonra, L&W Bendtsen Tester cihazı kullanılarak Tappi 479 om – 91 standartına göre Yüzey Pürüzlülüğü ve L&W Air Permeance Tester cihazı kullanılarak Tappi 460 om – 88 standartına göre hava geçirgenlikleri ölçülmüştür. Baskı Parlaklığı Ölçümü BKY gloss metre ile ISO 2813 standartına göre ölçülmüştür. Kağıt örneklerinin yırtılmaya karşı gösterdikleri direnç Elmendorf Tearing Tester kullanılarak Tappi 414 om-98 standartına göre ölçülmüştür.

2.3. Deniz sularının elementel analizlerinin yapılması

Laboratuvarda kullanılan şişe ve tüpler %20 nitrik asit (Merck Suprapur %65) ve %80 deiyonize su (18M/cm) karışımında 24 saat bekletilip deiyonize su ile 3 kez çalkalanıp etüvde kurutulmuştur. ELGA Purelab UHQ Deiyonize su cihazı ile elde edilen deiyonize su kullanılmıştır. Deniz suları ilk olarak 0,45 mikron gözenek çaplı PTFE membran filtrelerden steril şırıngalar (5mL) kullanılarak süzülmüştür. Süzülen numuneler seyreltilerek 100mL örnek polietilen şişelerde %2 nitrik asit olacak şekilde hazırlanmıştır. pH 2'nin altında olacak şekilde hazırlanan örneklerin analizinde iki kalibrasyon yapılmıştır. İlk kalibrasyonda cihazın kalibre edilmesi için 10ppb Li, Y,Ce, Tl, ve Co karışımı kalibrasyon solüsyonu (Agilent) kullanılmıştır. İkinci kalibrasyonda methodun kalibre edilmesi için Multi2A kalibrasyon solüsyonu kullanılarak method kalibrasyon eğrisi çizilmiştir. (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na), potasyum (K), berilyum (Be) elementleri için ve arsenik (As), bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), krom (Cr), kobalt (Co), nikel (Ni), çinko (Zn), selenyum (Se), kadmiyum (Cd) ve kurşun (Pb) elementleri için ayrı method hazırlanmıştır. Ölçülecek örneklerin konsantrasyonlarının içinde olacağı aralık sınırında çizilen kalibrasyon eğrisinde 0, 1, 5, 10, 20, 50, 100, 250, 500, 750 ve 1000ppb

seviyelerinde noktalar belirlenmiştir. Analiz ICP-MS (Inductively coupled plasma mas spectrometry, Agilent) kütle spektrometrisi cihazında yapılmıştır. Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara deniz sularındaki Ca, Mg, Na, K, Be, As, Cu, Fe, Mn, Cr, Co, Ni, Zn, Se, Cd ve Pb konsantrasyonları ölçülmüştür ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Deniz sularının element analiz sonuçları

	Konsantrasyon (ppb=microgram/L)			
Element	**Akdeniz**	**Ege**	**Karadeniz**	**Marmara**
Ca	290874	267074	138924	180774
Mg	958980	899130	412980	588680
Na	8903803	8383803	3788203	5407803
K	328155	305696	135714	193191
Be	1643	1644	1645	1645
As	5,6	5,6	5,5	5,5
Cu	5,3	4,3	0,2	1,8
Fe	3,0	2,8	1,3	2,3
Mn	0,8	0,3	0,2	0,2
Cr	6,2	6,2	5,9	6,1
Co	0,2	0,1	0,1	0,1
Ni	1,4	1,1	0,9	1,6
Zn	2,1	2,6	2,1	2,3
Se	0,1	0,3	0,0	0,2
Cd	0,2	0,2	0,2	0,2
Pb	0,6	0,7	0,4	0,5

Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara deniz sularındaki elementlerin konsantrasyonları ICP-MS Kütle Spektrometresi ile tayin edilmiş ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde su örneklerinde eser miktarlardaki Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Pb, Co, Se ve Cd konsantrasyonları, yüksek miktardaki Be konsantrasyonu ve tüm deniz suları örneklerinin içerdiği majör element olarak Na, Mg, K ve Ca konsantrasyonları belirlenmiştir.

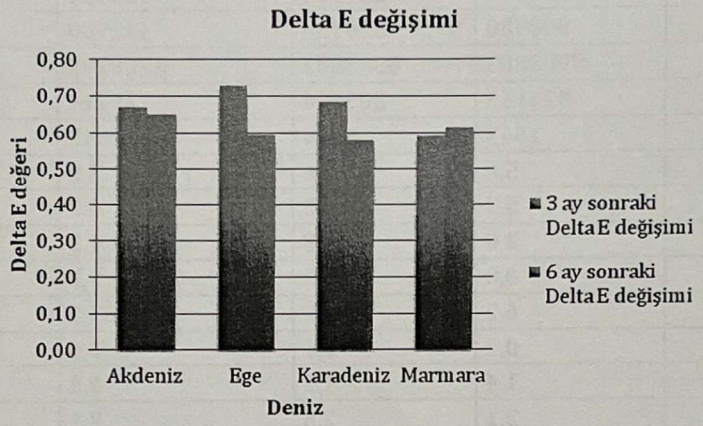
Majör elementlerin (Na, Mg, K, ve Ca) konsantrasyonlarına bakıldığında sıcaklığın ve buharlaşmanın en fazla olduğu Akdeniz'de en yüksek değerler görülmektedir. En yüksek konsantrasyonlu Akdeniz deniz suyu örneğini sırasıyla Ege, Marmara ve Karadeniz numunelerinin majör element konsantrasyonları izlemektedir. Tablo2'de görüldüğü üzere majör elementlerin konsantrasyonlarıyla uyumlu olarak tuzluluk ve iletkenlik değerleri de Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz olmak üzere yüksekten düşük değere doğru aynı sıralamayla değişmektedir. Tuzluluk değerlerine bakıldığında 30-50ppt aralığında olan Akdeniz ve Ege tuzlu su, 0,5-30ppt aralığında olan Karadeniz ve Marmara acı sudur. Su örneklerinin pH değerleri Mettler Toledo (S220-Bio) masaüstü pHmetre ile iletkenlik ve tuzluluk değerleri ise Mettler Toledo (SG3-FK2) iletkenlik cihazı ile ölçülmüştür.

Tablo 2: Su örneklerinin pH, iletkenlik ve tuzluluk içerikleri

Deniz	pH	İletkenlik (mS/cm)	Tuzluluk (ppt)
Akdeniz	7,70	54,40	35,90
Ege	7,88	50,00	32,40
Karadeniz	7,89	25,80	15,48
Marmara	8,12	34,20	21,40

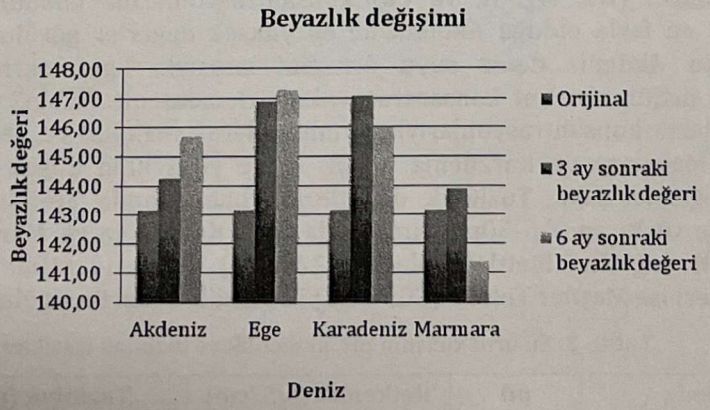
3. BULGULAR VE YORUMLAR

Şekil 1 de 3 ay ve 6 ay sonra yapılan ölçümlere bağlı Delta E değişimi görülmektedir. Orijinal kağıt renk değerlerinden sapma olduğu aşağıdaki mevcut Delta E değerlerinden görülmektedir. 3 ayda Ege ve Karadeniz deniz sularının Delta E değerini arttırdığı, fakat 6 ay sonrasında diğer deniz suları ile yaklaşık aynı değerlere ulaşılmıştır. Mevcut olan bu renk sapması 3 ayda daha fazla iken, 6 ayda bir miktar azalma yönüne geçmiştir.



Şekil 1: 3 ve 6 ay sonraki Delta E değişimi

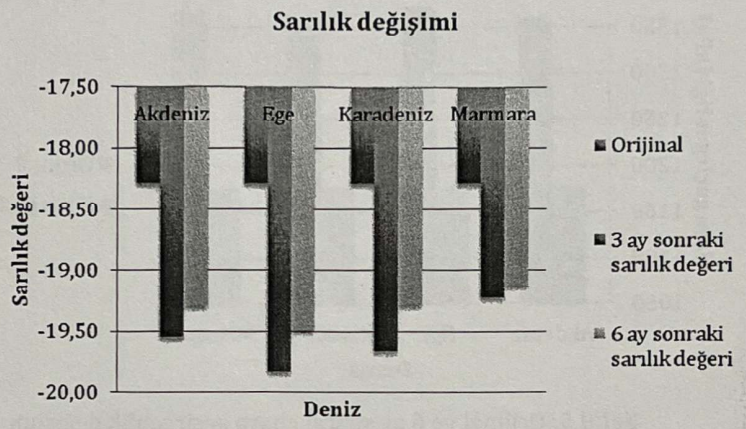
Şekil 2 de I hamur kağıdın deniz suları ile ıslatılmadan önce ve ıslatıldıktan 3 ile 6 ay sonraki beyazlık değerlerindeki değişim mevcuttur. Bu grafik göstermektedir ki ıslatılmadan 3 ay sonra kağıt beyazlık değerinde bir artış olmuştur. 6 ay sonra yapılan beyazlık ölçümlerinde tuzlu su olarak ölçtüğümüz Akdeniz ve Ege deniz suları ile ıslatılmış kağıtlarda beyazlık bir miktar daha pozitif yönde artarken, acı su olarak ölçülen Karadeniz ve Marmara deniz suları ile ıslatılmış kağıtların beyazlık değerlerinde bir miktar azalma olmuştur. En düşük beyazlık değeri Marmara deniz suyu ile ıslatılan kağıtlardan elde edilmiştir.



Şekil 2: Orijinal, 3 ve 6 ay sonraki beyazlık değişimi

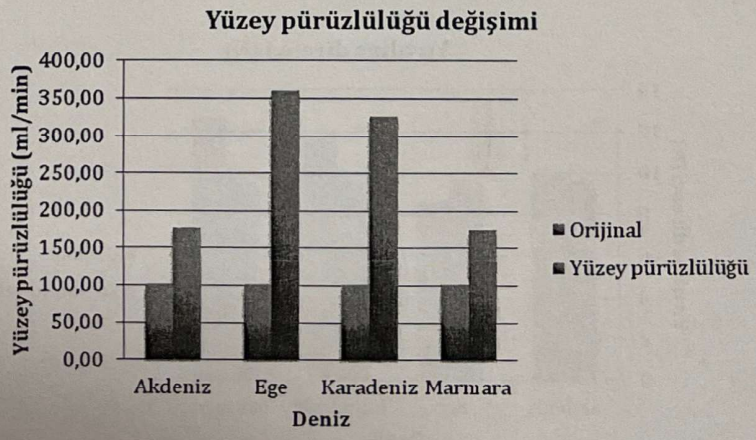
Şekil 3 de deniz suları ile ıslatılmış I hamur kağıtların 3 ile 6 sonraki sarılık değerlerindeki değişim mevcuttur. Bu grafik Şekil 2 deki beyazlık değerlerini doğrular niteliktedir. 3 ay sonra kağıtların sarılık değerleri, 6 ay sonraki sarılık değerlerinden azdır. En düşük sarılık değerinin Ege deniz suyu ile ıslatılan kağıtlardan elde edilmiş olduğu aşağıdaki grafikte görülmektedir.

Castro ve diğerlerinin 2008 yılındaki çalışmalarında selülozun korunmasını olumsuz etkileyen Ni belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da Ni konsantrasyonunun en yüksek olduğu deniz suyu konsantrasyonu Marmara Denizindedir ve sarılık değerlerinde de en yüksek değer Marmara deniz suyuna maruz bırakılan kağıtta gözlenmiştir.



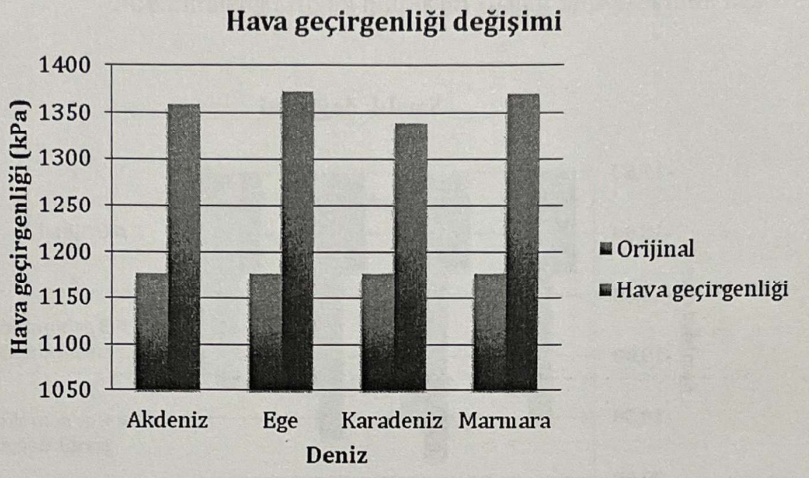
Şekil 3: Orijinal, 3 ve 6 ay sonraki sarılık değişimi

Şekil 4 te deniz suları ile ıslatılmış I hamur kağıtların ıslatılmadan önceki ve ıslatıldıktan 6 ay sonraki yüzey pürüzlülük değişim grafiği mevcuttur. Bu grafik göstermektedirki ıslatılıp kuruduktan sonra her bir deniz suyu kağıdın yüzey düzgünlüğünü azaltmaktadır. Ege ve Karadeniz deniz suları ile ıslatılmış kağıtların yüzey düzgünlükleri Akdeniz ve Marmara deniz suları ile ıslatılmış kağıtlardan daha azdır.



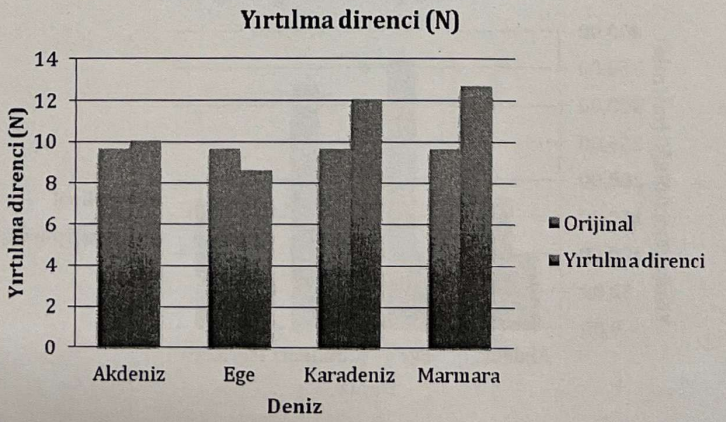
Şekil 4: Orijinal ve 6 ay sonraki yüzey pürüzlülük değişimi

Şekil 5 te deniz suları ile ıslatılmış I hamur kağıtların 6 ay sonraki hava geçirgenliklerindeki değişimi gösteren grafik mevcuttur. Deniz suları ile ıslatıldıktan sonra kuruyan kağıtların hava geçirgenliklerinin arttığı aşağıdaki grafikte görülmektedir. Bu artış Karadeniz deniz suyu ile ıslatılan kağıtlarda bir miktar daha azdır. Diğer deniz suları ile ıslatılan kağıtların hava geçirgenleri yaklaşık değerlerdedir. Majör elementlerin oldukça yüksek konsantrasyonda olduğu deniz suyuna maruz bırakılan kağıdın kuruduğunda hava geçirgenliği değerlerindeki artışın sebebinin kağıdın gözeneklerinin filtreleme etkisiyle temizlenmesi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 5: Orijinal ve 6 ay sonraki hava geçirgenlik değişimi

Şekil 6 da deniz suları ile ıslatılmış I hamur kağıtların 6 ay sonraki yırtılmaya karşı direnç değişimleri görülmektedir. Deniz suları ile ıslatıldıktan ve kuruyan kağıtların yırtılmaya karşı gösterdikleri dirençler Akdeniz, Karadeniz ve Marmara deniz suları ile ıslatılmış kağıtlarda artmış olduğu görülmektedir. Bu artış Marmara deniz suyu ile ıslatılmış kağıtlarda en fazla değerdedir. Elementlerin yoğun olduğu yani tuzun yüksek olduğu deniz suyuna maruz bırakılan kağıdın kuruduğunda üstünde kalan maddelerin etkisiyle yırtılmaya karşı direncinin yükseldiği görülmektedir. Buna karşın Ege deniz suyu ile ıslatılan kağıtlarda ise kağıtların ıslatılıp kuruduktan sonra yırtılma dirençlerinin bir miktar azalmış olduğu görülmektedir.



Şekil 6: Orijinal ve 6 ay sonraki yırtılma direnç değişimi

Tablo 3: Işık haslığı sonrası Delta E, Beyazlık ve Sarılık değerlerindeki değişim

Denizler	Delta E	Beyazlık	Sarılık
Orijinal	6,34	29,49	-10,09
Akdeniz	5,32	26,69	-8,86
Ege	5,98	27,61	-8,77
Karadeniz	5,64	29,09	-9,83
Marmara	5,20	25,28	-8,67

Yukarıdaki Tablo 3 'te orijinal kağıt olan I hamur kağıdın ıslatılmadan önce ve deniz suları ile ıslatılıp kurutulduktan sonraki Delta E, Beyazlık ve Sarılık değerlerindeki değişimler mevcuttur. Şekil 3, 4 ve 5 le karşılaştırıldıklarında kağıtların renk değerlerinde negatif yönde çok büyük değişimlerin mevcut olduğu görülmektedir. Özellikle Ege ve Karadeniz deniz suları ile ıslatılmış kağıtların ışığa karşı dirençlerinin Akdeniz ve Marmara suları ile ıslatılmış kağıtlardan daha az olduğu görülmektedir. Fakat tüm deniz sularıyla ıslatılmış kağıtların ıslatılmamış kağıda göre ışığa karşı dirençlerinin daha iyi olduğu görülmektedir.

Daniels ve Meeks'e [6] göre kağıttaki sararmaya yol açan metalik katyonlar demir, bakır ve mangandır. Selih ve arkadaşları [7] ise eser miktarda bulunan Fe, Cu, Mn, Co, Cr gibi geçiş metallerinin pH 7-9 arasında selülozun oksidasyona uğrayarak bozunmasında katalitik etki gösterdiğini saptamışlardır. Ayrıca el yapımı ve antik kağıtlarda Cu, Fe, Pb ve Zn bulunmasının doğal olduğu belirtilmiştir. Castro ve diğerlerinin farklı bir çalışmasında ise puldaki mürekkepteki Fe, Ti, Ca, Cu, Zn, K, Mn, Pb, Sn değerleri ölçülmüştür. Manso ve arkadaşlarının çalışmasında ise 18.yy-19.yy resimlerdeki Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Mn, Fe, Cu değerleri mikrogram/g olarak temiz kağıtlarda ve sararmış lekelerde olmak üzere iki ayrı durum için ölçülerek değerlerdeki artış incelenmiştir [8, 9]

Tablo 3'te Karadeniz suyuna maruz bırakılan kağıttaki sararmanın en az olduğu görülmekte ve Tablo1'de deniz suları içinde de en düşük Fe, Cu, Mn, Ni, Zn, Pb, Co, Cr ve Ca konsantrasyonları Karadeniz suyunda ölçülmesi bu elementlerin sararmayla bağını göstermektedir.

4. SONUÇLAR

Delta E değerleri, deniz suları ile ıslatılmanın kağıtların kuruduktan sonra renk tonlarında olan renk değişiminin gözle görülemeyecek kadar düşük değerde olduğunu göstermiştir. Deniz suları ile ıslatılmış kağıtların beyazlık değerlerinin kurumanın hemen sonrasında arttığı fakat sonrasında beyazlık değerinin negatif yönde eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Sarılık değerleri de bu sonucu doğrular niteliktedir. Kağıt örneklerinin yüzey düzgünlüklerinin kurumadan sonra azaldığı, özellikle Ege ve Karadeniz sularında maruz bırakılan kağıtlarda yüzey pürüzlülüğünün arttığı belirlenmiştir. Her bir deniz sularının kağıt hava geçirgenliğini fark edilir derecede arttırdığı saptanmıştır. Karadeniz ve Marmara deniz sularının kağıtların yırtılmaya karşı gösterdikleri dirençleri arttırmıştır. Tüm deniz suları kağıdın ışığa karşı direncini artmıştır.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri FEN-B-120613-0271 nolu proje ile desteklenmiştir.

5. KAYNAKLAR

[1] Karademir, A., Çetin, N. S. ve Çetin, N. Ö.; "Atık Kağıt Kullanılan Kağıt Fabrikalarında Elekte Tutunma ve Elek Altı Su Kalitesine Bağlı Depozit Oluşumlarının Önlenmesi", Proje No: 105M273, Kahramanmaraş, 2013.

[2] Şahin, H. T.; "Suyun kağıt yapısının oluşumuna etkisi üzerine bir inceleme", SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 14, 152-155, 2013.

[3] Şahin, H. T.; "Kağıt geri dönüşüm işlemlerinin selülozun yapısında meydana getirdiği değişimler üzerine bir inceleme", SDÜ Orman Fakültesi Dergisi / SDU Faculty of Forestry Journal, 14: 74-80, 2013.

[4] Yaşa, M.E., "Okyanus sularının korunan dengesi", Bilim Felsefesi, Sayı:195, 1995.

[5] Galatasaray Üniversitesi'nde yangın 22 Ocak 2013 tarihli haber, http://www.ntv.com.tr/turkiye/galatasaray-universitesinde-yangin,2xH--HCdk0iT1ikECsP5yQ?_ref=infinite adresinden 07/08/2015 tarihinde erişildi.

[6] Daniels, V. and Meeks N.D.; "Foxing Caused by Copper Alloy Inclusions in Paper In Burges", H.S. Proceedings of Symposium 88, Canadian Conservation Institute, Ottawa 229-33, 1994.

[7] Selih V.S., Strlic M., Kolar J., Pihlar B.; "The role of transition metals in oxidative degradation of cellulose", Polymer Degradation and Stability, 92, 1476-1481, 2007.

[8] Castro, K., Proietti, N., Princi, E., Pessanha, S., Carvalho, M.L., Vicini, S., Capitani, D. ve Madariaga, J.M., "Analysis of a coloured Dutch map from the eighteenth century: The need for a multi-analytical spectroscopic approach using portable instrumentation", Analytica Chimica Acta 623, 187-194, 2008.

[9] Castro, K., Abalos, B., Martinez-Arkarazo, I., Etxebarria, N. and Madariaga, J. M.; "Scientific examination of classic Spanish stamps with colour error, a non-invasive micro-raman and micro-XRF approach: The King Alfonso XIII (1889-1901 "Pelon") 15 cents definitive issue", Journal of Cultural Heritage 9 189-195, 2008

1. ULUSLARARASI BASIM TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU

1st INTERNATIONAL PRINTING TECHNOLOGIES SYMPOSIUM

Editörler *Editors*

Prof. Dr. Efe Nejat GENÇOĞLU, Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN

Doç. Dr. Sinan SÖNMEZ, Arş. Gör. Zafer ÖZOMAY

1. Basım *First Edition*, 2015
ISBN: 978-9944-0636-6-1

Yayınların Hazırlanması ve Kapak Tasarım

Manuscript Preparation and Cover Design

Doç. Dr. Sinan Sönmez

Baskı *Printing*

Bu kitap Basım Sanayi Eğitim Vakfı (BASEV) tarafından yayınlanmıştır.

This book is published by Printing Industry Education Foundation

Bu kitap DIGITAL IMAGING SQUARE (Demo ve Uygulama Merkezi)'nde, Konica Minolta bizhub PRESS C1100 kullanılarak basılmıştır.

This book was printed using Konica Minolta bizhub PRESS C1100 in DIGITAL IMAGING SQUARE (Demo & Application Center)

BEDELSİZDİR SATILAMAZ

Aralık *December* 2015

İSTANBUL / TÜRKİYE

Not: I. Uluslararası Basım Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler kitabındaki bildirilerin her türlü sorumluluğu yazarlara aittir. Bu kitaptaki bildiriler Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Basım Teknolojileri Bölümü'nden izin alınmaksızın çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.

Prof. Dr. Erdoğan KÖSE İstanbul Üniversitesi / *İstanbul University*
Doç. Dr. Erhan AKYAZI Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Nevzat ONAT Celal Bayar Üniversitesi / *Celal Bayar University*
Doç. Dr. Nigar BAYDUZ İstanbul Ticaret Üniversitesi / *Istanbul Commerce University*
Doç. Dr. Osman ŞİMŞEKER Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Samya EL-SHERBINY Helwan Üniversitesi / *Helwan University*
Doç. Dr. Semiha YENİDOĞAN Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Sinan SÖNMEZ Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Ahmet AKGÜL Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Batuhan KURT Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Cem ÖZAKHUN Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Elif ÖZEN URAL Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Gülhan BÜYÜKPEHLİVAN Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Gülnaz GÜLTEKİN Gazi Üniversitesi / *Gazi University*
Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin N. BEYTUT İstanbul Aydın Üniversitesi / *Istanbul Aydın University*
Yrd. Doç. Dr. Krittika Kate TANPRASERT King Mongkut's Teknoloji Üniversitesi / *King Mongkut's University of Technology*
Yrd. Doç. Dr. Mehmet OĞUZ Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Muharrem SÖZEN Istanbul Ticaret Üniversitesi / *Istanbul Commerce University*
Yrd. Doç. Dr. Neşe ÇAKIR Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Ömer B. ZELZELE Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Öznur ÖZDEN İstanbul Üniversitesi / *Istanbul University*
Yrd. Doç. Dr. Reem El ASALEH Ryerson Üniversitesi / *Ryerson University*
Yrd. Doç. Dr. Roland GONG Wisconsin Üniversitesi / *Wisconsin University*
Yrd. Doç. Dr. Timur SOYSAL Istanbul Ticaret Üniversitesi / *Istanbul Commerce University*
Öğr. Gör. Dr. Erol HACIOĞLU Anadolu Üniversitesi / *Anadolu University*
Dr. Doğan TUTAK Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Dr. Lütfi ÖZDEMİR Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Dr. Mark BOHAN Amerika Basım Endüstrisi Teknoloji ve Araştırma Enstitüsü
Dr. Yasemin SESLİ Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Öğr. Gör. Orhan SEVİNDİK Arel Üniversitesi / *Arel University*
Öğr. Gör. Emel BİROL Istanbul Aydın Üniversitesi / *Istanbul Aydın University*

Sadettin KORKUT	ASD Yönetim Kurulu Başkanı / *ASD Chairman Of The Board*
Soner YALÇINÖZ	İMMDD Yönetim Kurulu Başkanı / *İMMDD Chairman Of The Board*
Seka Kağıt Müzesi	*Seka Paper Museum*
Yalova Kağıt Müzesi	*Yalova Paper Museum*
Yeşim DEMİR	GMK Yönetim Kurulu Başkanı / *GMK Chairman Of The Board*

BİLİMSEL ve TEKNİK DANIŞMA KURULU / *SCIENTIFIC ADVISORY BOARD*

Prof. Dr. Arif KARADEMİR	Bursa Teknik Üniversitesi / *Bursa Technical University*
Prof. Dr. Cem SÜTÇÜ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Efe Nejat GENÇOĞLU	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Helmut KIPPHAN	Karlsruher Teknoloji Enstitüsü / *Karlsruher Institute of Technology*
Prof. Dr. Eng. Gunter HUBNER	Stuttgart Media University, HdM / *Stuttgart Media University, HdM*
Prof. Dr. İncilay YURDAKUL	Hacettepe Üniversitesi / *Hacettepe University*
Prof. Dr. İrfan YÜKLER	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Lutz ENGISCH	Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, HTWK-Leipzig / *University of Applied Sciences, HTWK-Leipzig*
Prof. Dr. Martin DREHER	Stuttgart Media University, HdM / *Stuttgart Media University, HdM*
Prof. Dr. Mehmet OKTAV	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Mehmet ÖZKAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Mert ÜLGEN	Acıbadem Üniversitesi / *Acıbadem University*
Prof. Dr. Oya OĞUZ	Haliç Üniversitesi / *Haliç University*
Prof. Dr. Özer BEKAROĞLU	TÜBA Şeref Üyesi / *Honorary Member of TÜBA*
Prof. Dr. Özhan TINGÖY	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Recep KARADAĞ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Said M. ABUBAKR	Western Michigan Üniversitesi / *Western Michigan University*
Prof. Dr. Sami İMAMOĞLU	Bursa Teknik Üniversitesi / *Bursa Technical University*
Prof. Dr. Semih OKTAY	Haliç Üniversitesi / *Haliç University*
Prof. Dr. Shoji TOMINAGA	Chiba Üniversitesi / *Chiba University*
Prof. Dr. Stefan BRUES	Wuppertal Üniversitesi / *University of Wuppertal*
Prof. Dr. Tim C. CLAYPOLE	Swansea Üniversitesi, WCPC / *Swansea University, WCPC*
Prof. Dr. Ulvi ŞEKER	Gazi Üniversitesi / *Gazi University*
Doç. Dr. Arif ÖZCAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Candan CENGİZ	Yalova Üniversitesi / *Yalova University*
Doç. Dr. Cem AYDEMİR	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*

Öğr. Gör. Esma ÜNSAL	Ondokuz Mayıs Üniversitesi / *Ondokuz Mayıs University*
Öğr. Gör. Harun PARLAK	Ege Üniversitesi / *Ege University*
Öğr. Gör. Hülya SÖKER	Anadolu Üniversitesi / *Anadolu University*
Öğr. Gör. Özgül YAMAN	İstanbul Aydın Üniversitesi / *Istanbul Aydın University*
Öğr. Gör. Selda TEZÖREN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / *Muğla Sıtkı Koçman University*
Öğr. Gör. Şirin KARAL	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi / *Tokat Gaziosmanpaşa University*
Arş. Gör. Zafer ÖZOMAY	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Arş. Gör. Emine ARMAN KANDIRMAZ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*

DÜZENLEME KURULU / *ORGANIZATION BOARD*

Prof. Dr. Mehmet OKTAV	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Prof. Dr. Efe Nejat GENÇOĞLU	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Semiha YENİDOĞAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Osman ŞİMŞEKER	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Candan CENGİZ	Yalova Üniversitesi / *Yalova University*
Doç. Dr. Cem AYDEMİR	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Arif ÖZCAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Doç. Dr. Sinan SÖNMEZ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜNAL	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Şükrü Cem ÖZAKHUN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Ömer Bünyamin ZELZELE	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Mehmet OĞUZ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Gülhan ACAR BÜYÜKPEHLİVAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Elif ÖZEN URAL	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Batuhan KURT	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Yrd. Doç. Dr. Ahmet AKGÜL	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Dr. Yasemin SESLİ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Dr. Doğan TUTAK	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Dr. Lütfi ÖZDEMİR	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Öğr. Gör. Cahit CENGİZHAN	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Arş. Gör. Zafer ÖZOMAY	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*
Arş. Gör. Emine ARMAN KANDIRMAZ	Marmara Üniversitesi / *Marmara University*

Marmara University
School of Applied Sciences
Department of Printing Technologies

Marmara Üniversitesi
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
Basım Teknolojileri Bölümü

print istanbul 2015

8-10 Ekim / October

I. Uluslararası Basım Teknolojileri Sempozyumu

I. International Printing Technologies Symposium

BİLDİRİLER
PROCEEDINGS

8 Ekim 2015	
09:00	Kayıt
10:00	Açılış & Saygı Duruşu & İstiklal Marşı
10:05	Açılış Konuşmaları
	Yürütme Kuluru Başkanı Doç.Dr.Türkün ŞAHİNBAŞKAN
	Ana Sponsor Muhlis CAN
	Basım Sanayi Eğitim Vakfı Başkanı Sermet TOLAN
	Marmara Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof.Dr. Mehmet AKALIN
	Eğitim Onur Ödülü Verilmesi
11:00	Kahve Arası
11:30	I. Oturum - Oturum Başkanı Prof. Dr. Efe N. GENÇOĞLU
11:30	Baskı Sistemleri ile Üretilen Pil Örneği Üzerinden Basılı Elektroniklerin Geleceği, Prof.Dr. Eng. Gunter HÜBNER (Davetli Konuşmacı)
12:15	Dijital Baskıda Renk ve Kalibrasyon Yöntemleri, Doç.Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN
12:35	Identification of the Food State in Smart Packaging Solutions Using Modern TTI, Stefan ĐURĐEVIĆ
13:00	Öğle Yemeği
14:00	II. Oturum - Oturum Başkanı Prof. Dr. Erdoğan KÖSE
14:00	Almanya'da Basım Endüstrisi - Pazardaki Önemli Değişimler – Drupa 2016'ya Bakış, Dr. Paul Albert Deimel (Davetli Konuşmacı)
14:45	Farklı Özellikteki Kartonlar Arasından, Karton Ambalaj Üretimine Uygun Seçeneğin, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Belirlenmesi, Arş.Gör. Zafer Özomay
15:05	Termal Transfer Baskı Sisteminde Sıcaklık Değişiminin Farklı Tekstil Kumaşları Üzerinde Görüntü Kalitesi ve Dayanıklılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Doç.Dr. Sinan Sönmez
15:25	Yeni Tip Tiyoksanton İçerikli Makro Fotobaşlatıcıların Kullanıldığı Flekso Verniklerde Migrasyon Davranışının İncelenmesi, Arş.Gör. Emine Arman Kandırmaz
15:45	Kahve Arası
16:15	III. Oturum - Oturum Başkanı Yrd. Doç. Dr. Mehmet OĞUZ
16:20	Grafik tasarım ile dijital baskı üretim iletişiminin incelenmesi, Öğr. Gör. Yeter BERİŞ
16:40	Termal Kağıtlar Ve Basılabilirlik, Yrd.Doç.Dr. Öznur ÖZDEN
17:00	I. Hamur Kağıtların Optik Ve Fiziksel Özelliklerine Deniz Sularının Etkisi, Doç.Dr. Sinan SÖNMEZ
17:20	Birinci Gün Kapanış

9 Ekim 2015	
10:00	IV. Oturum - Oturum Başkanı Doç .Dr. Cem AYDEMİR
10:00	Ambalaj Sektöründe Kullanılan Esnek Laminatlar ve Bunlarda Karşılaşılan Yapışma Sorunları, Yrd. Doç. Dr. İlyas KARTAL
10:20	Kağıt ve Karton Ambalajlarda Ağır Metaller, Yrd.Doç.Dr. Gülnur MERTOĞLU ELMAS
10:40	1,3-Dimetilol-4,5-dihidroksietilenüre (DMDHEU) Kullanımının Ambalaj Kağıtlarında Su Absorbsiyonu ve Mekaniksel Özellikleri Üzerine Etkisi, Ayyüce Güzide GÖK
11:00	Kahve Arası
11:30	V. Oturum - Oturum Başkanı Yrd.Doç.Dr. Hayri ÜNAL
11:30	Marka sahipleri açısından baskının ambalajdaki önemi, Roza Altın (Davetli Konuşmacı)
12:00	İSMEK Müdürü
12:15	Grafik Bölümleri Öğrencilerinin Profil Yapılarının İncelenmesi ve Mesleki Beklentileri, Reyhan TAKIR, İSMEK
12:35	Extended Gamut Printing: A Review on Developments and Trends, Dr. Anastasios POLITIS
13:00	Öğle Yemeği
14:00	VI. Oturum - Oturum Başkanı Doç.Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN
14:00	ISO 12647 Baskı Standardının Son Güncellemesindeki Yenilikler Mr. Elie KHOURY (Davetli Konuşmacı)
14:30	Toner Uzaklaştırmada Ultrasonik Enerji Uygulaması, Ferhat YETİŞ
14:50	Toner ve İnkjet Bazlı Dijital Baskı Mürekkebi ile Basılan Kağıtların Geri Dönüşümünden Elde Edilen Kağıtların Optik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Dr. Doğan TUTAK
15:10	Görsel-İşitsel Teknikler Bölümü Basım Yayın Teknolojileri Programı Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği İşaretlerine İlişkin Farkındalıkları, Yrd.Doç.Dr. Gülhan ACAR BÜYÜKPEHLİVAN
15:30	Kahve Arası
16:00	VII. Oturum - Oturum Başkanı Doç .Dr. Arif ÖZCAN
16:00	Atık Yönetimi, Müge MENGÜBERTİ
16:20	Kağıt - Karton ve Ambalaj Atıklarının Toplanmasında İstanbul, Beşiktaş İlçesi Abbasağa Mahallesi' Örneği, Yrd.Doç.Dr. Gülnur MERTOĞLU ELMAS
16:40	Ambalaj Sektöründe Kullanılan Metalize Edilmiş Polimer Fimlerde Yapışma Sorunları, Yrd. Doç. Dr. İlyas KARTAL
17:00	Elektrofotografik ve Serigrafi Baskı Entegrasyonunda Kullanılan Farklı Tür ve Gramajdaki Kağıtların Trapping Değerleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Zafer ÖZOMAY

10 Ekim 2015	
10:00	PANEL (*isimler alfabetik olarak sıralanmıştır.)
	Panel Yöneticisi: Prof.Dr. Emre DÖLEN
	Aydın OKAY
	Erdoğan KÖSE (Prof.Dr.)
	Muhlis CAN
	Ramazan GÜVEN
	Sermet TOLAN
	Türkün ŞAHİNBAŞKAN (Doç.Dr.)
12:00	Sempozyum Sonuç Bildirimi, Doç.Dr. Türkün ŞAHİNBAŞKAN
12:30	Sempozyum Kapanış

POSTERLER	