ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/387312088

Endüstriyel 4.0 Gelişmeleri Işığında Beyaz Eşyaların Akıllı Denetimi

Conference Paper · May 2019

CITATIONS
0

READS
2

3 authors, including:



Ahmet Gani
Kayseri University
132 PUBLICATIONS **489** CITATIONS
SEE PROFILE



Mustafa Sekkeli
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
137 PUBLICATIONS **641** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Ahmet Gani on 22 December 2024.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

ENDÜSTRİYEL 4.0 GELİŞMELERİ IŞIĞINDA BEYAZ EŞYALARIN AKILLI DENETİMİ

Nurullah Aslan[1], Ahmet Gani[1], Mustafa Şekkeli[1]*

[1]Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar: msekkeli@ksu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde akıllı ve yeşil cihazlarla, enerji, su ve zaman tasarrufu sağlamaya çalışılmaktadır. Bu cihazların insan kontrolüne yanıt vermesi, titreşimleri hissetmesi, yükü ayarlaması ve daha verimli çalışması için sensör teknolojisi gereklidir.Bu sensörler nemi, su seviyesini, konumu ve su sıcaklığını kontrol etmektedir. Dahası bazı üreticiler artık akıllı telefonlarla uzaktan kontrol edilebilen makinelar piyasa sunmaya başlamıştır. Tam da bu noktada gerekli sensör tasarımı yapıldığında yapmanız gereken sadece çamaşırları makinaya atmak olacaktır. Gerekli yazılımlar ve tasarlanan sensörlerle (kumaşın türü, nemi, su seviyesi, konumu ve su sıcaklığı) ile birlikte makine çamaşırları kaç derecede, hangi devirde kaç saat yıkamasına ve hatta kurutması gerektiğine karar verecek böylelikle enerji, zaman, su gibi tasarruflar tek seferde gerçekleştirilmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel 4.0, Nesnelerin İnterneti, Sensörler, Akıllı Makineler.

INTELLIGENT CONTROL OF WHITE ITEMS IN THE LIGHT OF INDUSTRIAL 4.0 DEVELOPMENTS

ABSTRACT

Smart and green devices are trying to save energy, water and time today. Sensor technology is necessary to make these appliances respond to human control,sense vibrations, adjust load and work more efficiently. These sensors control the humidity, water level, position and water temperature. Moreover, some manufacturers have now begun to offer machines that can be remotely controlled by smartphones. At this point, when the required sensor design is done, you only need to do the washing. With the necessary software and designed sensors (type of fabric, humidity, water level, location and water temperature), it will decide how many hours the machine laundry is washed, how many hours it should be washed and even to dry, saving energy, time and water.

Keywords: Industrial 4.0, Internet of Things, Sensors,Smart Machines.

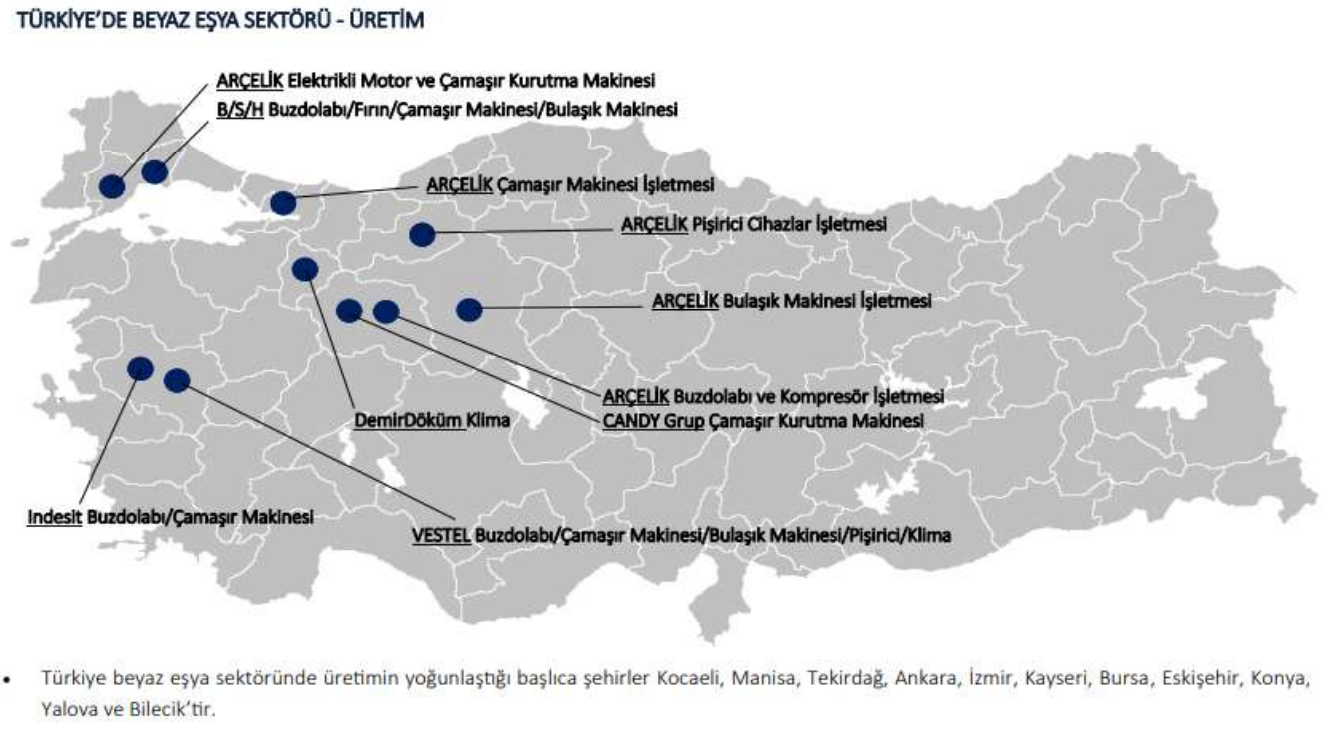
1. GİRİŞ

Günümüzde dördüncü sanayi devrimi veya dijital dönüşüm olarak adlandırılan endüstriyel 4.0 özellikle yapay zekâ, otonom robotlar, büyük veri ve ileri analitik, bulut bilişim, artırılmış ve sanal gerçeklik, nesnelerin internet (IoT), eklemeli imalat, yeni nesil akıllı sensor teknolojileri ve siber güvenlik gibi dijital teknolojiler ve ürünler vasıtasıyla; sanayiden tarıma, bankacılıktan sağlığa, ulaşımdan kamu hizmetlerine kadar insan hayatının tüm alanlarında doğrudan geniş bir etki alanına sahiptir.Türkiye beyaz eşya üretiminde yılda 28 milyon gibi bir rakamla Ayrupa'nın en çok üretim yapan ülkesi konumunda bulunmaktadır. Bu üretimin % 70'i başta İngiltere, Almanya, Fransa, İspanya, İtalya gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Endüstri ya da sanayi kavramı sürekli olarak değişime uğramış olan bir etkinlik dalıdır. Üretimde kullanılan yöntemler ve üretim süreci denetimi her geçen gün değişim yaşamaya devam etmektedir. Söz konusu değişim sadece üretim prosesleri ya da sanayiyi değil, ülkelerin toplumsal yapılarını, kültürlerini ve ekonomik durumlarını etkilemiş ve hatta ülke haritalarının yeniden çizilmesine neden olmuştur. Değişimin başlangıcı olarak kabul edilen durum 18. yüzyılın ortalarında İngiltere'de başlayan değişim hareketidir. Daha sonra bu eğilim zamanla bütün Avrupa'ya ve dünyaya yayılmıştır. Endüstri devrimi öncesinde ekonomi; insan, hayvan ve topraktan oluşan üretim faktörlerine dayanmıştır.Öne çıkan sektörler tarım, hayvancılık, marangozluk veya demircilik olmuştur. Endüstri devrimi'yle beraber yeni buluşların üretime olan etkisi ve buhar gücüyle çalışan makinelerin makineleşmiş endüstriyi doğurması kitle üretimine imkân tanımıştır. Günümüze gelinceye kadar üç tane Endüstri devrimi'ne şahit olunmuştur (Drath ve Horch, 2014). İlk olarak 2011 yılında Almanya eğitim araştırma bakanlığı ülkenin güncel durumunu değerlendirerek gelecekle ilgili geliştirici ve kalkınmaya katkı sağlayacaklarını düşündükleri 10 tane proje oluşturmuş ve bu projeler ''Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020'nin Gelecek Projeleri'' adı altında yayınlanmıştır (Fang, 2016). Bu projelerin genel içeriği sürdürülebilirlik,

yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve akıllı otonom sistemleri olmuştur.Sunulan projelerden bir tanesi de Endüstri 4.0 olmuş ve ilk defa Hannover Fuarında dile getirilmiştir (MacDougall, 2014). Bu tarihi gelişmelerde göz önüne alındığında Endüstri 4.0 kavramının daha sık duyulmakta olduğu ve giderek önem kazandığı görülmektedir.

2. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜ

Dünya beyaz eşya pazarının büyüklüğünün 2014 yılında %2,4 artışla 185 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Çin, dünyanın en büyük beyaz eşya üreticisi konumundayken, dünyanın ikinci, Avrupa'nın ise en büyük beyaz eşya üreticisi olan Türkiye sektörün önemli bir oyuncusudur. Çin ve Türkiye'nin dışında ABD, İngiltere, Almanya ve İtalya gibi ülkelerin halen küresel beyaz eşya pazarında rekabet gücünü koruduğu görülmektedir. Dünyada beyaz eşya üretiminin bölgesel bazda yaygınlaşması ve rekabetin artması ile birlikte sektörde konsolidasyonun arttığı görülmektedir. Özellikle AR-GE'ye ağırlık vererek rekabet avantajı kazanmaktadırlar. (Öztürk,2016)



Şekil 1. Türkiye'de Beyaz Eşya Sektörü-Üretim(Öztürk, 2016)

İlk üretimin montaj sanayine dayalı olarak 1955 yılında gerçekleştiği Türk beyaz eşya sektörü günümüzde gelişmiş teknolojisi, inovatif yapısı, sağladığı ihracat geliri ve yarattığı istihdam ile Türkiye ekonomisinin lokomotif sektörleri arasında yer almaktadır. 2015 yılında Türkiye'de beyaz eşya üretimi bir önceki yıla göre %8,7 artarak 24,6 milyon adede ulaşmıştır. Sektörde üretimin %75'i yaklaşık 150 ülkeye ihraç edilmekte olup, sektörün en önemli ihraç pazarı AB ülkeleridir. Sektörün büyümesinde Türkiye'de artan şehirleşme, genç nüfus ve inşaat sektöründeki hareketliliğin yanı sıra AB ülkeleri başta olmak üzere ihraç pazarlarındaki gelişmeler etkili olmaktadır (Öztürk,2016).

Beyaz Eşya Sektöründe Üretim (adet)		
2015	Üretim	Yıllık Değişim (%)
Çamaşır Makinası	7.466.366	18,4
Buzdolabı	6.833.284	2,6
Fırın	4.365.929	2,8
Bulaşık Makinası	3.608.652	3,6
Kurutucu	1.250.929	33,7
Derin Dondurucu	1.037.973	7,8
Genel Toplam	**24.563.133**	**8,7**



Şekil 2. Türkiye'de Beyaz Eşya Üretiminin Yıllık Gelişimi(Öztürk,2016)

3. ENDÜSTRİ 4.0 SENSÖRLER VE BEYAZ EŞYA

Dünyadaki ve Türkiye'deki tüm bu finansal veriler göz önüne alındığında endüstriyel gelişmelere kayıtsız kalamayan beyaz eşya sektöründe de önemli gelişmeler olmuştur. Bunun ana sebebin ise çeşitli fiziksel büyükleri elektriksel büyüklüklere çeviren sensörlerin neden olduğu bilinmektedir. Bugün sıcaklık, basınç, ısı, ışık gibi fiziksel büyüklerler çeşitli malzemelerin fiziksel özellikleri kullanılarak elektriksel verilere dönüştürülebilmektetir. Elde edilen veriler mikroişlemcilere yazılan programlarla karar verme mekanizmasına ve dolayısıyla akıllı kontrolü sağlamaktadır. Ayrıca yine sensörler sayesinde alınan geri beslemelerle bu kontrol sürekli hale getirilerek bir nevi kontrol sistemimizi sürekli kontrol altında tutmaktadır. Böylelikle kullanıcıya büyük kolaylık sağlanmaktadır. Bu kolaylıkları sağlayan bazı sensörlerin ne işe yaradığına kısaca bakacak olursak;

- ✓ Sıcaklık sensörü su sıcaklığını ölçer ve ısıtma elemanlarını kontrol eder.
- ✓ Basınç sensörü su seviyesini izler.
- ✓ Titreşim sensörü sıkma sırasında denge dışı koşulları tespit eder.
- ✓ Yakınlık sensörü, çalıştırmadan önce kapının kapalı ve kapalı olduğunu doğrular.
- ✓ Kuvvet sensörleri yıkama döngüsünün başında yük ağırlığını ölçer.
- ✓ Nem sensörü, işlem nemini izler ve çamaşırlar kuruduğunda kurutucuyu durdurur.
- ✓ Termopil aşırı ısınmayı ve kumaşın zarar görmesini önlemek için giysi sıcaklığını ölçer.
- ✓ Kuvvet sensörleri, devrin başlangıcındaki yük ağırlığını ölçer.

Tüm bu sensörler hemen hemen tüm beyaz eşyalarda kullanılmakla beraber diğer endüstriyel sistemlerinde bir parçasıdır. Fakat Endüstri 4.0'ın asıl amacı tamamen akıllı makineler, fabrikalar, iletişim ağları kurmaktır. Bu nedenle yukarıda bahsi geçen sensörler yeterli görülmemektedir. Bu kapsamda çalışmada yapılması planlanan başka bir sensör veya sistemden bahsedilmiştir.

4. KUMAŞ TÜRÜNÜ BELİRLEMEDE KULLANILABİLCEK KALİTE TESTLERİ

Kumaş kalitesinin belirlenmesinde kullanılan birkaç fiziksel ve kimyasal testlerle bulunmakla birlikte bunlardan bazılarını açıklamak gerekmektedir.

4.1. Çekmezlik Testleri

Test öncesi ve sonrası standart şartlara sahip ortamda bekletilen test numunelerinin, etiket talimatında yer alan veya belirli bir ürün cinsi için alıcı grupları tarafından tespit edilen şartlara göre yıkama, buharlama, kuru temizleme sonrası çekme ve may dönmesi değerleri tespit edilmektedir. Numune üzerinde renk, baskı, nakış ve genel görünüm ile ilgili tüm değişiklikler yine uygun yıkama şartlarından sonra değerlendirilmektedir.

4.2. Yanmazlık Testleri

Giyim için kullanılan malzemelerin yanmazlık direktiflerine uyumu çok önemlidir. Satış öncesi özellikle yetişkin giyim ve çocuk uyku-giysilerinin uyması gereken değerler bulunmaktadır. Bazı ev tekstili için, giyim direktiflerinden ayrılan, yanmazlık düzenlemeleri bulunmaktadır.

4.3. Elyaf Testleri

Ürünlerin etiketinde belirtilmesi gereken elyaf cinslerinin ve oranlarının alıcı firmalar tarafından öngörülen kriterlere uygunluğu kontrol edilmekte ve doğru bileşimleri tespit edilmektedir.

4.4. Nem Testleri

Üretim aşamaları için standart şartlar olarak kabul edilen % 65 ±2 bağıl nem ve 20 ±2 °C derecede pamuk elyafının kabul edilebilir nem değeri % 8.5'tir. Yün ipliği, yıkanmış yün ve yünlü kumaşta ticari nem % 14'tür. Ketende % 12, tiftikte % 13, ipekte % 11, viskonda % 13, poliamidde % 5, poliesterde % 0.4, orlonda % 1.5'tir. % nem tekstil materyalinin absorpladığı su miktarının nemli materyal ağırlığına oranıdır.İplik fabrikalarında mamulü (ipliği), en az telef oranıyla ve yüksek randımanla işleyebilmek gerekir. Bükümün korunması, tüylülük oranının azaltılması ve mukavemet kaybının önlenmesi için ipliğin rutubet değerlerinin belirli miktarlarda olması şarttır. Rutubet, aynı zamanda ipliğin alış ve satışında da çok önemlidir. Bu nedenlerden dolayı ipliğin rutubet kontrolü yapılmaktadır.

Tablo 1. Elyaf Cinsine Göre Kumaşların İçerdiği Nem Oranları

Elyaf Cinsi	**İçerdiği Nem Oranı (%)**
Akrilik	1,5
Selüloz asetat	6
Pamuk	8,5
Keten ve kenevir	12
Poliamid	4
İpek	11
Sisal	12
Viskoz	11
Yün	17
Polietilen teraftalat (PET)	0,4

5. TASARLANACAK OLAN SENSÖR VE SİSTEM

Herbir kumaşın özelliğine göre her kumaşta ortak bulunan özelliğe göre bir sensor tasarlanması amaçlanmaktadır. Bu sensör tasarlanırken hemen hemen her kumaşın türünün tespit edilmesi gerekmektedir. Böylelikle makineye atılan çamaşırların hangi tür kumaş olduğu otomatik olarak tespit edilmektedir. Kumaş türünün belirlenmesiyle beraber herbir kumaştan kaç tane olduğu da tespit edilerek makinenin diğer çalışma fonksiyonları belirlenmektedir. Örneğin; çamaşır makinesinin kaç derecede çamaşırları yıkayacağı, hangi devirde kaç dakika çalışacağı, kaç dakika kurutma yapacağı, ön yıkamaya gerek olup olmadığı gibi birçok fonksiyonu makine kendisi belirlemektedir.

Tüm bu işlemler yapılırken sensör verilerinin çok önemli olmasının yanında yazılımın da önemi oldukça fazladır. Kumaşların yıkama esnasında zarar görmemesi için her bir kumaş için üreticiden maksimum ve minimum çalışma değerleri alınarak ortak bir çalışma sıcaklık aralığı belirlenmektedir.Böylelikle kumaşların zarar görmesinin önüne geçilebilmektedir. Makinenin program sıcaklığınn belirlenmesinde olduğu gibi diğer fonksiyonlar da belirlenerek çamaşır makinesinin kendi kendini kontrol etmesi amaçlanmaktadır. Gerekli olması durumunda makine kendine dışardan müdahele iznini de verebilmektedir.

6. SONUÇLAR

Kumaş türünü belirleyen sensörün tasarlanması gerçekleştirildiğinde Endüstri 4.0 sanayi devriminde önemli bir yere sahip olacak olan sensörlere yeni bir sensör katılmış olacaktır. Böylelikle nesnelerin birbiriyle iletişimini kolaylaştırmaya yardımcı olacaktır.Türkiye'nin Dünya va Avrupa bazında liderliğe oynadığı beyaz eşya üretiminde rekabet elini güçlendirmesi sağlanacaktır. Üretilen beyaz eşyanın çok büyük bir çoğunluğunu oluşturan çamaşır makinesi bazında bakıldığında ilk olarak böyle bir makinenin piyasaya sürülüyor olması rakepet gücüne güç katacak ve orta ve uzun vadede milli üretim ve ekonomosini katkıda bulunacaktır. Ayrıca dünya pazarında önemli bir yere sahip olduğumuz tekstil sektöründe de bu sensörün kullanılabileceği öngörülmektedir. Özellikle kumaşların kalite kontrol testlerinde yeni bir yöntem geliştirilebileceği gibi var olan yöntemler bu sensörlerle geliştirilebilecektir. Sensörlerin yapısı gereği akıllı otonom sistemlerde kullanılabilmeye olanak sağlaması kullanım alınını oldukça genişletmektedir. Beyaz eşyadan tekstile, akıllı fabrikalardan akıllı makinelere kadar milli ve ekonomik birçok sektöre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ülkemizin Endüstri 4.0 sanayi devriminde öncü olabilmesi adına bu ve benzeri çalışmalara önem verilmeli gerekli durumlarda desteklenmelidir. Böylece ülkemizin ekonomikleşme ve millileşme politakalarına katkıda bulunulacaktır.

7. KAYNAKLAR

Drath, R., & Horch, A., (2014), Industrie 4.0: Hit Or Hype, *IEEE İndustrial Electronics Magazine*, Cilt: 8, Sayı: 2, S. 56-58.

Fang, F., (2016), Atomic And Close-To-Atomic Scale Manufacturing - A Trend İn Manufacturing Development, *Frontiers Of Mechanical Engineering*, Cilt: 11, Sayı: 4, S. 325-327.

Macdougall, W., (2014), Industrie 4.0: Smart Manufacturing For The Future, *Technical Report Of Germany Trade And Invest,* https://www.gtai.de/gtaı/content/en/ınvest/_shareddocs/downloads/gtaı/brochures/ındustries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf, Erişim Tarihi: 05.01.2017.

Öztürk, A., (2016), *Beyaz Eşya Sektörü*, İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü.