

T.C.
ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU



Proje Adı:
***İş Güvenliğini İyileştirmek İçin Akıllı Giyilebilir Teknolojilerin
Geliştirilmesi ve Uygulanması***
Final Raporu

Proje Dönemi:
Temmuz 2016

Ar-Ge Komisyon Karar No:
02/16/04

Proje Sahibi Şirket:

ADM ELEKTRİK DAĞITIM ANONİM ŞİRKETİ

GDZ ELEKTRİK DAĞITIM ANONİM ŞİRKETİ

ENDOKS

Mart 2019

A. Proje Kimlik Bilgileri:

Başvuru Sahibi:	ADM ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. GDZ ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
Başvuru Sahibinin Adresi:	Adres: Adalet Mah. Hasan Gönüllü Bulvarı No:17/A 20040 Merkezefendi/DENİZLİ Tel: 0 258 296 70 00 Faks: 0 258 296 72 30 e-posta: bilgi@admelektrik.com.tr
Proje Adı:	İŞ GÜVENLİĞİNİ İYİLEŞTİRMEK İÇİN AKILLI GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI
Proje Bölgesi (Uygulama yapılacak lokasyon):	ADM ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. GDZ ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
Proje Süresi:	12 Ay
Proje Sorumlusu:	Mehmet Arif KESKİN
Proje Sorumlusu İletişim Bilgileri:	Adres: Adalet Mah. Hasan Gönüllü Bulvarı No:17/A 20040 Merkezefendi DENİZLİ Tel: 0 258 296 70 00 Faks: 0 258 296 72 30

İçindekiler

A. Proje Kimlik Bilgileri:.....	2
B. Proje Sonuç Değerlendirme Özeti:	4
C. Proje Sonuç Değerlendirmesi:	5
C.1. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi	5
C.2. İş Paketleri	6
C.3 Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri.....	7
D. Projeden Elde Edilen Katma Değer:.....	7
E. Projede Yaşanılan Sorunlara Karşılaşılan Riskler ve Bunlardan Elde Edilen Deneyimler:.....	8
F. Proje Kazanımlarının Diğer Dağıtım Şirketleri ile Paylaşılmasına Yönelik Öneriler:	9
G. EKLER	10

B. Proje Sonuç Değerlendirme Özeti:

Akıllı Bileklik projesi ile ilgili olarak belirlenmiş temel amaç, AOB ekip personellerinin sürekli olarak üzerinde taşıyacağı ve belirli bir elektrik alan şiddeti üzerinde görsel ifade ve titreşim yolu ile uyarıda bulunacak akıllı bileklik üretimi ile birlikte özellikle arızaya müdahale sırasında hattın/hücrenin enerjili olup olmadığı noktasında gerekli kontrollerin yapılmamasından kaynaklı oluşan iş kazalarını en aza indirmektir. Bu sayede direk üstünde veya hücrede çalışma yapacak personellerin enerjili ekipmanlara belirli bir yaklaşma mesafesinde görsel veya titreşim yolu ile uyarılmaları ve gerekli önlemleri almaları sağlanmıştır.

Ürünün yaygınlaştırma öngörüsü ile ilgili olarak temel nokta dağıtım sistemi içerisinde herhangi bir bakım gerekliliği arz ettiğinde gerekli İSG duyarlılığı göstermemiş personele yönelik uyarım sağlanacak olması ve gerekli İSG önlemi alınmış bile olsa bilekliğin elektrik alan şiddetine duyarlılığı sayesinde bakım yapılacak nokta ile ilgili olarak faaliyet başlamadan ilgili hattın/hücrenin enerjili olup olmadığı bilgisinin elde edilmesi ile bakım personelinin aldığı bilgi doğrultusunda gerekli işlemleri sağlayarak her yanlış müdahalenin ve daha önemlisi herhangi bir can kaybının önüne geçilmesidir. Bu doğrultuda üretimi gerçekleştirilmiş ürün özellikle elektrik dağıtım şirketleri gibi elektriksel onarım faaliyetlerinin yüksek olduğu kurumlarda önemli ve elzem bir İSG ekipmanı olma potansiyeli taşımaktadır.

Ürünün kullanımının yaygınlaştırılması gerekliliğinin temel nedenleri aşağıdaki gibidir.

1. Bakımı gerçekleştirilecek noktanın ön kontrolünün sağlanması
2. Direk üstünde veya hücre içerisinde yapılacak çalışmalar öncesi enerji var/yok kontrolü ve seyyar/kalıcı topraklamanın yapıp yapılmadığı işlemleri için ek bir kontrol sağlanması.
3. Bakım yapılacak noktanın durumuna göre akıllı bileklikten alınan bildirimin gerçekleştirilecek müdahale yönteminin belirlenmesi açısından fikir oluşturması
4. Bakım noktasının durumuna göre akıllı bilekliğin verdiği uyarı ile birlikte personelin İSG uygunluğunu gözden geçirmesi sağlanarak otokontrol oluşturulması, duyarlılığın artırılması
5. Zaman baskısı, aşırı öz güven, ihmalkarlık vb. nedenlerle gerçekleşen can kaybına yol açan kazalara karşı ek bir önlem alınmasının sağlanması

Üretilmiş ve kullanıma sunulmuş olan akıllı bileklik ürününün elektrikle ilgili, çalışma alanı elektrik üzerine olan, bakım ve onarım işlemlerinin yoğun olduğu işleri üstlenmekte olan her firma için önemli bir İSG ekipmanı halini alması öngörülmektedir. Ürünün kullanılabileceği alanlar içerisinde özellikle elektrik dağıtım şirketleri, TEİAŞ, yenilenebilir enerji sistemlerine yönelik kurulum hizmeti sağlayan şirketler, elektrik bakım onarım hizmeti sağlamakta olan şirketler ürün kullanımının temel yaygınlaştırma alanı olarak görülmektedir.

Ürünün proje öncesinde beklenen faydası ve pilot uygulama doğrultusunda elde edilen geri dönüşlerden elde edilmiş bilgiler doğrultusunda, ürünün kullanımı ile birlikte, ihmale dayalı kaza sayısında düşüş, İSG bilincinin artması, bakım ve onarım anında yapılması gereken işlemlerin analizinde kolaylık sağlaması, can kaybına yol açabilecek kaza sayısının azaltılması gibi konularda avantaj sağlamaktadır. Bu bağlamda ürün beklenen faydayı sağlamaktadır.

C. Proje Sonuç Değerlendirmesi:

Raporun bu bölümünde, projenin başında planlanan ve küçük değişikliklerle de olsa büyük oranda takip edilen proje planı üzerinde, her bir iş paketine ait projedeki bulgular ve elde edilen sonuçların detayları açıklanmaktadır.

İş paketleri bazında zaman takvimi, gerçekleştirmeleri ve sapmalar Bölüm C.1’de açıklanmaktadır. Her bir iş paketinin detayı ve çıktıları, proje süresince iş paketlerine ayrılan planlanan ve gerçekleşen adam-aylar Bölüm C.2’de paylaşılmaktadır. Bölüm C.3’de proje bütçesinin kullanımı ve harcamalar detaylarıyla açıklanmaktadır.

C.1. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi

Proje beş ana iş paketi üzerinde yürütülmüş ve tamamlanmıştır. Bunlar:

- İş Paketi 1: Üretilecek Bileklik için Teknik Özelliklerin Belirlenmesi
- İş Paketi 2: Bileklik Teknik Tasarımının ve Prototip Üretiminin Gerçekleştirilmesi
- İş Paketi 3: Saha Testlerinin Gerçekleştirilmesi
- İş Paketi 4: Bileklikler Hakkında Geri Dönüşlerin Toplanması ve Bunların Raporlanması
- İş Paketi 5: Yaygınlaştırma Faaliyetleri

Proje başvurusunda öngörülen takvimden herhangi bir sapma olmamıştır.

Faaliyet	Zaman (Ay)				Uygulama birimi
	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	
İş Paketi – 1: Üretilecek Bileklik için Teknik Özelliklerin Belirlenmesi	X				ENDOKS-ADM ve GDZ
İş Paketi – 2: Bileklik Teknik Tasarımının ve Prototip Üretiminin Gerçekleştirilmesi	X				ENDOKS-ADM ve GDZ
İş Paketi – 3: Saha Testlerinin Gerçekleştirilmesi		X	X		ENDOKS-ADM ve GDZ
İş Paketi – 4: Bileklikler Hakkında Geri Dönüşlerin Toplanması ve Bunların Raporlanması			X		ENDOKS-ADM ve GDZ
İş Paketi – 5: Yaygınlaştırma Faaliyetleri				X	ENDOKS-ADM ve GDZ

C.2. İş Paketleri

İş Paketleri	Açıklama	Gerçekleşme Oranı
İş Paketi-1:	Üretilcek Bileklik için Teknik Özelliklerin Belirlenmesi	100%
	Türkiye’de kullanılan elektrik şebeke elemanları ve şebeke yapısı incelenecektir.	
	Yaşanılan iş kazaları önceli olay tutanaklarından araştırılarak sık görülen iş kazaları belirlenecektir.	
	Yaşanan iş kazalarının engellenmesi adına gereken uyarı mekanizması adına algılanmasına ihtiyaç olan minimum ekipman mesafesi ve elektrik alanın hesaplanması	
İş Paketi-2:	Bileklik Teknik Tasarımının ve Prototip Üretiminin Gerçekleştirilmesi	100%
	Bileklik için ergonomik, kullanıcıyı rahatsız etmeyen, elektrik alan algılandığında algılanabilir uyarılar veren bir bileklik teknik tasarımı gerçekleştirilecektir.	
	Bileklik teknik tasarımında bir önceki iş paketinde gerçekleştirilen hesaplamalar dahilinde bilekliğin uyarı eşikleri belirlenecektir.	
	Tasarıma uygun olarak bileklik belirlenen bir fabrikada üretilecek ve kullanıma hazır hale getirilecektir.	
İş Paketi-3:	Saha Testlerinin Gerçekleştirilmesi	100%
	Bilekliğin elektrik alanı algılamasının kolay olduğu arızalardan, giderek zorlaştığı arızalara doğru test noktaları belirlenecektir.	
	Prototip aşaması başarılı olması durumunda ilk pilot bölgede kullanmak üzere 300 adet bileklik imal ettirilecektir.	
	Belirlenen bu noktalardaki arızaların giderilmesi sırasında enerjinin kesilmesi ve yeniden enerjilendirme sırasında bilekliğin çalışması kontrol edilecektir.	
İş Paketi-4:	Bileklikler Hakkında Geri Dönüşlerin Toplanması ve Bunların Raporlanması	100%
	Arıza ekiplerinin saha çalışmaları süresinde bileklik kaynaklı yaşadıkları olumlu veya olumsuz edinimler hakkında bilgi toplanacaktır.	
	Toplanan bilgiler ışığında yapılan çalışmalar ve elde edilen bulguların bulunduğu bir sonuç raporu yazılacaktır.	
İş Paketi-5:	Yaygınlaştırma Faaliyetleri	100%
	Elde edilen geri dönüşler sonunda bileklikte gerekli değişiklikler sağlanarak daha kullanışlı hale getirilecektir.	
	Diğer dağıtım şirketlerindeki arıza ekiplerinin de kullanabilmesi için yaygınlaştırma faaliyetleri gerçekleştirilecektir.	

C.3 Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri

Proje başvurusu esnasında planlanan bütçeler aşağıdaki tablolarda ayrı ayrı verilmiştir.

Gerçekleşme bazlı nihai bütçe aşağıda sunulmuştur.

Gerçekleşme bazlı proje nihai bütçesi aşağıdaki tablolarda ayrı ayrı verilmiştir.

D. Projeden Elde Edilen Katma Değer:

1. ISG tedbirlerini arttıran yeni bir ürün geliştirilmesi

2. Akıllı bileklik tamamen ihtiyaca binaen geliştirilmiş olması, dikkatsizlik nedeniyle ortaya çıkabilecek ve yaralanma veya ölümle sonuçlanabilecek iş kazalarının en aza inmesi
3. Bu tarz durumlar ile karşılaşan ve geliştirilecek bileklik sayesinde ilgili personelde konunun önemine dair algısının geliştirilecek farkındalığın ve kurumsal kültürün oluşması bu projenin en somut katma değeri olmuştur.

E. Projede Yaşanılan Sorunlara Karşılaşılan Riskler ve Bunlardan Elde Edilen Deneyimler:

Projede karşılaşılan temel problemler personelin pozisyonu ve çevredeki ekipmanlara bağlı olarak elektrik alan dağılımından kaynaklı akıllı bilekliğin yüksek gerilimi tespit etmesinde ortaya çıkan belirsiz ve düzgün olmayan yapısı olmuştur. Bu kapsamda gerek laboratuvarında gerekse sahada birçok test gerçekleştirilmiş olup akıllı bileklik içerisindeki yazılım sayesinde en optimum yaklaşma mesafesinin tespit edilmesine gayret gösterilmiştir. Diğer karşılaşılan bir husus ise geçici ve kol hareketlerinden kaynaklı olarak arada ortaya çıkabilen titreşimler olmuştur. Bunu engellemek için de yazılımda bir dijital filtre kullanılarak problem büyük oranda azaltılmıştır.

Buradan elde edilen deneyim ile ürünün seri üretiminde elektrik alan şiddetini tespit için kullanılan devrenin kazancını daha yüksek seviyeye çıkarılması ancak aynı zamanda da belirli bir süre boyunca devam etmeyen geçici etkilerin (gürültü) dikkate alınmamasını sağlayacak analog iyileştirmelerin yapılması planlanmaktadır.

Proje kapsamında, dağıtım şebekesinde ürünün fonksiyonel denemelerini yapmak üzere bir adet trafo merkezi, bir adet müşterek direk ve bir adet de OG hat belirlenmiştir.

Testlerin ilk aşamasında trafo merkezine gidilerek OG bölümde testler gerçekleştirilmiştir. Saha personeline bilekliğin çalışması hakkında bilgi verilmiş ve örnek bir bakım uygulama hazırlığı senaryosu denenmiştir. Saha personeli OG bara odasının dışında yer alan metal kafesin içerisine elini yaklaştırdığı zaman bileklik titreşim yaratarak saha personeline odanın içerisinin enerjili olduğunu (kritik seviye personel tarafından geçilmeden) bildirmiştir.

İkinci aşamada arıza bakım biriminden temin edilen paletli araç ve tecrübeli bir saha personeli ile müşterek hattın bulunduğu lokasyona gidilmiştir. Palet içerisine binen saha personeli müşterek direğin AG seviyesine kadar yükselmiştir. AG seviyesinin üzerine çıkması ile birlikte bileklik saha personelini 1.5 – 2.0 metre arasında uyararak OG hattın enerjili olduğunu ve daha fazla yükselmemesi gerektiğini bildirmiştir. Saha personelinin arıza bakım operasyonlarında kullandığı Neon göstergeli iskanta ile de test gerçekleştirilmiş ve personelin iskantayı tuttuğu noktadan referans alınarak uyarı mesafesi belirlenmiştir.

Üçüncü aşamada ise saha personeli ile yüksek bir OG hattın bulunduğu lokasyona gidilmiştir. Burada ilgili personel iş güvenliğine uygun koruyucu elbisesini giyip ekipmanları ile birlikte OG direğe tırmanmaya başlamıştır. Personelin OG hat ile mesafesinin 4.0 – 4.5 metreye yaklaşması ile birlikte bileklik tarafından uyarı oluşturulmuştur. Bu test ile birlikte görülmüştür ki, personel OG hatlarda bakım çalışması yaparken hattın enerjili olması durumunda çok önceden Akıllı Bileklik tarafından uyarılma imkanı olacaktır. Bu test bilekliğin önemli bir önleyici ekipman olduğu tezini de onaylama imkanı sağlamıştır.

Bununla birlikte projede gerçekleştirilen testlerde elde edilen deneyimler ile proje süreci dışında ortaya çıkabileceği öngörülen riskler, çözüme kavuşturulan ve risk içeren konular aşağıda belirtilmiştir.

- Personelin çoğu zaman zor çevresel şartlar altında çalıştığı için bilekliğin bu çevresel şartlara uyum sağlaması gerekliliği
- Saha testlerinde, akıllı bileklik algılama mesafesinin olabildiğince uzun olmasının İSG için daha yararlı olduğu
- Ürünün şarj süresinin uzun olması gerektiği
- Akıllı bileklik için yapılan uygulamanın fonksiyonel özelliklerinin doğru çalışması gibi sorunlar proje süresi içerisinde çözüme kavuşturulmuştur.

F. Proje Kazanımlarının Diğer Dağıtım Şirketleri ile Paylaşılmasına Yönelik Öneriler:

Akıllı bileklik projesi ile ilgili olarak belirlenmiş temel amaç AOB ekip personellerinin sürekli olarak üzerinde taşıyacağı ve belirli bir elektrik alan şiddeti üzerinde görsel ifade ve titreşim yolu ile uyarıda bulunacak akıllı bileklik üretimi ile birlikte özellikle arızaya müdahale sırasında hattın/hücrenin enerjili olup olmadığı noktasında gerekli kontrollerin yapılmamasından kaynaklı oluşan iş kazalarını en aza indirmektir. Bu sayede direk üstünde veya hücrede çalışma yapacak personellerin enerjili ekipmanlara belirli bir yaklaşma mesafesinde görsel veya titreşim yolu ile uyarılmaları ve gerekli önlemleri almaları sağlanmıştır.

Ürünün yaygınlaştırma öngörüsü ile ilgili olarak temel nokta dağıtım sistemi içerisinde herhangi bir bakım gerekliliği arz ettiğinde gerekli İSG duyarlılığı göstermemiş personele yönelik uyarım sağlanacak olması ve gerekli İSG önlemi alınmış bile olsa bilekliğin elektrik alan şiddetine duyarlılığı sayesinde bakım yapılacak nokta ile ilgili olarak faaliyet başlamadan ilgili hattın/hücrenin enerjili olup olmadığı bilgisinin elde edilmesi ile bakım personelinin aldığı bilgi doğrultusunda gerekli işlemleri sağlayarak her yanlış müdahalenin ve daha önemlisi herhangi bir can kaybının önüne geçilmesidir. Bu doğrultuda üretimi gerçekleştirilmiş ürün özellikle elektrik dağıtım şirketleri gibi elektriksel onarım faaliyetlerinin yüksek olduğu kurumlarda önemli ve elzem bir İSG ekipmanı olma potansiyeli taşımaktadır.

Ürünün kullanımının yaygınlaştırılması gerekliliğinin temel nedenleri aşağıdaki gibidir.

1. Bakımı gerçekleştirilecek noktanın ön kontrolünün sağlanması
2. Direk üstünde veya hücre içerisinde yapılacak çalışmalar öncesi enerji var/yok kontrolü ve seyyar/kalıcı topraklamanın yapıp yapılmadığı işlemleri için ek bir kontrol sağlanması.
3. Bakım yapılacak noktanın durumuna göre akıllı bileklikten alınan bildirimin gerçekleştirilecek müdahale yönteminin belirlenmesi açısından fikir oluşturmaları
4. Bakım noktasının durumuna göre akıllı bilekliğin verdiği uyarı ile birlikte personelin İSG uygunluğunu gözden geçirmesi sağlanarak otokontrol oluşturulması, duyarlılığın artırılması
5. Zaman baskısı, aşırı öz güven, ihmalkarlık vb. nedenlerle gerçekleşen can kaybına yol açan kazalara karşı ek bir önlem alınmasının sağlanması

Üretilmiş ve kullanıma sunulmuş olan akıllı bileklik ürününün elektrikle ilgili, çalışma alanı elektrik üzerine olan, bakım ve onarım işlemlerinin yoğun olduğu işleri üstlenmekte olan her firma için önemli bir İSG ekipmanı halini alması öngörülmektedir. Ürünün kullanılabileceği alanlar içerisinde özellikle elektrik dağıtım şirketleri, TEİAŞ, yenilenebilir enerji sistemlerine yönelik kurulum hizmeti sağlayan şirketler, elektrik bakım onarım hizmeti sağlamakta olan şirketler ürün kullanımının temel yaygınlaştırma alanı olarak görülmektedir.

Ürünün proje öncesinde beklenen faydası ve pilot uygulama doğrultusunda elde edilen geri dönüşlerden elde edilmiş bilgiler doğrultusunda, ürünün kullanımı ile birlikte, ihmale dayalı kaza sayısında düşüş, İSG bilincinin artması, bakım ve onarım anında yapılması gereken işlemlerin analizinde kolaylık sağlaması, can kaybına yol açabilecek kaza sayısının azaltılması gibi konularda avantaj sağlanmaktadır. Bu bağlamda ürün beklenen faydayı sağlamaktadır

G. EKLER

EK-1) Akıllı Bileklik Projesi Teknik Raporu

EK-2) Akıllı Bileklik Kullanım Kılavuzu

EK-3) Smart Wristband User Manual