

Dağıtım Şirketi AR-GE Projesi Ara Raporu

A. Proje Kimlik Bilgileri:

ARGE Proje Kabul #	31.03.2017 – 01/17/06
Başvuru Sahibi:	Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.
Başvuru Sahibinin Adresi:	Hürriyet Mahallesi, Abide-i Hürriyet Cad. No:168, 34381 Kağıthane/Beyoğlu/İstanbul
Proje Adı:	Yıpranmış ve Ekonomik Ömrünü Doldurmuş OG Yeraltı Kabloların Patentli Bir Teknoloji ile 30-40 Yıl Gençleştirilmesi Projesi
Proje Bölgesi:	Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.
Proje Süresi:	16 Ay
Proje Sorumlusu:	Murat Can Sinim
Proje Sorumlusu İletişim Bilgileri:	murat.sinim@bedas.com.tr

B. Rapor Dönemi Proje Gelişmeleri:

B.1. Rapor Dönemine İlişkin Bilgilendirme ve Değerlendirmeler

Bu projenin başlıca amacı, orta gerilim yeraltı güç kablolarında gençleştirme yönteminin uygulanarak kablo ömürlerinin uzatılmasıdır. Bu gençleştirme yöntemiyle eski kabloların kullanım ömürlerinin, kablo türleri ve yapısına bağlı olarak 30 - 40 yıla kadar gençleştirilmesi sağlanacaktır. Cymcap kablo modelleme yazılımı ile yalıtım ve iletken yüzeylerindeki dielektrik stresleri, dielektrik kayıpları ile faz başına olan dielektrik kablo kayıp analizleri gerçekleştirilecektir. OG kablolar için sahada gençleştirme metodu uygulanacaktır ve bununla birlikte sonuçlar incelenerek yapılan gençleştirmenin uygulanabilirliği gözlemlenecektir. Projede BEDAŞ bölgesinde toplamda 5 adet üç fazlı yeraltı güç kablosuna(toplamda 15 adet) gençleştirme işlemi yapılacaktır. Kablolardan 2 adedi 300-600 metre arası yeraltı kablolar arasından, 2 adedi 600-1000 metre boyutlarına sahip yeraltı kablolarından, 1 adedi ise 1000-1500 metre arası yeraltı kablolarından seçilecektir. Kablo yenileme prosedüründe iki farklı metot kullanılacaktır. Bu metotlar ile gençleştirme yapılacak kablo adedi aşağıda belirtilmiştir:

1. Sürekli Olmayan Basınç Artışı Metodu (IUPR) [2 adet kabloya uygulanacaktır]
2. Sürekli Basınç Metodu (SPR) [3 adet kabloya uygulanacaktır.]

Proje kapsamında gençleştirme uygulanacak olan kabloları kapsayan bir standart hazırlanacaktır.

Yukarıda proje kapsamında yapılması gereken işler belirtilmiştir. Şu ana kadar yapılan işler ise sırasıyla aşağıda verilmiştir:

1. Proje başlangıç toplantısının yapılarak; proje takip, dokümantasyon ve bilgi paylaşım yöntemlerinin belirlenmesi,

2. Projeden beklenen sonuç ve beklenen katma değer göz önüne alınarak projenin öngörülen zaman çizelgesine uygun şekilde ilerlemesi amacıyla kalite kontrol planına paydaşlarla beraber karar verilmesi,
3. Önerilen teknolojinin sahada gerçek kabloları uygulanmadan önce, BEDAŞ yeraltı şebekesinde bulunan ve kullanılmayan enerjisiz yaşlanmış kabloları uygulanmasının kararlaştırılması ve bu tipte kabloların test amacıyla belirlenmesi için çalışmalara başlanması
4. Konu hakkında geniş çaplı bilgiye sahip olmak adına literatür araştırmasının ve dünyadaki bu konuda yayınlanmış standartlar ile örneklerin incelenmesi ardından literatür raporunun hazırlanması,
5. BEDAŞ şebekesinde gençleştirme metodu uygulanacak kabloların bulunması için farklı bölge ve işletme müdürlüklerinde gerçekleştirilen saha incelemeleri, mevcut şebekedeki yer altı kablolarının karşılaştığı sorunların yerinde incelenmesi, kabloların proje uygulamasına uygun olup olmaması yönünde yapılan incelemeler, kablo üzerindeki ek yerlerinin ortalama sayısının belirlenmesi,
6. Gerekli cihaz ve ekipmanların tedariklerinin sağlanıp, projenin sorunsuz ve kaliteli bir şekilde ilerleyebilmesi adına laboratuvar testlerine başlanması

B.2. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi

Tablo 1. Projenin Orijinal İş Planı Ve Zaman Takvimi

İş Paketleri	Sıra No	İş Paketi Adı	06.2017	07.2017	08.2017	09.2017	10.2017	11.2017	12.2017	01.2018	02.2018	03.2018	04.2018	05.2018	06.2018	07.2018	08.2018	09.2018
İP-0	0	Proje Yönetimi																
İP-1	1	Proje ile ilgili araştırma																
	1.1	Literatür taraması																
	1.2	Dünyada yapılmış uygulamaların incelenmesi																
	1.3	Çalışma için farklı bölgedeki farklı tip yaşlı kabloların belirlenmesi																
İP-2	2	SPR ve IUPR ekipmanı ve aksesuarlarının (15 adet basınç tankı) tedariki																
	2.1	Gençleştirme teknolojisinin lisansının ve teknoloji transferinin satın alımı																
	2.2	SPR, IUPR ekipmanı ve basınç tanklarının satın alınımı																
İP-3	3	Simülasyonlar ve Ölçümler																
	3.1	Kablo modelleme yazılımları üzerinde kablo modellerinin oluşturulması																
	3.2	Kablo modelleme yazılımları ile modellenen kablolarının analizlerin yapılması																
	3.3	Saha ölçümleriyle beraber gençleştirme uygulanacak kabloların seçilmesi																
İP-4	4	Çözümlerin Sahada Uygulanması ve Eğitimler																
	4.1	Gençleştirme teknolojisinin lisansının satın alımı																
	4.2	Bedaş için seçilen kablolar kablo gençleştirme teknolojinin uygulanması																
	4.3	Bedaş personeline teknolojinin kullanımı ve uygulanması ile ilgili eğitim verilmesi																
İP-5	5	Raporlama ve Sonuç																
	5.1	Elde edilen sonuçları raporlama																
	5.2	Proje uygulamasında ortaya çıkan problem çözümlerinin raporlanması ve farklı yöntemler arasında fayda maliyet analizinin yapılması																
	5.3	Proje uygulaması sonrasında gençleştirme yöntemi ile ilgili standart hazırlanması																

Tablo 2. Projenin Gerçekleşen İş Planı Ve Zaman Takvimi

İş Paketleri	Sıra No	İş Paketi Adı	06.2017	07.2017	08.2017	09.2017	10.2017	11.2017	12.2017	01.2018	02.2018	03.2018	04.2018	05.2018	06.2018	07.2018	08.2018	09.2018
İP-0	0	Proje Yönetimi																
İP-1	1	Proje ile ilgili araştırma																
	1.1	Literatür taraması																
	1.2	Dünyada yapılmış uygulamaların incelenmesi																
İP-2	2	SPR ve IUPR ekipmanı ve aksesuarlarının (15 adet basınç tankı) tedariki																
	2.1	Çalışma için farklı bölgedeki farklı tip yaşlı kabloların belirlenmesi																
	2.2	SPR, IUPR ekipmanı ve basınç tanklarının satın alınımı																
	2.3	Laboratuvar testlerinin yapılması																
İP-3	3	Simülasyonlar ve Ölçümler																
	3.1	Kablo modelleme yazılımları üzerinde kablo modellerinin oluşturulması																
	3.2	Kablo modelleme yazılımları ile modellenen kablolarının analizlerin yapılması																
	3.3	Saha ölçümleriyle beraber gençleştirme uygulanacak kabloların seçilmesi																
İP-4	4	Çözümlerin Sahada Uygulanması ve Eğitimler																
	4.1	Gençleştirme teknolojisinin lisansının satın alımı																
	4.2	Bedaş için seçilen kablolar kablo gençleştirme teknolojinin uygulanması																
	4.3	Bedaş personeline teknolojinin kullanımı ve uygulanması ile ilgili eğitim verilmesi																
İP-5	5	Raporlama ve Sonuç																
	5.1	Elde edilen sonuçları raporlama																
	5.2	Proje uygulamasında ortaya çıkan problem çözümlerinin raporlanması ve farklı yöntemler arasında fayda maliyet analizinin yapılması																
	5.3	Proje uygulaması sonrasında gençleştirme yöntemi ile ilgili standart hazırlanması																

Projenin orijinal iş planı ve zaman takvimi ile gerçekleşen iş planı ve zaman takvimi yukarıda **Error! Reference source not found.** ve **Error! Reference source not found.**'de verilmiştir. Projenin 1. iş paketinde, projenin özgünlüğü ve literatürde projeyle ilgili çok fazla kaynak bulunamaması sebebiyle orijinal iş planı ve zaman takvimine göre 1 aylık bir gecikme mevcuttur. Farklı tip eski kabloların yeterli adet ve uzunlukta bulunamamasından dolayı İP-1'de yer alan alt iş paketi ise İP-2'ye taşınmıştır ve devam eden iş paketlerinde sapmalar meydana gelmiştir. Bu aksamaların meydana gelmesinde başka faktörler de söz konusudur. Örneğin toplamda 4 ay sürmesi planlanan İP-2 yeni bir alt iş paketinin eklenmesi nedeniyle 3 aya daha uzatılmış ve toplam süresi 7 aya çıkmıştır. Bu yeni alt iş paketi laboratuvar testleridir. Literatür araştırması esnasında uygulanacak metotlarda kablo türlerinin yapısına göre bazı basınç ve silikon seviyelerinde üst ve alt limitlerin olduğu görülmüş, bu limit değerlerinin Türkiye'de kullanılan kablolar için mevcut olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle kablo gençleştirme işlemi esnasında herhangi bir sorunla ve olumsuzlukla karşılaşılması adına laboratuvar testleri alt iş paketi eklenmiş ve Türkiye'deki kablolar için bu değerlerin bulunması hedeflenmiştir. Proje süresinin uzamaması adına ise İP-3, İP-4 ve İP-5 iş paketlerin toplam süreleri azaltılıp revizeye gidilmiştir. Tüm bu faktörler aşağıda Tablo 3'te ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

Tablo 1. İş Paketlerinde Meydana Gelen Sapmalar

İş Paketi	Sıra No	Planlanan Başlangıç-Bitiş Tarihi	Gerçekleşen Başlangıç-Bitiş Tarihi	Sapmaların Gerekçesi
İP-1	1.1	1. Ay - 3. Ay	1. Ay – 5. Ay	Literatürde projeyle ilgili çok fazla kaynak bulunamaması sebebiyle ve literatür araştırması esnasında sahada uygulanacak gençleştirme metotlarının, Bedaş şebekesinde kullanılan kabloları uygunluğunun incelenmesinden dolayıdır.
	1.2	1. Ay - 3. Ay	1. Ay – 5. Ay	Literatürde projeyle ilgili çok fazla kaynak bulunamaması sebebiyle ve literatür araştırması esnasında sahada uygulanacak gençleştirme metotlarının, Bedaş şebekesinde kullanılan kabloları uygunluğunun incelenmesinden dolayıdır.
İP-2	2.1	3.Ay - 6.Ay	5. Ay – 11. Ay	Bu alt iş paketi 1. İş paketinden 2. İş paketine kaydırılmış ve süresi arttırılmıştır.
	2.2	3.Ay - 6.Ay	5. Ay – 8. Ay	1. iş paketindeki sapmadan dolayı bu alt iş paketi gecikmeli başlamıştır.

	2.3	9. Ay – 11. Ay	9. Ay – 11. Ay	Bu alt iş paketi projenin sağlıklı ilerleyebilmesi adına yeni eklenmiştir.
İP-3	3.1	5.Ay - 6.Ay	11. Ay – 12. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 1 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan dolayıdır.
	3.2	6.Ay - 7.Ay	11. Ay – 12. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 1 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan dolayıdır.
	3.3	6.Ay - 7.Ay	12. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 1 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan dolayıdır.
İP-4	4.1	3. Ay	12. Ay – 15. Ay	Bu alt iş paketi 2. İş paketinden buraya taşınmıştır.
	4.2	8. Ay – 13. Ay	12. Ay – 15. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 2 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan kaynaklıdır.
	4.3	8. Ay – 13. Ay	12. Ay – 15. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 2 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç

				başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan kaynaklıdır.
İP-5	5.1	14. Ay – 16. Ay	16. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 2 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan kaynaklıdır.
	5.2	14. Ay – 16. Ay	16. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 2 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan kaynaklıdır.
	5.3	14. Ay – 16. Ay	16. Ay	Proje dökümanında bu iş paketi için planlanan süre birden fazla dağıtım şirketi için düşünülmüştür. Sonradan proje sadece Bedaş'a verildiğinden bu iş paketinin toplam süresi 2 ay azalmıştır. Planlanan süreden geç başlaması önceki iş paketlerindeki sapmalardan kaynaklıdır.

B.3. İş Paketleri

Projenin orijinal iş planı ve zaman takvimi ile gerçekleşen iş planı ve zaman takvimi yukarıda **Error! Reference source not found.** ve **Error! Reference source not found.**'de verilmiştir. İP-1 iş paketinin 1.1 ve 1.2 numaralı "Literatür Taraması" ve 1.2 No'lu "Dünyada yapılmış uygulamaların incelenmesi" kısımları orijinal zaman planına göre 1 aylık bir gecikmeyle teslim edilmiştir. Bu gecikme literatür araştırması esnasında sahada uygulanacak gençleştirme metotlarının, Bedaş şebekesinde kullanılan kabloların uygunluğunun incelenmek istenmesi ve raporlamadan sonra revize istenmesidir. Ayrıca İP-1 iş paketinin 1.3 numaralı "Çalışma için farklı bölgedeki farklı tip yaşlı kabloların belirlenmesi" kısmı ise İP-2'ye taşınmış ve 2.1 numaralı alt paketi haline getirilmiştir. Bu kısmın taşınmasının sebebi; Bedaş şebekesinde proje kapsamında gençleştirme metodu kıstaslarına uygun kabloların bulunmasındaki zorluklardır. Farklı kesit, boy, iletken tipine sahip kabloların kayıtlarına ulaşılamamasıdır. Ayrıca saha incelemeleri sonucunda

eski kablolardaki ek yeri-buat sayısının oldukça fazla olduğu gözlemlenmiştir. Kriterlere uygun kablo bulunsa dahi o kablo üzerindeki buat sayısı arttıkça metodun uygulanabilirliği azalmaktadır. Buat yerlerindeki işçilik kalitesinin yer yer kötü olması, buatin olduğu yerdeki çevresel şartların kötü olması, buat yapıldıktan sonra kablo dış kılıfı yerine kullanılan fermuarlı ek muf'un uzun yıllar buat yerini dış etkilere karşı koruyamaması gibi nedenlerden dolayı gençleştirme metotlarından SPR(Sustain Pressure Rejuvenation) metodunun bu tür kablolarda kullanılamayacağı düşünülmektedir. Farklı tip kablo arayışı sürmekte olup projeye uygun eski kabloların araştırılması ise devam etmektedir. Bu kapsamda İP-1 sorunsuz bir şekilde bitirilmiş olup İP-2 devam etmektedir. Bu ana kadar geçen zamandaki gerçekleşen adam-ay harcamaları ile öngörülen adam-ay arasındaki sapmalar Tablo 2'te sunulmuştur. İş paketlerinde yer alan çıktılar göz önüne alındığı şu ana kadar sadece İP-1 tamamlanmasından dolayı "Literatür İncelemeleri ve Dünyada Yapılmış Uygulamaların İncelenmesi Raporu" adlı tek bir çıktı bulunmaktadır. Bununla beraber yeni eklenen laboratuvar testleri alt iş paketinden sonrada "Laboratuvar Testleri Raporu" adlı bir çıktı daha hazırlanacaktır. Ara Çıktı Karşılaştırma Tablosu aşağıda Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 2. Adam-Ay Karşılaştırma Tablosu

İş Paketi No	Paydaş Adı	Öngörülen Adam-Ay Toplamı	Şu ana Kadar Gerçekleşen Adam-Ay Toplamı	Gerçeklemelerdeki Sapma	Sapmaların Gerekçesi
-	BEDAŞ	-	1,24	-	Bu süre zarfında ise projenin teknik şartnamesi hazırlanmıştır ve ilgili sözleşmelerin imzalanma süreci yürütülmüştür.
İP-0	-	-	0,11		
İP-1	BEDAŞ	-	3,25	-	Bu iş paketinde herhangi bir sapma meydana gelmemiştir.
	Doruk Teknoloji	3.6	4.5	0.9	İş paketi kapsamında yapılacak araştırmalarının beklenenden bir ay daha uzun sürmesi
İP-2	BEDAŞ	-	1,75	-	İş paketi henüz devam etmektedir.
	Doruk Teknoloji	2.8	-	-	İş paketi henüz devam etmektedir.

Not: Bu tablo ile 6.Ay ara dönem raporundaki tablo arasında uyumsuzluklar bulunmaktadır.Geçmiş dönem(6.Ay) ara raporundaki tablo verilerinin yerine, bu tablodaki veriler doğru kabul edilmelidir.

Not: Yukarıdaki veriler ve mali tablo 2017 Aralık'a kadar(Aralık ayı da dahil) hesaplanmıştır.

Tablo 3. Ara Çıktı Karşılaştırma Tablosu

Çıktının Adı	Öngörülen Bitiş Tarihi	Gerçekleşen Tarih	Sapmaların Gerekçesi
Literatür İncelemeleri ve Dünyada yapılmış uygulamaların İncelenmesi Raporu	3. Ay Sonu	6. Ay Sonu	Literatürde projeye ilgili çok fazla kaynak bulunamaması sebebiyle literatür araştırmasının beklenenden 1 ay fazla sürmesi

B.4. Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri

Bu rapor dönemine kadar proje başvuru formunda belirtilen her bir bütçe kalemi için öngörülen harcamalar ile gerçekleştirilen harcamalar arasında bir fark bulunmamaktadır.

Fakat projeler devam ederken EPDK'nın yönetmeliklerinde yaptığı değişikliğe istinaden 'sözleşmeden sonra projenin başlatılması değişikliği' sebebiyle personel giderlerini proje kabul edildikten sonra işleme alınmaya başlamıştır. Bu proje için proje kabul tarihi Nisan 2017, proje sözleşme tarihi ise Haziran 2017 şeklinde olmuştur. Bu süre zarfında ise projenin teknik şartnamesi hazırlanmıştır ve ilgili sözleşmelerin imzalanma süreci yürütülmüştür.

Not: AGB dosyamızdaki mali gider tablomuz 2017 Aralık'a kadar(Aralık ayı da dahil) hesaplanmıştır.

C. Sonuç ve Değerlendirme:

C.1. Risk Analizi ve Alınacak Tedbirler

Yukarıda B.2. ve B.3.'te bahsedildiği gibi, belirtilen gerekçe sebepleriyle iş paketlerinin sürelerinde değişiklikler ve sapmalar mevcuttur. Fakat iş planında yapılan revizeler ile bu sapmaların önüne geçilmesi planlanmıştır. Şu an için mevcut durumda bu sapmaların proje süresini etkilemeyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle bütçesi de dahil olmak üzere proje ile ilgili herhangi bir revizyona şu aşamada gerek görülmemektedir.

Yine de proje ile ilgili belli başlı riskler bulunmaktadır. Bu olası riskler ile bu risklerin projenin sonucunu ve süresini etkilememesi için alınacak tedbirler aşağıda Tablo 4'da verilmiştir.

Tablo 4. Olası Riskler ve Alınacak Tedbirler

İş Paketi	Olası Risk	Alınacak Tedbirler ve Çözüm Önerileri
İP-1	Test çalışması için belirlenecek enerjisiz ve yaşlanmış yeraltı kablolarının tespitinin zorluğu	BEDAŞ personelinin, bu tip kabloların bulunması için gerekli BEDAŞ birimleriyle sıkı çalışması ve yüklenici firmanın istediği kablo tiplerini net belirleyip, gerekli tüm birimleri bu konuda koordine etmesi ve toplam kablo tespit süresinin uzatılması (Bu alt iş paketi İP-2 ye taşınıp süresi uzatılmıştır)
	Verimli bir test çalışması için istenilen kabloların çok fazla parametreye sahip olması(en az 25 yaşında, 34.5 kV, bir kısmı 100 metre boyunda yekpare vs.)	Bu tarz kabloların yeterli miktarda bulunamaması olasılığına karşın, bulunabilen türde enerjisiz yaşlı kablolarla çalışıp, olabildiğince verim elde etmeye çalışılması
İP-2	Farklı karakteristikteki kablolar için laboratuvar test sonuçlarının beklenenden uzun sürmesi	Bu iş paketindeki işlemlerin bir sonraki iş paketi olan İP-3 ile eş zamanlı olarak yürütülmesi
İP-4	Proje kapsamında seçilen ve SPR yöntemi uygulanacak eski kablolardaki ek yeri-buat sayısının beklenenden fazla olması	SPR yöntemi için uygun farklı eski kablo arayışlarına devam edilmesi veya uygun kablo bulunamaması durumunda SPR yönteminin kullanımı yerine UPR yönteminin kullanımına geçilmesi