

Dağıtım Şirketi AR-GE Projesi Ara Raporu

A. Proje Kimlik Bilgileri:

ARGE Proje Kabul #	42435421 – 120.05.05
Başvuru Sahibi:	Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.
Başvuru Sahibinin Adresi:	Hürriyet Mahallesi, Abide-i Hürriyet Cad. No:168, 34381 Kağıthane/Beyoğlu/İstanbul
Proje Adı:	Tek damarlı OG yer altı kablolarında birleştirme (bonding) türüne göre hat kayıplarının ve gerilim düşümünün azaltılması projesi
Proje Bölgesi:	Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.
Proje Süresi:	12 Ay
Proje Sorumlusu:	İlker Dursun
Proje Sorumlusu İletişim Bilgileri:	İlker.dursun@bedas.com.tr

B. Rapor Dönemi Proje Gelişmeleri:

B.1. Rapor Dönemine İlişkin Bilgilendirme ve Değerlendirmeler

Bu projede, dağıtım şebekesinde bulunan tek damarlı kabloların birleştirilmesinde kullanılan farklı birleştirme türlerinin kablo direncine etkisinin, yazılım programları üzerinde incelenmesi ve güvenlik faktörleri de göz önüne alınarak en uygun birleştirme (bonding) seçeneğinin belirlenmesi ile şebeke üzerinde farklı kablolarda belirlenen uygulamaların yapılarak şebekeye etkisinin hesaplanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, öncelikle literatür araştırması yapılarak konu hakkındaki bilgi birikimi arttırılacak, yayınlanmış standartlar ve dünyada yapılmış örnekleri incelenecektir. Sonrasında Cymcap kablo yazılımı ve sahada farklı kablolar üzerinde yapılan ölçümler sayesinde projenin uygulanacağı kablolar belirlenecektir. Sahadan alınan ölçümler ve Cymcap yazılımı üzerinde yapılan modelleme, analiz, simülasyonlar sonucu saha uygulaması kısmını geçilecektir. Sahada belirlenen kablolar üzerinde proje dökümanında açıklandığı gibi yeraltı güç kablolarının metalik kılıflarının birleştirme (bonding) çeşidi değiştirilerek teknik kayıplar azaltılacak, aynı zamanda o kabloların akım taşıma kapasitesi de arttırılmış olacaktır.

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. Cymcap yazılımı eğitiminin BEDAŞ personeline verilmesi,

4. Konu hakkında geniş çaplı bilgiye sahip olmak adına literatür araştırması yapılması, dünyadaki bu konuda yayınlanmış standartların ve örneklerin incelenmesi ardından literatür raporunun hazırlanması,
5. Sahada ölçüm yapılacak kabloların belirlenmesi, belirlenen kablolarının metalik kılıfları üzerindeki akım ve gerilim büyüklüklerinin ölçülmesi,
6. Bedaş şebekesinde kullanılan OG yeraltı kablolarının Cymcap programı üzerinde modellenmesi ve farklı birleştirme (bonding) türlerine göre simülasyonlarının yapılması.

B.2. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi

Tablo 1. Projenin Orijinal İş Planı Ve Zaman Takvimi

İş Paketleri	Sıra No	İş Paketi Adı	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay	7. Ay	8. Ay	9. Ay	10. Ay	11. Ay	12. Ay
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 birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması												
İP-2	2	CYMCAP programlarının temin edilmesi, BEDAŞ personelinin eğitilmesi.												
	2.1	CYMCAP Programı temini												
	2.2	CYMCAP programı eğitimi												
İP-3	3	Ölçümlerin yapılması ve Simülasyonlar												
	3.1	CYMCAP ve EMTP-RV üzerinde kablo modellerinin oluşturulması												
	3.2	CYMCAP ve EMTP-RV analizlerin yapılması												
	3.3	Farklı birleştirme Şekillerinin model üzerinde test edilmesi												
İP-4	4	Çözümlerin Sahada Uygulanması												
	4.1	Kablo kutusu tedariki(Cable Link Box)												
	4.2	Sahada kurulum												
	4.3	Alçak gerilim parafudr tedariki												
	4.4	Alçak gerilim parafudr kurulumu												
İP-5	5	Raporlama ve Sonuç												
	5.1	Elde edilen sonuçları raporlama												
	5.2	Proje uygulamasında ortaya çıkan problem çözümlerinin raporlanması												

Tablo 2. Projenin Gerçekleşen İş Planı Ve Zaman Takvimi

İş Paketleri	Sıra No	İş Paketi Adı	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay	7. Ay	8. Ay	9. Ay	10. Ay	11. Ay	12. Ay
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	CYMCAP programlarının temin edilmesi, BEDAŞ personelinin eğitilmesi.												
	2.1	CYMCAP Programı temini												
	2.2	CYMCAP programı eğitimi												
İP-3	3	Ölçümlerin yapılması ve Simülasyonlar												
	3.1	Çalışma için farklı birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması												
	3.2	CYMCAP ve EMTP-RV üzerinde kablo modellerinin oluşturulması												
	3.3	CYMCAP ve EMTP-RV analizlerin yapılması												
	3.4	Farklı birleştirme Şekillerinin model üzerinde test edilmesi												
İP-4	4	Çözümlerin Sahada Uygulanması												
	4.1	Kablo kutusu tedariki(Cable Link Box)												
	4.2	Sahada kurulum												
	4.3	Alçak gerilim parafudr tedariki												
	4.4	Alçak gerilim parafudr kurulumu												
İP-5	5	Raporlama ve Sonuç												
	5.1	Elde edilen sonuçları raporlama												
	5.2	Proje uygulamasında ortaya çıkan problem çözümlerinin raporlanması												

Projenin orijinal iş planı ve zaman takvimi ile gerçekleşen iş planı ve zaman takvimi yukarıda Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir. Yüklenici ile sözleşme imzalanma tarihi Şubat 2017 olup, proje resmi olarak bu tarihte başlamıştır. Toplam proje süresinde değişiklik olmadan, proje bu tarihte başladı kabul edilerek, iş zaman planı takip edilecektir. Sözleşme imzalanma tarihine kadar proje kapsamında gerçekleşen eforlar, toplam adam ay hesabımıza eklenmesi gerekecek olup detaylı bilgilendirme bir sonraki ara raporumuzda gerçekleştirilecektir. Karşılaştırılma yapıldığı zaman tek bir değişiklik hariç iş planlarında bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Değişen kısım; İş paketi 1.3’teki “Çalışma için farklı birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması” kısmı, İş paketi 3.1’e taşınmıştır ve İş paketi 3 kapsamında yapılmıştır. Bu

değişikliğin sebebi; projenin bütünlüğü açısından kablo ölçümlerinin ve bilgisayar ortamında Cymcap programında yapılan modellemenin paralel gitmesini sağlamaktır. Modellemenin sadece kablo kataloglarından alınan bilgilerle değil, aynı zamanda sahada görülen ve tecrübeli bedaş teknisyenlerinden alınan bilgiler yardımıyla da yapılmak istenmesidir. Bununla beraber planlanan zaman takvimi ile gerçekleşen zaman takvimi arasında bazı farklar mevcuttur. Bu farklar “İP-1 Proje İle İlgili Araştırma , “İP-2 CYMCAP programlarının temin edilmesi, BEDAŞ personelinin eğitilmesi” ve “İP-3 Ölçümlerin yapılması ve Simülasyonlar “ içerisinde görünmektedir. İş Paketi 1’deki 1 aylık gecikmenin nedeni literatür incelemesi sonrasında raporun daha da detaylandırılarak, dünyadaki konuyla alakalı standartlara ve uygulamalarına daha fazla yer verilerek raporun revize edilmesidir. İş Paketi 2 ise orijinal iş planında planlanan zaman aralığından daha kısa sürede bitirilmiştir. Bunun sebebi ise; projede kullanılacak Cymcap yazılımının ve bu yazılımın eğitimlerinin bedaş personeline verilmesinin hızlı bir şekilde bitirilmesidir. İş Paketi 3 ise yine orijinal iş planında ayrılan süreden daha önce bitirilmiştir. Bunun sebebi; 2. İş paketinin belirlenen süreden daha önce bitmesi, ayrıca saha ölçümleri ve modellemenin saha personeliyle koordineli ve hızlı bir şekilde zamanından önce bitirilmesidir. Aşağıda Tablo 3’te iş paketlerinde meydana gelen ve beklenen sapmaların zaman çizelgesi üzerindeki değişimleri gösterilmiştir.

Tablo 3. İş Paketlerinde Meydana Gelen Sapmalar

İş Paketi	Sıra No	Planlanan Başlangıç-Bitiş Tarihi	Gerçekleşen Başlangıç-Bitiş Tarihi	Sapmaların Gerekçesi
İP-1	1	1. Ay - 5. Ay	1. Ay - 4. Ay	
	1.1	1. Ay - 3. Ay	1. Ay - 4. Ay	
	1.2	1. Ay - 3. Ay	1. Ay - 4. Ay	
İP-2	2	2. Ay – 7. Ay	2. Ay – 4. Ay	
	2.1	2. Ay	2. Ay – 4. Ay	
	2.2	2. Ay – 7. Ay	2. Ay – 4. Ay	
İP-3	3	6.Ay – 9. Ay	4. Ay – 7. Ay	
	3.1	6.Ay – 9. Ay	4. Ay – 7. Ay	
	3.2	6.Ay – 9. Ay	4. Ay – 7. Ay	
	3.3	6.Ay – 9. Ay	4. Ay – 7. Ay	
	3.4	6.Ay – 9. Ay	4. Ay – 7. Ay	

B.3. İş Paketleri

İP-1 iş paketinde yapılması planlanan 2 alt görev belirlenmiştir. Bunlar proje literatür araştırması, dünyadaki yapılmış uygulamaların incelenmesidir. İş paketi 1, planlanan süreden daha önce bitirilmiştir. Bunun sebebi orijinal iş paketinde 1.3'de alt paketi olan "Çalışma için farklı birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması " görevinin iş paketi 3'e taşınmasıdır. Bu yer değiştirmeden sonra iş paketi 1, planlanandan 1 ay daha önce bitirilmiştir. İş paketi 1'in alt görevleri olan literatür araştırması ve dünyada yapılmış uygulamaların incelenmesi, hazırlanan raporun sonradan revize edilmesi sebebiyle orijinal iş paketindeki belirlenen sürenin 1 ay sonrasında bitirilmiştir. Bu kapsamda İP-1'deki ilk 2 alt görev sorunsuz bir şekilde başarıyla tamamlanmıştır. İP-2'deki sapmaların ise iki sebebi vardır; İP-1'de 1.3 alt görevinin İP-3'e taşınmasından dolayı İP-1'in erken bitirilmesi ve projede kullanılan Cymcap yazılımı temini ve eğitimlerinin planlanandan daha kısa sürede bitirilmesi. İP-3'teki sapmaların da iki sebebi vardır; İP-2'in erken bitirilmesi ile sahadaki tecrübeli teknik personelle koordineli ve hızlı bir şekilde yoğun mesai harcanarak gerekli ölçümlerin ivedilikle alınmasıdır. Ayrıca Cymcap yazılımı üzerinde kablo modellerinin de hızlı bir şekilde oluşturulup gerekli analiz ve simülasyonlarının hızlı bir şekilde bitirilmesidir. Bu ana kadar geçen zamandaki gerçekleşen adam-ay harcamaları ile öngörülen adam-ay arasındaki sapmalar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Adam-Ay Karşılaştırma Tablosu

İş Paketi No	Paydaş Adı	Öngörülen Adam-Ay Toplamı	Şu ana Kadar Gerçekleşen Adam-Ay Toplamı	Gerçeklemelerdeki Sapma	Sapmaların Gerekçesi
İP-1	BEDAŞ	6	1,5		
	IIMSI	13,1	2,1	11	Planlanan iş paketindeki 1.3 numaralı "Çalışma için farklı birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması " alt görevinin İP-3'e taşınması
İP-2	BEDAŞ	2,37	2,37		
	IIMSI	4,9	3,45	1,45	Yazılımın planlanan zamandan önce temin edilip eğitimlerinin BEDAŞ personeline planlanan zamandan önce verilmesi ve iş paketinin erken bitirilmesi

İP-3	BEDAŞ	2,63	6,8		
	IIMSI	5,6	17,6	12	İP-1'in 1.3 numaralı "Çalışma için farklı birleştirmeye sahip kabloların belirlenip ölçüm yapılması " alt görevinin bu iş paketine taşınması, saha ölçümlerinde öngörülenden daha fazla adam-ay oranına ihtiyaç duyulması

Yukarıda anlatıldığı gibi proje ara çıktıları göz önüne alındığında ise İP-1'de bir çıktı bulunmaktaydı. Bu çıktı literatür incelemeleri raporuydu. Bu iki raporda belirlenen iş paketi içinde başarıyla hazırlanmıştır. Ara çıktıların karşılaştırma tablosu aşağıda Tablo 5'te verilmiştir. Yeni analizör verilerinde daha sorunlu bir bölge bulunursa ve pilot bölge olarak bu yer seçilirse hazırlanan analizör verilerinin değerlendirilmesi raporu revize edilecek olup, bu yeni bölgenin verileri de bu rapora dahil edilecektir.

Tablo 5. Ara Çıktı Karşılaştırma Tablosu

Çıktının Adı	Öngörülen Bitiş Tarihi	Gerçekleşen Tarih	Sapmaların Gerekçesi
Literatür İncelemeleri Raporu	3. Ay Sonu	4. Ay Sonu	Literatür raporunun revize edilmesi
Cymcap yazılımı eğitimi, eğitim dökümanları	7. Ay Sonu	4. Ay Sonu	Yazılımın ve eğitimlerinin planlanan süreden daha önce bitirilmesi, İş paketi 1'in planlanan zamandan daha erken bitirilmesi
Saha Ölçümleri ve Yazılım Üzerinde Yapılan Kablo Modellemelerinin Raporu	9. Ay Sonu	7. Ay Sonu	İş paketi 2'nin planlanan zamandan daha erken bitirilmesi, Sahadaki BEDAŞ teknik personeliyle yoğun mesai harcanarak koordineli ve hızlı bir şekilde ilerlenmesi

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.

C. Sonuç ve Değerlendirme:

C.1. Risk Analizi ve Alınacak Tedbirler

Yukarıda B.2. ve B.3.'te bahsedildiği gibi, İP-1, İP-2 ve İP-3 için planlanan takvimde bir sapma vardır. Bunun gerekçeleri yukarıda açıklanmıştır. Bu sapmanın projenin süresini etkilemeyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle bütçesi de dahil olmak üzere proje ile ilgili herhangi bir revizyona şu aşamada gerek görülmemektedir.

Proje ile ilgili olası riskler ile bu risklerin projenin sonucunu ve süresini etkilememesi için alınacak tedbirler aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Olası Riskler ve Alınacak Tedbirler

İş Paketi	Olası Risk	Alınacak Tedbirler ve Çözüm Önerileri
İP-4	Bağlantı kutularının (link box) tedarikinin öngörülen süreden daha uzun sürmesi, projenin sahadaki uygulamasının planlanandan daha fazla zaman alması	Planlanan zaman çizelgesi(Tablo 1) ile gerçekleşen zaman çizelgesini(Tablo 2) karşılaştırdığımızda İP-3'ün sonunda iş takviminin 2 ay önünde olduğu görülmüştür. Bu sebeple bağlantı kutusu tedariki ve saha uygulaması iş planında belirtilen süreden fazla zaman alsa dahi projede bir gecikmeye sebebiyet vereceği düşünülmemektedir.

EK-1