

# **Elektrik Dağıtım Şebekelerinin Yönetimi İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Akıllı Karar Destek Sistemi 1' inci Dönem Raporu**

**Cihan ÇOPUR**

Bilgisayar Mühendisi/ Proje Yürütücüsü

## Konu Başlıkları

- **Dönem Faaliyetleri**
- **Öngörü-Gerçekleşme Karşılaştırma Tabloları**
  - **Adam-Ay Karşılaştırma Tablosu**
  - **Alet/Teçhizat/Yazılım Alımları Karşılaştırma Tablosu**
  - **Malzeme Alımları Karşılaştırma Tablosu**
  - **Diğer Giderler Karşılaştırma Tablosu**
  - **İş Paketi Gerçekleşme Tablosu**
  - **Ara Çıktılar Karşılaştırma Tablosu**
- **Proje Değişiklik Bildirimi**
- **Projenin Ar-Ge Kazanımları**
- **Ek Bilgiler**



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

## Dönem Faaliyetleri

İş Paketi No	İş Paketi Adı	Süresi	Dönem İçi Süresi
1	Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması	4 Ay	4 Ay
2	Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi	4 Ay	4 Ay
3	Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması	6 Ay	2 Ay



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- **Özet Durum** : Uygulamanın kullanımında elektrik dağıtım şebekesi bileşenleri olan
  - direk,
  - direk tipi trafo,
  - bina tipi trafo,
  - yer altı hatları,
  - havai hatlar,
  - box,
  - kofre
- tiplerini ve tipler ile ilgili detaylara ek olarak, **malzeme tipleriyle ilişkili olan elektrikselsel ve maliyet hesaplama parametrelerini** ve eşleşme tablolarını içeren kapsamlı bir veritabanı oluşturulması amaçlanmıştır.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Elektrik dağıtım şebekelerinde kullanılan malzemeler çok çeşitli olmak ile beraber, her yıl TEDAŞ tarafından yayınlanan birim fiyat kitabında yaklaşık olarak 8000 kalem malzeme bulunmaktadır.
- Bu kitaptaki malzemelerin sadece fiyat detayları listelenmiş olup, projenin diğer iş paketlerinde yapılması planlanan elektriksel hesaplamalarda kullanılacak parametreler bulunmamaktadır.



# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- **1.1) "TEDAŞ Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı" nın incelenmesi:**
  - Elektrik dağıtım şebekelerinde kullanılan malzemelerin genel yapısının analiz edilmesi amacıyla, TEDAŞ tarafından yayınlanan **"TEDAŞ Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı"** incelenmiştir.
  - **39 alt ana başlıkta yaklaşık 8000 malzemenin** tanımlanması gerektiği, aynı zamanda tanımlanan bu malzemelerin kullanılan yerlere ve kullanılış şekline göre farklı bir malzeme özelliği gösterebildiği belirlenmiş olup veritabanı modeli tasarımında bu durumun **dikkat edilmesi gerektiği** saptanmıştır.
  - Örneğin iletkenler, beton direkler ile demir direkler arasında kullanılmış olmasına göre farklı özellikler kazanabilmektedir. Akıllı karar destek sistemi bunu algılayacak şekilde tasarlanabilmesi için veritabanının bu özellikleri barındırması gerekmektedir.

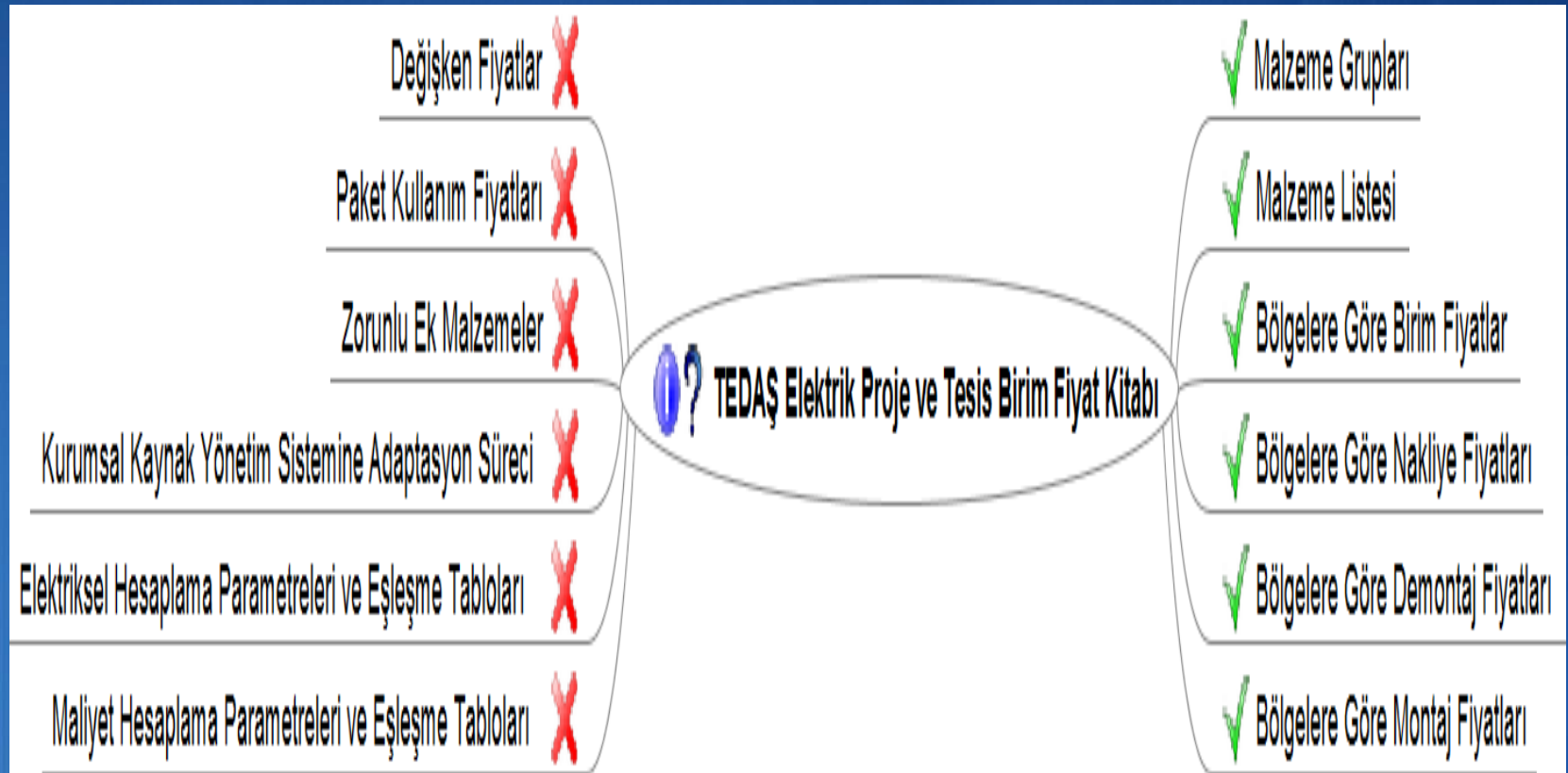


b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

## • 1.1) "TEDAŞ Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı" nın incelenmesi:





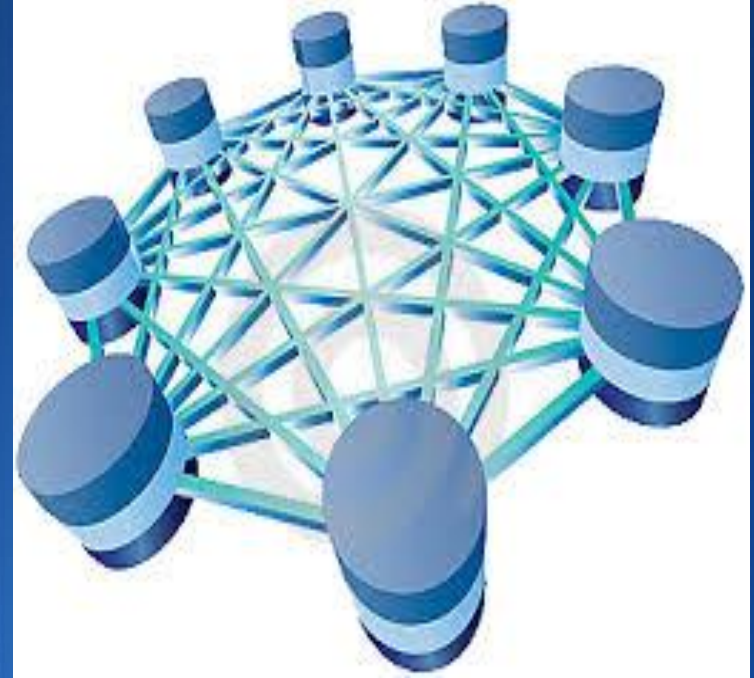


b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- **1.2) Veritabanı modelinin tasarımı:**
- Veritabanı modeli tasarlanırken, bir önceki iş paketi faaliyetinde yapılan inceleme sonucunda oluşturulmuş **kavram haritası** dikkate alınarak veritabanı modeli geliştirilmiştir.
- **Değişken Fiyatlar** : “TEDAŞ Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı” içerisinde yaklaşık olarak **8000** malzemeye ait **fiyat** verisi bulundurmaktadır.
- Malzeme fiyatı, 3 farklı bölgeye göre değişen **montaj, nakliye, demontaj ve demontajdan montaj fiyatları** olmak üzere bir malzeme için **13 fiyat** barındırmaktadır.







b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

Malzeme Adı	1X4 0.6/1 KV YVV KABLO (Yeraltı)	1X4 0.6/1 KV YVV KABLO (Havai)
Malzeme Fiyatı	1,33	1,33
Montaj Fiyatı (1. Bölge)	34,88	5,43
Montaj Fiyatı (2. Bölge)	38,37	5,97
Montaj Fiyatı (3. Bölge)	45,34	7,06
Nakliye Fiyatı (1. Bölge)	0,015	0,015
Nakliye Fiyatı (2. Bölge)	0,017	0,017
Nakliye Fiyatı (3. Bölge)	0,020	0,020
Demontaj Fiyatı (1. Bölge)	22,31	3,46
Demontaj Fiyatı (2. Bölge)	24,54	3,81
Demontaj Fiyatı (3. Bölge)	29,00	4,50



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Paket Kullanım Fiyatları :
- Bazı malzemelerin tek tek fiyatları olduğu gibi, bir grup halinde kullanılması durumu da karşımıza çıkabilmektedir.
- Örneğin trafo sistemi, trafo binası ve içerisindeki elektriksel malzemelerden oluşmaktadır.
- Bu malzemeler tek tek projede tanımlanabildiği gibi grup olarak da tanımlanabilmektedir.
- Mevcut müşterilerimizin isteklerini göz önüne aldığımızda yapılan seçim ile, ister grup bazlı maliyet raporu hazırlama istenirse de grup içindeki kalemleri tek tek maliyetlendirme şeklinde çalışmasına imkan verecek şekilde tasarlanmıştır.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Zorunlu Ek Malzemeler
- Elektriksel malzemelerin kullanımı için, birbirinin ön şartı konumunda olan malzemeler bulunmaktadır.
- Örneğin bir kablo için kullanılması gereken kablo başlığı grubundan malzeme de kullanılmalıdır.
- Kullanıcı iki node arasına bir bağlantı oluşturduğunda, kullandığı kablonun özelliklerine uygun olarak zorunlu malzemelerin maliyet hesaplamaları da dikkate alacak şekilde tasarım yapılmıştır.
- Bu noktada talimatlara göre belirlenmiş en ideal malzeme default değer tanımlanacaktır.
- Fakat kullanıcıya stok durumuna göre seçim yapabilme esnekliği sağlanacaktır.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- **Kurumsal Kaynak Yönetim Sistemine Adaptasyon Süreci:**
- "Tedaş Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı"nda poz no olarak belirtilen bir alanda, her malzemeye ait **eşsiz** bir kod tanımlanmıştır.
- Bu poz numaralarının yanında, elektrik dağıtım firmalarının kaynak yönetim sistemlerinde kullanılan, **firmadan firmaya farklılık gösteren** eş değer poz numaralarını da barındıracak bir yapı tasarlanmıştır.
- Örneğin; **31.6.1.1**: 25 KVA DAHİLİ VE HARİCİ TİP 6.3/0.4-0.231 kV
  - 1. 31: Transformatör
  - 2. 6 : Hermetik (Tam Kapalı) Yağlı Tip Transformatör
  - 3. 1 : Dahili ve Harici Tip 6.3/0.4-0.231 Kv
  - 4. 1 : 25 KVA



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Elektriksel Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları:
- Bu iş paketinin 5. iş paketi faaliyetinde yapılacak derleme çalışmalarına imkan verecek şekilde veri modeli tasarımı gerçekleştirilmiştir.
- Maliyet Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları:
- Bu iş paketinin 6. iş paketi faaliyetinde yapılacak derleme çalışmalarına imkan verecek şekilde veri modeli tasarımı gerçekleştirilmiştir.







b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- 1.3) "TEDAŞ Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı" verilerinin modele adapte edilmesi:
- Veritabanı tasarımına temel teşkil eden, TEDAŞ tarafından yayınlanan "Tedaş Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı" nda bulunan veriler, tasarlanan modele uygun olarak veritabanına eklenmiştir.
- Kullanıcılara, kolayca malzeme seçimi yaptırabilecek şekilde arayüz tasarımı gerçekleştirilmiş olup, malzemeleri genel özelliklerine göre filtrelenmesi sağlanmıştır.
- Örneğin direk seçim işlemini daha sağlıklı yapabilmek için , malzemeler kullandıkları gerilim seviyesi ve yaptıkları malzeme cinsine göre gruplandırılmışlardır.

Direk Seçim Menüsü

Tip	AG
Alt Tip	BETON
Malzeme	9,3 /1,5
Mevcut Durumu	Normal
Direk No	DRK-0
Topraklama	<input type="checkbox"/> KORUMA <input type="checkbox"/> İŞLETME
Kullanım Tipi	Kurum
Potans	<input checked="" type="radio"/> YOK <input type="radio"/> VAR
Toplu Yük	0 W
Cos Q	0,80

TAMAM



# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- 1.4) Şebeke elemanları için, anlamlı ve eşsiz poz numaralarının oluşturulması:
- Poz numaraları keşif/metraj raporu hazırlarken kullanılacağından sistemde bulunması gereken malzeme verilerindendir.
- Buna ek olarak, potansiyel müşteri konumundaki kurumsal firmaların kurumsal kaynak yönetim sistemlerine entegrasyonunu sağlayabilmek için, firmanın sistemlerinde tanımlanmış poz numaralarının girilebileceği bir alan daha veritabanı tasarımı aşamasında tanımlanmıştır.
- Ayrıca üçüncü bir alanda, farklı kurumlar tarafından hazırlanan projelerde malzeme uyumunu sağlamak için, içerisinde gömülü anlam barındıran poz numaraları 2 numaralı iş paketi faaliyetinde belirtilen mantık çerçevesinde hazırlanmış ve sisteme eklenmiştir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- 1.5) Elektriksel hesaplama parametreleri ve eşleşme tablolarının oluşturulması:
- Uygulama kullanıcıları tarafından menülerden seçim yapılarak projeye eklenen elektrik dağıtım şebekesi bileşenlerine ait nicel veriler çeşitli kaynaklardan derlenerek ilişkisel tablolara girilmiştir.
- 1.6) Maliyet hesaplama parametreleri ve eşleşme tablolarının oluşturulması:
- "Tedaş Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı" temel alınarak hazırlanmış veritabanından malzemeler kullanılarak projeye eklendikçe, kullanılan malzemelerin maliyet raporlarını hazırlayabilmek için malzemelere ait birim fiyatları içeren eşleşme tabloları oluşturulmuş olup ilgili veriler girilmiştir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

## 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Örneğin bir direk malzemesini sembolize eden direk nesnesi projeye eklendiğinde, o direğe ait
  - boy
  - ağırlık
  - tepe kuvveti
  - zayıf eksen tepe kuvveti
- gibi değerleri ile bir iletken tertibi eklendiğinde o iletkenlere ait,
  - hat sayısı
  - ana faz
  - maksimum akım değeri
  - özgül iletkenlik
  - kesit (mm<sup>2</sup>)
- değerleri arka planda saklanacak şekilde veritabanı tasarımı yapılmış ve ilgili veriler derlenerek tablolara girilmiştir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Çıktı 1. Uygulama Veritabanı Modeli :
- “Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojsini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 2 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılacak veritabanının modeli geliştirilmiştir.





b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Çıktı 2. Elektriksel Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları :
- “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli 3 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılacak elektriksel hesaplama parametreleri ve eşleşme tablolarına ait veriler çeşitli kaynaklardan derlenerek oluşturulmuştur.







b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

# 1) Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması (4 Ay)

- Çıktı 3. Maliyet Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları :
- “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli 3 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılacak maliyet hesaplama parametreleri ve eşleşme tablolarına ait veriler TEDAŞ tarafından yayınlanan, "Tedaş Elektrik Proje ve Tesis Birim Fiyat Kitabı"na ait veriler kullanılarak oluşturulmuştur.





## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Özet Durum :
- Direk,direk tipi trafo, bina tipi trafo, havai hatlar, yer altı hatları, kofre ve box gibi elektrik dağıtım şebekesini oluşturan bileşenlerin,
  - elektriksel hesaplamalarda ve maliyet hesaplarında kullanılacak malzeme bilgilerini,
  - harita üzerinde ifade edecek sembollerini,
- coğrafi koordinatlarını ve bileşenler arasındaki ilişkileri tutacak genel bir yapının kurulması amaçlanmıştır.
- Çizge veritabanlarının, graph yapıları için sağladığı etkin çözümlerden faydalanılmak için çizge veritabanı yöntemleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.1) Elektrik dağıtım şebekesi elemanlarına ait coğrafi bilgi sistemi katmanlarının tasarlanması:
- Elektrik dağıtım şebekesini oluşturan bileşenlerin, elektriksel hesaplamalarda ve maliyet hesaplarında kullanılacak malzeme bilgilerini yapısında saklayabilecek katmanlar oluşturulmuştur.
- Katman tiplerini belirlerken -point,line,polyline vs- şebeke elemanlarının mevcut yapısını tutabilecek tiplere göre seçim yapılmıştır.
- Şebeke elemanlarının özelliklerini tutacak alanların isimleri birbirinden benzersiz olacak şekilde tanımlanmıştır.



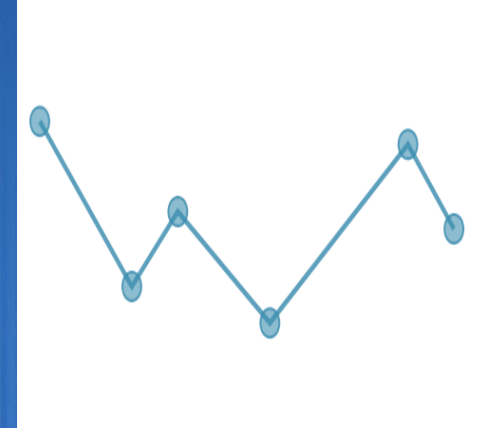
## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi

(4 Ay)

- Oluşturulan katmanların genel yapısı;

- Direk (Point)
- Bina Tipi Trafo (Point)
- Direk Tipi Trafo (Point)
- Havai Hatlar (Line)
- Yeraltı Hatları (Polyline)
- Box (Point)
- Kofre (Point)
- Kaynak (Point)

olacak şekilde oluşturulmuştur.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.2) Elektrik dağıtım şebekesi elemanlarının görünüm desenlerinin gerçekleştirilmesi:
- Uygulamada elektrik dağıtım şebekesi modellenirken, seçilen malzemeye ve malzeme tipine göre, coğrafi bilgi sisteminin kabiliyetleri dahilinde, şebeke elemanlarına ait semboller .svg(scalable vector graph) formatında oluşturulmuştur.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Yapılan malzeme seçimlerinde malzeme tiplerine göre belirlenen şekillerin renk ataması da otomatik olarak sistem tarafından yapılmaktadır.
- Oluşturulan görünüm desenleri, TEDAŞ Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış, “Proje Teknik ve Özel Şartnameleri” ne göre tasarlanmıştır. Tasarım desenleri, coğrafi bilgi sistemine ait katman yapılarına özgü olarak oluşturulan .ini uzantılı yapılandırma ayarı dosyalarında saklanmaktadır.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.3) Şebeke elemanlarının topolojik yapısını kuracak çizge veritabanı yöntemlerinin gerçekleştirilmesi:
- Proje çizimi esnasında şebekeye ait topoloji yapısının kurulabileceği veriyi eş zamanlı olarak oluşturabilen bir yöntem geliştirilmiştir.
- Bu çizge veri tabanı yönteminde, point katmanı olarak oluşturulan direk, direk tipi trafo, bina tipi trafo, kaynak, box, kofre objelerini, line ve polyline olarak oluşturulan havai ve yeraltı hatlar ile birbirlerine bağladığımızda, bağlantısı yapılan iki obje node olarak ve bağlantıyı sağlayan hat objesi de edge olarak kayıt altına alınmaktadır.





## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi

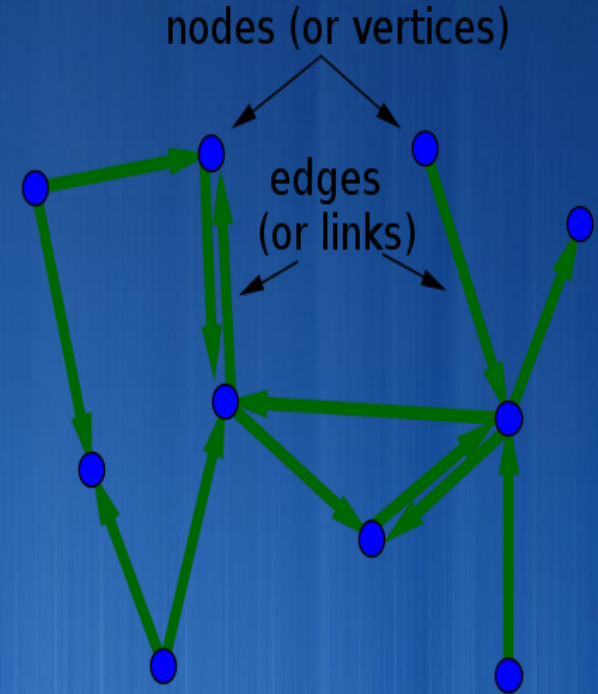
(4 Ay)

- Böylelikle proje içerisinde yapılan her bir bağlantı ile topolojik yapının temel iskeletini oluşturan çizge veritabanı verileri elde edilmiş olmaktadır.
- Elde edilen bu veri, diğer iş paketleri ile bu iş paketinin sonraki iş paketi faaliyetlerinde geliştirilecek simulasyon ve optimizasyon algoritmalarında kullanılacaktır.



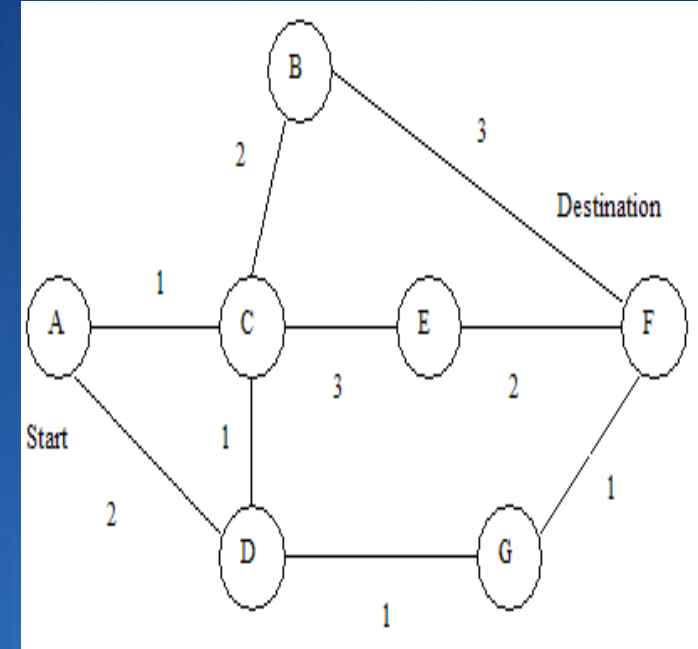
## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- İş paketinin 2.1 nolu iş paketi faaliyetinde belirtildiği gibi elektrik dağıtım şebekesi topolojisi point yapısındaki objelerden (düğümlerden) ve bu objeleri birbirine bağlayan line yapısındaki bağlantı objelerinden (kenarlardan) oluşur.
- Hem düğümlerin hem de kenarların kendisine ait tekil bir numara otomatik olarak sistem tarafından atanır.



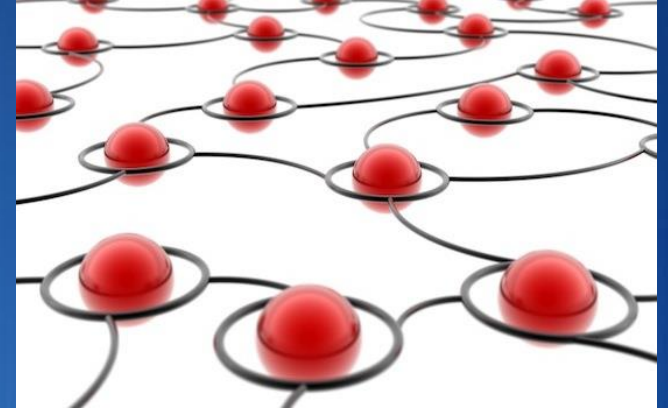
## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Bu tekil numara düğümlerin ve kenarların özelliklerini tutan katmanlarda saklandığı gibi graph yapısını oluşturabilmek için bağlantı yapılarını tutan katmanda da kayıt altına alınır.
- İki düğüm objesinin arasında kenar olarak adlandırılan hat objeleri çekildiğinde otomatik olarak graph verisini saklayan katmana çizge veritabanlarındaki topoloji verisi saklama yöntemi kullanılarak girdi yapılır.
- Bu işlemi createGraphConnection() fonksiyonu üstlenir.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Bağlantı kurulacak iki düğüm objesi ile bağlantısı objesinin özelliklerini parametre olarak alıp, topoloji oluşturma adımıyla kullanılacak veriyi oluşturur.
- Böylelikle program kullanıcıları elektrik dağıtım şebekesini çizerken eş zamanlı olarak dağıtım şebekesi topolojisine ait veriyi de farkında olmadan oluşturmuş olmaktadır.
- Bundan sonraki bütün adımlarda topoloji verisi kullanılarak graph yapısının kullanılması gerekmektedir.



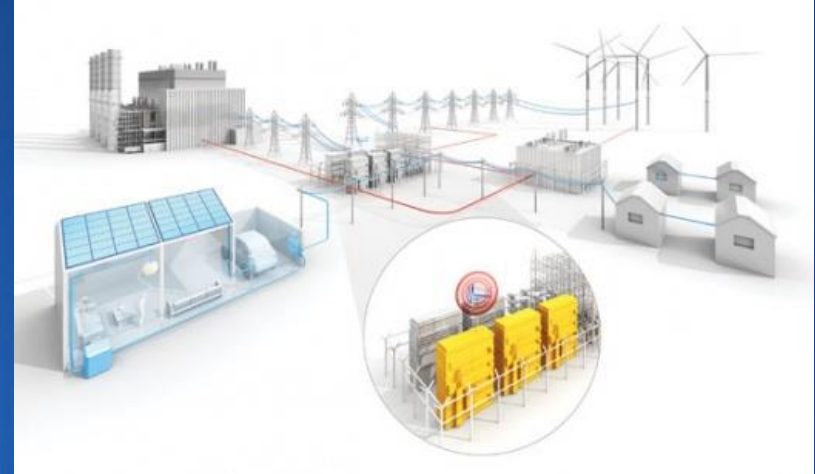


## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

```
public static void createGraphConnection(int p_un_id_1,int p_layer_id_1,int p_un_id_2,
    int p_layer_id_2,int p_edge_un_id,
    int p_edge_layer_id,TGIS_Point p_point,int p_no_power)
{
    TGIS_Shape l_shape=Engine.addPoint(p_point, Engine.MyEngine().l_layer_list[11]);
    l_shape = l_shape.MakeEditable();
    l_shape.Lock(TGIS_Lock.gisLockExtent);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.NODE_1_ID, p_un_id_1);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.NODE_1_TYPE_ID, p_layer_id_1);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.NODE_2_ID, p_un_id_2);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.NODE_2_TYPE_ID, p_layer_id_2);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.EDGE_ID, p_edge_un_id);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.EDGE_TYPE_ID, p_edge_layer_id);
    l_shape.SetField(GraphDatabaseShapeColumn.NO_POWER, p_no_power);
    l_shape.Layer.SaveData();
    l_shape.Layer.SaveAll();
    l_shape.Unlock();
    Engine.EndEdit();
}
```

## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

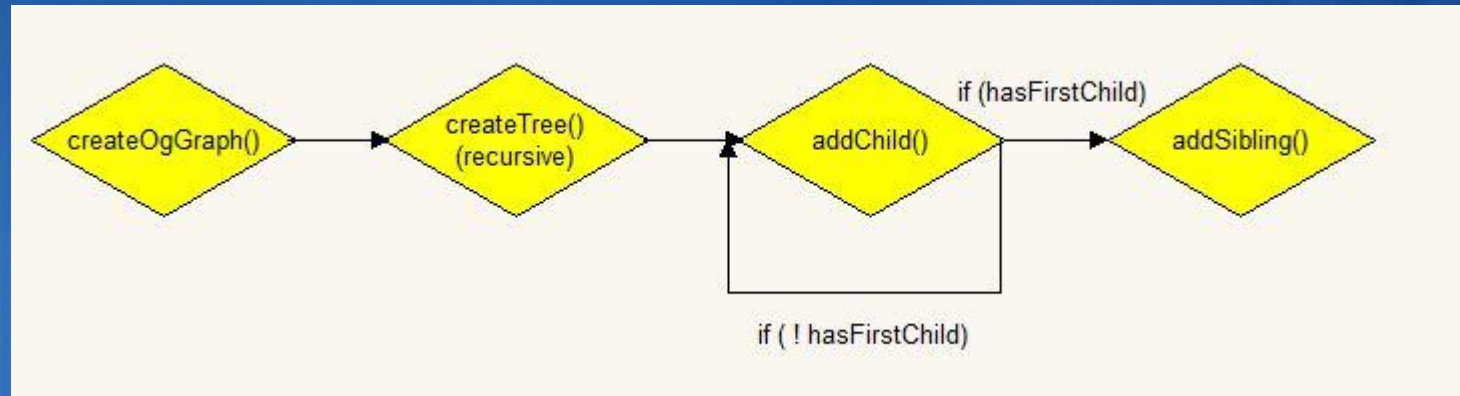
- AG şebeke ve OG şebeke için iki ayrı graph yapısı tutulmaktadır.
- Yani, elektrik dağıtım şebekesi biri AG biri OG şebeke olmak üzere iki ayrı graptan oluşurken, bu iki ayrı graph ise Tree'lerin bir araya gelmesiyle oluşur.
- OG şebeke içindeki Tree yapılarının kök objesi kaynak objeleri iken, AG şebeke içindeki Tree yapılarının kök objesi ya direk tipi trafo objesi ya da bina tipi trafo objesidir.
- Ağaçlar ise birbirine bağlanmış düğümleden oluşmaktadır.





## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Çizge veritabanı topoloji verisi saklama yöntemi ile oluşturulan veriler kullanılarak bir graph oluşturabilmek için aşağıda resimde gösterilen algoritma çalıştırılmaktadır.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Graph oluşturmak için komut verildiğinde önce graphda yer alacak ağaçların kökleri AG ya da OG graph olmasına göre farklılık gösterecek şekilde belirlenir.
- Ardından bu kök düğümlerin bağlantıları takip edilerek, birbirine referans eden düğümlerle bağlantılar gerçekleştirilir.
- Graph yapısının alt bileşeni ağaç yapısı, ağaç yapılarının alt bileşeni ise düğümlerdir.

```
public class Node
{
    public Node m_first_child;
    public Node m_sibling;
    public Node m_mother;
    public Node m_older_brother;
    public int m_Node_ID;
    public int m_Node_TYPE_ID;
    public int m_Edge_ID;
    public int m_Edge_TYPE_ID;
    public bool m_visited;
    public Node(int p_Node_ID, int p_Node_TYPE_ID, int p_Edge_ID, int p_Edge_TYPE_ID) {...}
    public Node(int p_Node_ID, int p_Node_TYPE_ID) {...}
    public static bool isAdded(Node p_current, int p_Node_ID, int p_Node_TYPE_ID) {...}
    public static void addSibling(Node p_current, Node p_new_one, Node p_mother) {...}
    public static void addChild(Node p_current, Node p_new_one) {...}
}
```

## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.4) Alçak gerilim (AG) hatlarının koordinatlı verilerle akış yönlerini izleme algoritmasının oluşturulması:
- Elektrik dağıtım şebekesi içerisindeki bileşenler AG (Alçak Gerilim) ve OG (Orta Gerilim) olarak iki yapıya ayrılmıştır.
- Alçak gerilim şebekesi ise direk tipi trafo veya bina tipi trafolardan başlayarak abonelere kadar giden kısmı içermektedir.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Bir önceki iş paketi faaliyetinde kurulan yapı ile elde edilen çizge veritabanı verisi kullanılarak, şebekenin graph yapısını oluşturan algoritma geliştirilmiştir.
- Geliştirilen algoritma, kök olarak şebeke içinde bulunan direk tipi trafo ve bina tipi trafo objelerini alır ve topoloji verisini işleyerek ağaç yapısını oluşturur.
- Oluşturulan ağaç yapıları kullanılarak ise şebekeye ait akış yönlerini gösteren görsel simulasyon gerçekleştirilmiştir.





## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.5) Orta gerilim (OG) hatlarının koordinatlı verilerle akış yönlerini izleme algoritmasının oluşturulması:
- Bir önceki (2.4) iş paketi faaliyetinde açıklandığı üzere elektrik dağıtım şebekesi içerisindeki bileşenler AG (Alçak Gerilim) ve OG (Orta Gerilim) olarak iki yapıya ayrılmıştır.
- Orta gerilim şebekesi kaynak objesinden başlayarak direk tipi trafolar ile bina tipi trafolar kadar giden kısmı içermektedir.
- 2.4 numaralı iş paketi faaliyetinde kurulan yapı ile elde edilen çizge veritabanı verisi kullanılarak, şebekenin graph yapısını oluşturan algoritma geliştirilmiştir.
- Geliştirilen algoritma, kök olarak şebeke içinde bulunan kaynak objelerini alır ve topoloji verisini işleyerek ağaç yapısını oluşturur.
- Oluşturulan ağaç yapıları kullanılarak ise şebekeye ait akış yönlerini gösteren görsel simulasyon gerçekleştirilmiştir.

## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Orta gerilim (OG) hatlarının akış yönlerini izleme algoritması ile alçak gerilim (AG) hatlarının akış yönlerini izleme algoritması, çıkıtı olarak benzer çıktıları verseler de, gerçekleştirim ve çalışma mantığı olarak farklı özelliklere sahiptir.
- Proje içerisinde oluşturulan elektrik şebekesi yazılımsal anlamda iki farklı niteliği içerisinde barındırmalıdır.
- İki farklı nitelikten kastedilen ise topoloji için anlam teşkil eden fiziksel bağlantı içeriği ile elektriksel manada önemli olan bağlantı objelerinin yani edgelerin sahip oldukları özellikler (attributes)' dir.
- Alçak gerilim şebekesi ile orta gerilim şebekesi fiziksel bağlantı nitelikleri bakımından aynı iken, bağlantı objelerinin özelliklendirilmesi ve bu özelliklerin kullanılanların çıktı haline getirilmesi anlamında oldukça farklıdır.

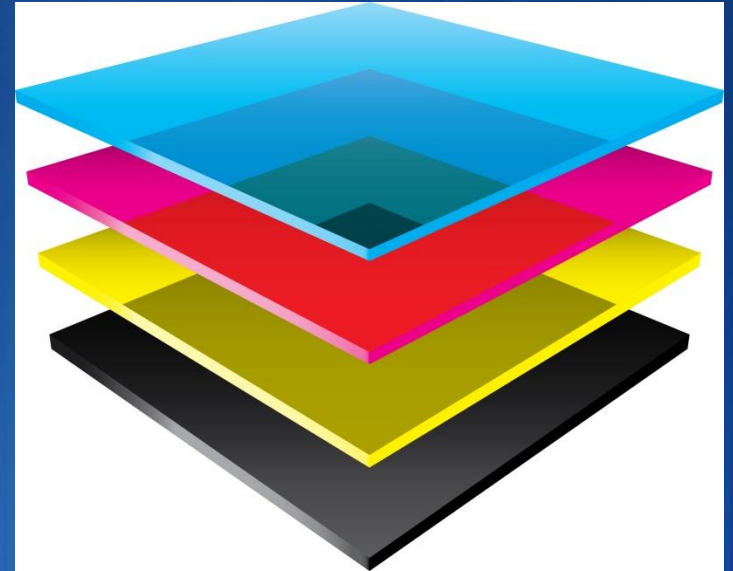


## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- 2.6) Müşterek hatlarda ters yönlü aralıkların belirlenmesi:
- Orta gerilim şebekesine ait direkler, üzerlerinde hem alçak gerilim hattı hem de orta gerilim hattı taşıyabilmektedirler.
- Bu hatların akış yönleri kimi zaman aynı olabildiği gibi kimi zamanda farklı olabilmektedir.
- Farklı olduğu durumlarda graph yapısı, görsel görüntüden bağımsız olarak akış yönündeki farklı durumu da içermesi gerekmektedir.
- Akış yönlerindeki ters yönlü aralıkların belirlenmesi için geliştirilen algoritma, 2.4 numaralı iş paketi faaliyetinde kurulan yapı ile elde edilen veriden graphı oluştururken bu tarz zıt durumları belirleyebilecek şekilde geliştirmiştir.

## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojsini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Çıktı 1. Elektrik Dağıtım Şebekesi Bileşenlerine Ait Coğrafi Bilgi Sistemi Katmanları:
- “Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojsini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 2 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan katmanlar oluşturulmuştur.



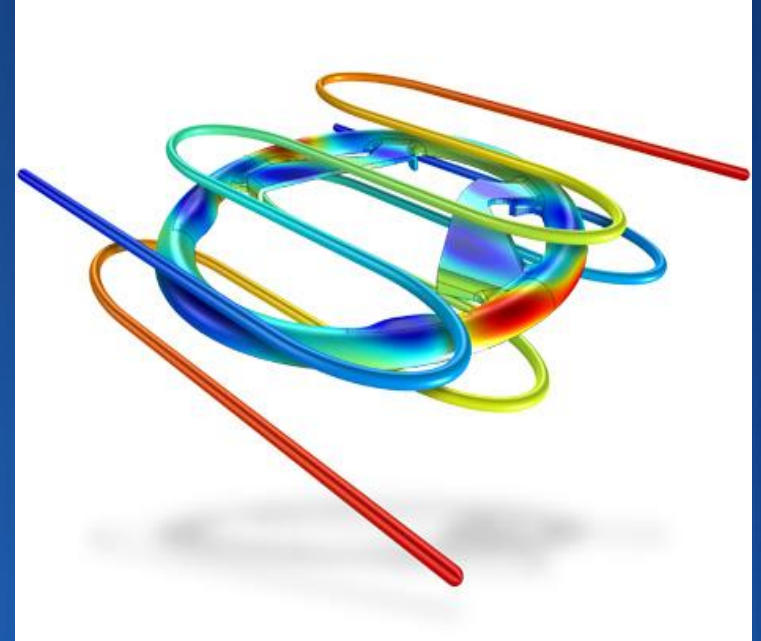
## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojsini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Çıktı 2. Elektrik Dağıtım Şebekesi Bileşenlerine Ait Görünüm Desenleri:
- “Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojsini Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 2 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan (.svg) formatında görünüm desenleri oluşturulmuştur.



## 2) Çizge Veritabanı Temelli Dağıtım Şebekesi Topolojisi Oluşturma Algoritmalarının Geliştirilmesi (4 Ay)

- Çıktı 3. Şebeke Akış Simulasyonu:
- “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli 3 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan şebeke akış simülasyonu algoritması geliştirilmiştir.





b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- **Özet Durum :**
- Elektrik dağıtım şebekesinin modellenmesine ve eş zamanlı olarak topolojik yapısının kurulmasına yönelik çalışmalar ilk iki iş paketinde gerçekleştirilmiştir.
- Üçüncü iş paketiyle birlikte modellenen bir şebeke üzerinde alçak gerilim ve orta gerilim analizlerini gerçekleştirebilecek algoritmaların geliştirilmesi amaçlanmıştır.
- 6 ay sürecek iş paketinin ilk iki ayı, 2015 / 1'nci dönemi içerisinde. 2 aylık süreçte 9 iş paketi faaliyetinden ilk 3 iş paketi faaliyetinin gerçekleştirilmesi planlanmıştır.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- **3.1) Alçak gerilim (AG) hatlarında koordinatlı verilerle kısa devre analizi algoritmasının oluşturulması:**
- Bir önceki iş paketinin raporunda belirtildiği üzere, elektrik dağıtım şebekesi içerisindeki bileşenler AG (Alçak Gerilim) ve OG (Orta Gerilim) olarak iki yapıya ayrılmıştır.
- Alçak gerilim şebekesi ise direk tipi trafo veya bina tipi trafolardan başlayarak abonelere kadar giden kısmı içermektedir.
- Alçak gerilim şebekesi içerisinde, aynı trafodan çıkan kolların birleşmesi sonucunda kısa devre oluşur.
- Kısa devre olan şebekede yapılacak bütün hesaplamalar ve dolayısıyla bu hesaplamaların sonuçlarına göre yapılacak optimizasyonlar yanlış olacaktır.



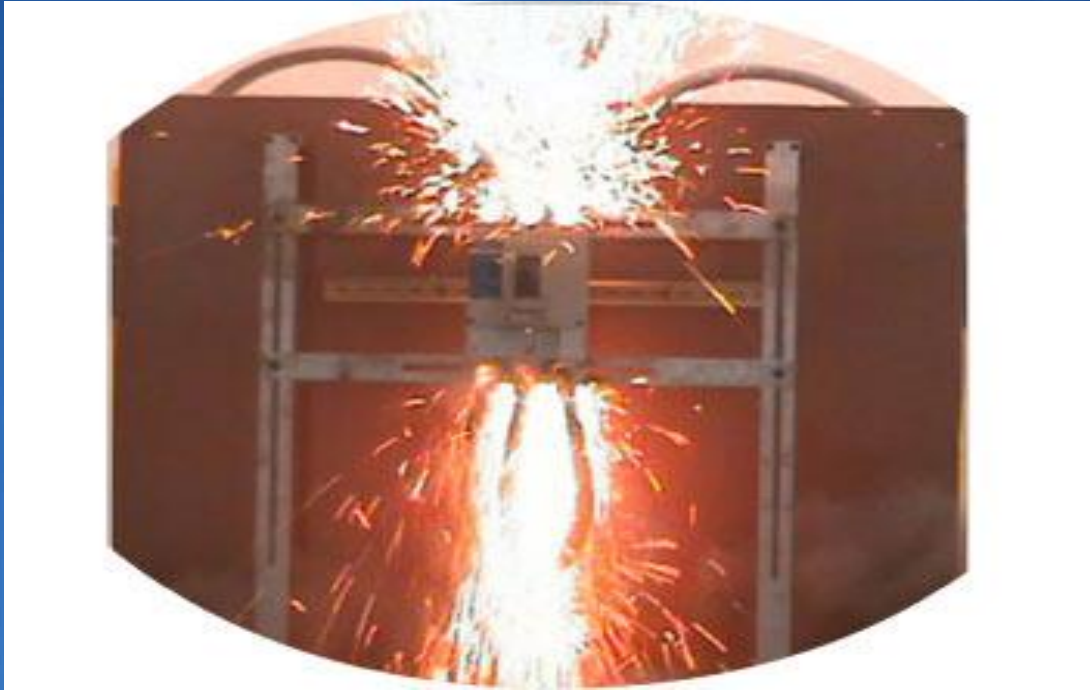


b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- 3.2) Orta gerilim (OG) hatlarında koordinatlı verilerle kısa devre analizi algoritmasının oluşturulması





b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- 3.3) Şebeke elemanlarında bağlı olmayan direk kontrolünün gerçekleştirilmesi:
- Orta büyüklükte bir ilin elektrik dağıtım şebekesinde yaklaşık olarak 600000' den fazla node yani direk, direk tipi trafo, bina tipi trafo, box ve kofre bulunmaktadır.
- Geniş bir coğrafya üzerinde bulunan bu malzemeleri içeren şebeke modellenirken bazı nodelar göz ardı edilebilmektedir.
- Kimi zamanda yeni kurulması planlanan meskenlere ileriye dönük olarak yatırımlar yapılarak elektrik dağıtım şebekesi bileşenleri yerleştirilir fakat enerji bağlantıları yapılmaz.
- Yüzbinlerce objenin bu tarz kontrollerini otomatik olarak yapabilecek algoritma geliştirilmiştir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- Geliştirilen bu algoritma bir önceki iş paketinde oluşturulan topoloji verisini kullanmaktadır.
- Proje içindeki bir noktasal objenin bir başka obje ile bağlantısı yok ise zaten graph yapısına eklenmemiş demektir.
- Hem AG graph hem de OG graph içinde düğüm olarak eklenmemiş bir objenin var olup olmadığı, objeye ait tekil numara ile sorgulanır.
- Graphları oluşturan ağaç yapılarının köklerinden izleme algoritmalarıyla sırayla dolaşarak ilgili numaranın var olup olmadığı kontrol edilmesi suretiyle bağlı olmayan direk (noktasal herhangi bir obje de) saptanabilmektedir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- 3.4) Şebekeye kaynak eklenmesi ve şebeke simulasyonunun gerçekleştirilmesi:
- Bu iş paketi faaliyetinde, elektrik dağıtım şebekesinde baraj,santral vs. gibi şebekeye elektrik üreten sistemlerin sembolize edilerek sağlanan güç üzerinden şebeke hesaplamaları yapabilmek amaçlanmıştır.
- İlk bir aylık süreç içerisinde kaynak objesinin sisteme eklenmesi ve topoloji işlemleri içerisinde tanımlanması faaliyeti gerçekleştirilmiştir.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

### 3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (2 Ay)

- **Çıktı 1. Elektrik Dağıtım Şebekesi Kısa Devre Tespit Fonksiyonu :**
- “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli 3 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan kısa devre tespit fonksiyonu geliştirilmiştir. Diğer iş paketi faaliyetinde yapılacak hesaplamaadan önce şebekede kısa devre olup olmadığı kontrol edilirken kullanılacaktır.
- **Çıktı 2. Elektrik Dağıtım Şebekesi Bağlanmamış Direk Tespit Fonksiyonu:**
- “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli 3 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan kısa bağlanmamış direk tespit fonksiyonu geliştirilmiştir.



## Adam-Ay Karşılaştırma Tablosu

### 2.1.1 ADAM-AY KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

İş Paketi No	İş Paketinde Öngörülen Adam-Ay Toplamı	Dönem İçinde Gerçekleşen Adam-Ay Toplamı	İş Paketinde Bu Dönem Dahil Gerçekleşen Birikimli Adam-Ay Toplamı	Gerçekleşmelerdeki Sapma	Sapmanın Gerekçesi
1	10,37	14,85	14,85	4,48	Raporun 4 nolu Ek Bilgi bölümünde 4.1 başlığı altında belirtilmiştir.
2	10,59	10,59	10,59	0	-
3	17,56	4,6	4,6	0	-
4	17,25	-	-	-	-
5	11,61	-	-	-	-
6	3,38	-	-	-	-
7	6,50	-	-	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>77,26</b>	<b>30,04</b>	<b>30,04</b>	<b>4,48</b>	<b>-</b>

## Alet/Teçhizat/Yazılım Alımları Karşılaştırma Tablosu

### 2.1.2 ALET/TEÇHİZAT/YAZILIM ALIMLARI KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

AGY101'de M013 Formundaki Sıra No	Alet/Teçhizat/Yazılım Adı	Alımı Gerçekleşen Dönem	Proje Önerisindeki Adet	Alımı Gerçekleşen Adet	Sapmanın Gerekçesi
2	Z710 Android Kontrol Ünitesi	2015/1	2	1	2015/2 dönemde alınması planlanan GeoMax Zenith20 Network Rover Set (CORS) cihazı ile birlikte 2. Si alınacaktır.



b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

## Malzeme Alımları Karşılaştırma Tablosu

### Diğer Giderler Karşılaştırma Tablosu

#### 2.1.3 MALZEME ALIMLARI KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

AGY101 M016 Formundaki Sıra No	Malzeme Adı	Malzeme Alımında Cins ve Miktar Olarak Öngörülen Alımdan Sapmaya İlişkin Açıklama	Dönemi	Sapmanın Gerekçesi

#### 2.1.4 DİĞER GİDERLER KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Gider Kaleminin Türü	Gerçekleşme Dönemi	Sapmanın Gerekçesi

## İş Paketi Gerçekleşme Tablosu

### 2.1.5 İŞ PAKETİ GERÇEKLEŞME TABLOSU

İş Paketi No	Planlanan Başlama – Bitiş Tarihi	Gerçekleşen Başlama – Bitiş Tarihi	Planlanan Süre (Ay)	Gerçekleşen Süre (Ay)	Sapma (Ay)	Gerekçesi	Dönem İçinde Çalışılan Süre	Bu Dönem Hariç İş Paketi Gerçekleşme Oranı (%)	Bu Dönem Dahil İş Paketi Gerçekleşme Oranı (%)
1	01.01.2015 - 0.04.2015	01.01.2015 - 30.04.2015	4	4	0	-	4	0	100
2	01.03.2015 - 30.06.2015	01.03.2015 - 30.06.2015	4	4	0	-	4	0	100
3	01.05.2015 - 30.10.2015	01.05.2015 -	6	-	-	-	2	0	25
4	01.09.2015 - 29.02.2016	-	6	-	-	-	-	0	0
5	01.01.2016 - 30.04.2016	-	4	-	-	-	-	0	0
6	01.04.2016 - 30.06.2016	-	3	-	-	-	-	0	0
7	01.04.2016 - 01.07.2016	-	3	-	-	-	-	0	0

## Ara Çıktılar Karşılaştırma Tablosu

### 2.1.6 ARA ÇIKTILAR KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Çıktının Adı	Planlanan Zaman Aralığı	Gerçekleşen Tarih	Farklılık Veya Sapmaların Gerekçesi
Uygulama Veritabanı Modeli	28.03.2015	28.03.2015	-
Elektriksel Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları	30.04.2015	30.04.2015	-
Maliyet Hesaplama Parametreleri ve Eşleşme Tabloları	30.04.2015	30.04.2015	-
Elektrik Dağıtım Şebekesi Bileşenlerine Ait Coğrafi Bilgi Sistemi Katmanları	28.03.2015	28.03.2015	-
Elektrik Dağıtım Şebekesi Bileşenlerine Ait Görünüm Desenleri	30.04.2015	30.04.2015	-
Şebeke Akış Simulasyonu	30.06.2015	30.06.2015	-
Elektrik Dağıtım Şebekesi Kısa Devre Tespit Fonksiyonu	30.06.2015	30.06.2015	-
Elektrik Dağıtım Şebekesi Bağlanmamış Direk Tespit Fonksiyonu	30.06.2015	30.06.2015	-





b - infoGIS

B Müh. Yaz. Don. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.

## Proje Değişiklik Bildirimi

- 1) Proje faaliyetlerine ilişkin kapsam değişikliği : Projemizde kapsam değişikliği yapılmamıştır.
- 2) Süre değişikliği : Projemizde süre değişikliği yapılmamıştır.
- 3) Personel Değişikliği:



**Serdar GÜZEL**  
Elektrik Elektronik Mühendisi  
(Kırıkkale Üniversitesi)



**İbrahim ERTUĞRUL**  
Elektrik Elektronik Mühendisi  
(Ege Üniversitesi)

## Projenin Ar-Ge Kazanımları

- TEDAŞ tarafından her yıl düzenli olarak yayımlanan elektrik proje ve tesis birim fiyat kitabı projede kullanılacak olan veritabanı için temel veri kümesi görevi görmektedir.
- Bu veri kümesinin hem model hem veri olarak proje kapsamında geliştirilen veritabanına aktarımının sürdürülebilir ve izlenebilir olması amacıyla uyarlanabilir ve özelleştirilebilir bir veritabanı tasarımı gerçekleştirilmiştir.
- Veritabanı modelinin dışsal uygulamalar ile bütünleştirilebilmesine yönelik olarak Kurumsal Kaynak Planlaması uygulamaları için eşleştirme altyapısı geliştirilmiştir ve kurumlar için özelleştirilebilmesi mümkündür.
- Dağıtım şebekesi altyapısında kullanılacak olan işlemler için algoritmik gerçekleştirim çizge veritabanı temelli bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla CBS katmanları tasarlanmıştır.
- Şebekede uygulanacak olan alçak ve orta gerilim analizleri bu çizge veritabanı altyapısını kullanmaktadır.

## Ek Bilgiler

- Tedaş Genel Müdürlüğü Proje ve Tesis Dairesi Başkanlığı Proje Müdürlüğü tarafından “Tedaş Yetkisi Kapsamındaki Projelerin Onayına İlişkin Usul ve Esaslar” başlığı altında **23.01.2015** tarihinde kabul edilen yönetmelik değişikliğine bağlı olarak,
- 117626 numaralı “Özelleştirilebilir ve Uyarlanabilir Uygulama Veritabanının Oluşturulması” isimli iş paketinde yapılacak çalışmaların yeni değişikliğe adaptasyonunun getirdiği iş yükünü, iş paketi için öngörülen zaman aralığı **(01.01.2015 - 30.04.2015)** içinde giderebilmek için,
- proje personeli adam/ay oranlarında, **öngörülen bütçe sınırları içinde kalarak** düzenleme gerçekleştirilmiştir.

<u>İsim-Soyisim</u>	<u>Projedeki Görevi</u>	<u>Kurum İçi Görevi</u>	<u>Lisans Mezuniyet Üniversitesi</u>
• Ayşe BAŞARAN	Ar-Ge Süreç Uzmanı	Ar-Ge Şube Müdürü	Anadolu Üniversitesi
• Cihan ÇOPUR	Proje Yürütücüsü	Yazılım Projeleri Müdürü	Ege Üniversitesi
• E.Yaşar AFACAN	Yazılım Geliştirici	Yazılım Geliştirici	Erciyes Üniversitesi
• Erhan KAMAN	Yazılım Geliştirici	Yazılım Geliştirici	D.Akdeniz Üniversitesi
• Fuat BAŞARAN	Yazılım Geliştirici	Genel Müdür	Hacettepe Üniversitesi
• İbrahim ERTUĞRUL	Yazılım Geliştirici	Yazılım Geliştirici	Ege Üniversitesi

<u>Ünvanı</u>	<u>İsim-Soyisim</u>	<u>Bağlı Olduğu Kurum</u>	<u>Projedeki Görevi</u>
• Doçent Doktor	Murat Osman ÜNALIR	Ege Üniversitesi	Proje Danışmanı
• Doçent Doktor	Murat KOMESLİ	Yaşar Üniversitesi	Proje Danışmanı

## Teşekkürler