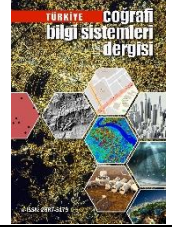




## Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tucbis>

e-ISSN 2687-5179



# Elektrik Dağıtım Sistemlerinde Kesintilerden Etkilenen Kullanıcıların CBS Entegrasyonu ile Raporlanmasına Yönelik Bir Uygulama Geliştirilmesi

Ahmet Bahadır Ünverdi <sup>\*1</sup>, Aziz Şişman <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye

### ÖZ

#### Anahtar Kelimeler:

Elektrik Dağıtım  
Elektrik Kesinti  
Entegrasyon  
CBS  
Python

Elektrik dağıtım sistemlerinde gerçekleşen her bir kesinti, ilgili kurum tarafından yönetilerek giderilmekte ve sistemin kalite ve güvenilirliklerini tespit etmek amacıyla raporlanmaktadır. Söz konusu raporlamalar kesintilerin adet ve sürelerini içerdiği gibi, kesintiden etkilenen müşterileri bilgilerini de içermektedir. Bu kapsamda, söz konusu kesintilerin tespit edilerek kayıt altına alındığı sistemler ile konumsal olan ve olmayan verileri ilişkili bir biçimde içinde bulunduran, aynı zamanda konumsal verilerin birbirleri ile topolojik ilişkilerini kuran ve geometrik bir ağa dönüştürerek birçok farklı analiz imkânı sunan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) uygulamasının entegre edilmesi günümüz ihtiyaçlarının başında yer almaktadır. Bu çalışmada, elektrik dağıtım sistemlerinde gerçekleşecek bir kesintinin CBS entegrasyonu ile analiz edilmesi ve raporlanmasına dair bir algoritma sunulmuştur. Akabinde SOA yöntemi altında her bir kesinti CBS ortamında analize tabi tutularak etkilenen abonelerin sunulduğu bir servis yapısından bahsedilmiştir. Birçok mekânsal analizin fonksiyonlarını içerisinde barındıran Python dili için hazırlanmış Arcpy Kütüphanesi ve birçok açık kaynak kodlu kütüphane kullanılarak oluşturulan uygulama yazılımı ile kesinti analizi konusunda CBS entegrasyonuna pratik bir bakış açısı sunulmuştur. Bu kapsamda yapılacak uygulama mümkün olduğunca SOA yöntemi altında değerlendirilebilecek bir yaklaşımda olacaktır. Su ve gaz dağıtım sistemlerinin elektrik dağıtım sistemleri ile benzer özellikler taşıdığı düşünüldüğünde çalışmada ifade edilenler bu sektörlerle katkı sağlayabilecektir.

# Developing an Application for Reporting of Users Affected by Outages in the Electricity Distribution Systems with GIS Integration

#### Keywords:

Electricity Distribution  
Electricity Outage  
Integration  
GIS  
Python

### ABSTRACT

Every interruption in electricity distribution systems is managed and corrected by the relevant institution and is reported to determine the quality and reliability of the system. The said reports not only include the number and duration of the outages, but also the customers affected by the outage. In this context, integrating Geographical Information Systems (GIS), which contains spatial and non-spatial data in relation to the systems in which these interruptions are detected and recorded, at the same time establishing topological relations of spatial data with each other and providing many different analysis possibilities by converting them into a geometric network. It is at the beginning, in this study, a wide algorithm is presented for analysing and reporting an outage that will occur in electricity distribution systems with GIS integration. Subsequently under the SOA method, a service structure in which the affected subscribers are presented by, analysing each outage in the GIS environment was mentioned. A practical perspective on GIS integration in interruption analysis is presented with the application software created using the Arcpy library, which includes the functions of many spatial analysis, and many open source libraries prepared for the Python language. In this context, the application will be in an approach that can be evaluated under the SOA method as much as possible. Considering that the water and gas distribution systems have similar characteristics with the electricity distribution systems, what is stated in the study is also valid for these sectors.

\*Sorumlu Yazar

Kaynak Göster:

(ahmetbahadirunverdi@gmail.com) ORCID ID 0000-0002-7175-2029  
(asisman@omu.edu.tr) ORCID ID 0000-0001-6936-5209

Ünverdi A B & Şişman A (2021). Elektrik Dağıtım Sistemlerinde Kesintilerden Etkilenen Kullanıcıların CBS Entegrasyonu ile Raporlanmasına Yönelik Bir Uygulama Geliştirilmesi. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 3(2), 53-59.

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 01/02/2021; Kabul Tarihi: 30/06/2021

## 1. GİRİŞ

Günümüzde hızla artan nüfus, kentsel alanlara yapılan göçler, gelişen sanayi sektörü, bireysel ve kurumsal olarak teknolojiye yönelimin büyümesi gibi sebepler ile elektrik enerjisine olan ihtiyacı artırmış ve elektrik dağıtım sistemlerinin karmaşık yapılarına dönüşmelerine neden olmuştur (Veliöğlu, 2005).

Kapsamlı depolanamayan elektrik enerjisinin etkili kullanımı için yapılması gereken, üretildiği yerden son kullanıcıya kadar en az kayıp ve en kısa yolla iletilmesidir. İletim ve dağıtım konusunda birçok teknolojik gelişme sağlanmış olup halen günümüzde bu atılım devam etmektedir (Rao vd, 2008).

Elektrik dağıtım sistemleri bir bölgenin elektrik enerjisi ihtiyacının dağıtım rolünü üstlenen sistemlerdir. Bu rolündeki kapsam elektrik enerjisini trafo merkezlerinden başlayarak, talep sahiplerine kadar orta ve alçak gerilim şebeke elemanları ile üretim tesislerinde üretilen enerjiyi kontrol dâhilinde dağıtım sistemine katarak iletilmesidir (Abdulcebbar, 2019). Söz konusu rolünde birçok görev ve sorumlulukları bulunmakta olup gereğini yerine getirebilmek için birçok farklı bilgi işlem sistemi kullanmaktadır.

Elektrik dağıtım sistemlerinde işletme yönetimi altında Kesinti Yönetim Sistemleri "Outage Management Systems" (OMS) ve Dağıtım Yönetim Sistemleri "Distribution Management Systems" (DMS) gibi bilgi işlem sistemleri kullanılmakta olup, amaç olarak müşterilerine kaliteli, güvenli ve kesintisiz elektrik enerjisi sunma görevi bulunmaktadır. Şebeke üzerinde gerçekleşen planlı veya plansız kesintiler işletme yönetimi kapsamında bulunan bilgi işlem sistemlerine kaydedilmekte ve analizler gerçekleştirilmektedir.

Elektrik dağıtım sistemleri gibi yoğun ve karmaşık bir şebeke ağında bulunan bütün elemanların mekânsal özelliklere sahip olduğu düşünüldüğünde; sorgulama, analiz, veri yönetimi, grafik görüntüleme ve arşivleme işlemleri için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılmasının bir zorunluluk olduğu anlaşılmaktadır (Ünverdi, 2021).

İşte bu özellikleri ile CBS elektrik dağıtım sistemlerindeki ihtiyacı karşılamakla birlikte çalışılan diğer sistemler ile entegrasyonu gerçekleştirerek mevcut süreçleri veya problemleri konumsal bir temele bağlamakta ve karar vermede fayda sağlamaktadır (Hassan & Akhtar, 2012). CBS, elektrik dağıtım sistemlerinin yönetilmesinde, süreçlerinin uygulanmasında ve denetiminde etkin bir rol almaktadır (Mathankumar & Loganathan, 2015).

Konumsal bir temele dayanmayan veya konumsal özelliği bulunsu dahi şebeke bağlantı modeli, şebeke elemanları ve müşterilerle ilişkili objeleri bulundurmayan diğer sistemler, mekânsal analizler için CBS ile entegre olmak gereksinimindedir (Yıldırım, 2020).

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Elektrik Dağıtım ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği (2012) (URL2) ile ilgili kurumlardan bazı tabloları talep etmektedir (Tablo 1.). Bu tablolar kullanılarak oluşturulan raporlamalar ile uygulamalara,

tedarik sürekliliğine, ticari ve teknik kalite bazında uyması gereken kurallara ait kontroller yapılmaktadır. Söz konusu raporlamalardan en önemlileri kesintiler özelinde hazırlanmaktadır.

**Tablo 1.** Kesinti bilgileri ve kesinti özelinde etkilenen kullanıcıların dağılımı (Anonim, 2012).

KOD NO (1)	KADREME(2)	YERİ (3)			KESİNTİ NEDENİNE İLİŞKİN AÇIKLAMA (4)	KESİNTİNİN SINIFI (5)	KESİNTİ TARİHİ VE SAATİ (6)	KESİNTİ SÜRESİ (7)	KESİNTİ SÜRESİ (8A)	ETKİLENEK KULLANICI SAYISI (9)				TOPLAM ETKİLENME SÜRESİ (10)					
		İL (3A)	İLÇE (3B)	ŞEBEKE ÜSRESİ (3C)						İMAR		İMAR		İMAR		İMAR			
										ALANI İÇİ (9A)	ALANI DIŞI (9B)	ALANI İÇİ (9C)	ALANI DIŞI (9D)	OG (10A)	AG (10B)	OG (10C)	AG (10D)		

Elektrik dağıtım sistemlerinde SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) ve SAIDI (System Average Interruption Duration Index) gibi sistemin kalitesini ve güvenilirliğini gösteren endeksler ve bu endekslerin yer aldığı raporlamalar bulunmaktadır. Bu raporlamalar sistemde gerçekleşen kesintiler üzerinden üretilmekte olup bağlı bulunan mevzuat gereği takipleri düzenli olarak yapılmaktadır.

CBS'nin entegrasyonlar ile etkin bir şekilde kullanımı sonucunda şebeke performansında ve dolayısıyla söz konusu endekslerde önemli ölçüde iyileşmeler görülecektir (Pathak, 2016).

## 2. YÖNTEM

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), OSOS (Otomatik Sayaç Okuma Sistemleri) gibi elektrik şebekesini uzaktan izlemek ve kontrol etmek amacı ile geliştirilen sistemler, enerjisiz kalan bölge için uyarıcı sinyaller vermektedir. Bu uyarıcı sinyallere ait oluşan kesintiler, aynı sistemin veri tabanına işlenmektedir. Akabinde ilgili veriler ile raporlamalar üretilmekte ve gerek bu hali, gerekse diğer sistemler arası entegrasyon sonucu türetilen diğer raporlamalar aracılığıyla ilgililer için belirlenen limitlerin aşılma durumu analiz edilmektedir.

CBS ortamında mekânsal verilerin topolojisi oluşturulabilmekte ve geometrik bir ağ yapısına dönüştürülerek analizler çalıştırılabilmektedir. CBS'nin bu özelliği elektrik dağıtım sistemi kurgusu içerisinde elde edilecek raporlamaların ana veri bölümünü oluşturmaktadır. Kesintinin gerçekleştiği anda OSOS, SCADA gibi sistemlerde oluşan veriler, bu sistemlerin sinyal aldığı ekipmanların bulunduğu kabinlerden, trafolardan ve fiderlerden gelmektedir. Söz konusu şebeke elemanlarına hem sahada hem de CBS verilerinde tanımlı benzersiz kodlar verilmekte ve bu kurgu ile CBS entegrasyonu sağlanmaktadır.

Herhangi bir kesinti durumunda bahse konu entegrasyon ile etkilenen müşteriler tespit edilebilir ve kendilerine bildirim gönderilebilmektedir (Emiroğlu vd, 2007).

Burada kesinti durumunda etkilenen müşterilerin tespiti, CBS ortamında oluşturulan ve saklanan şebeke bağlantı modeli ile mümkün olmaktadır. Ayrıca SCADA, DMS, OMS gibi sistemler şebeke bağlantı modelini

kullanarak şebeke üzerindeki enerjinin akış durumunu, kesintiden etkilenen şebeke elemanlarının özetini, etkilenen müşterilerin gruplamasını ve gerçek arıza noktasının bulunmasına ilişkin yaklaşımı gibi birçok sonuçları üretebilmektedir (Yıldırım, 2020).

## 2.1. Sistemler ve Entegrasyonlar

Elektrik dağıtım sistemlerinde süreçlerin yönetilmesi, analiz edilmesi ve analiz sonuçlarının raporlanabilmesi adına birçok gelişmiş bilgi sistemi kullanılmaktadır.

Konumsal ve konumsal olmayan verileri ilişkili bir şekilde sunan CBS birçok mekânsal analize olanak sağlamaktadır. İçerisinde bulunan konumsal verilerin topolojisini saklayabilme ve bir geometrik ağ yapısına dönüştürebilme özelliği sayesinde alt yapı sistemleri için çok değerli olan bağlantı modelini oluşturabilmekte ve analiz edebilmektedir.

Pek çok sektörde yer alan altyapı ve üstyapı şebeke ağlarının modellenmesi geometrik ağlar ile mümkün olmaktadır. Elektrik dağıtım şebekeleri geometrik ağ oluşturularak modellenebilen akışların başında gelmektedir (Anonim, 2020).

SCADA, dağıtım sistemleri süreçlerinde şebekenin uzaktan izlenmesi, kontrol edilmesi ve korunması adına kullanılan bir bilgi sistemi aracıdır (Taylor & Kazemzadeh, 2009). Bu sistemin CBS ile entegrasyonu sonucunda SCADA sisteminde yapılacak ve anahtar pozisyonlarına etki edecek bir değişiklik, CBS ortamına gönderilerek geometrik ağın akış yönünü değiştirebilecektir. Bu durum CBS verileri üzerinde gerçekleştirilecek ve geometrik ağı kullanacak anlık raporlamaları doğru ve hassas bir şekilde elde etmek için önemli bir koşuldur.

OMS, müşteriler tarafından iletilen arıza bildirimlerinin birleştirilmesi, gerçekleşen kesintilerin analiz ve tahminine olanak sağlaması, arıza ekiplerinin doğru ve etkili yönetilmesi ve güvenilirlik kıstaslarının belirlenmesi gibi birçok süreç üzerinde işlem yapabilen bir bilgi işlem aracıdır (Taylor & Kazemzadeh, 2009). Günümüzde OMS ve CBS entegrasyonu elektrik dağıtım sistemleri süreçlerinin gelişimi adına gerçekleştirilmesi gereken bir proje haline gelmiştir. Bu projenin gerçekleştirilmesi, ilgili kuruma müşteri memnuniyeti, pratik ve etkili süreç yönetimi anlamında olumlu geri dönüşler sağlamaktadır.

DMS dağıtım sistemlerinde gerçekleşen kesintilerin yönetimi için ve aynı zamanda planlı veya rutin şebeke işlemlerinin yönetimi ve analiz edilmesi sonucunda raporlanması için de kullanılmaktadır. Son zamanlarda artan yenilenebilir enerji gibi elektrik üretim tesislerinden elde edilen enerjinin dağıtım sistemlerine aktarılması ve bu gelişme ile yoğunlukları artan talep tahmin süreçlerinin etkili bir şekilde yürütülmesi ihtiyacı DMS'in önemini arttırmaktadır (Taylor & Kazemzadeh, 2009). DMS' in maksimum fayda sağlamasında verilerin yüksek doğruluk ve hassasiyetle elde edildiği ve yönetildiği CBS' nin önemi büyüktür (Chakravarty & Wickramasekara, 2014). DMS ve CBS entegrasyonu ile birlikte, gerçekleştirilecek süreçlerin veya dağıtım sistemine yapılacak bağlantıların etkiledikleri bölgelerin ve abonelerin tespiti yapılabilecektir. Ayrıca yeni

oluşacak şebeke yapısı üzerinden bağlantı modeli güncellenecek ve güç analizleri gerçekleştirilebilecektir.

Yukarıda belirtildiği üzere söz konusu sistemlerin yetenekleri diğer sistemlerle oluşturacakları entegrasyon sonucunda daha fazla fayda sağlayacaktır (Sekhar vd., 2008). Bu durumu kurumlara süreçlerin optimum yönetilebilmesi ve kazançların maksimum seviyesine ulaşması olarak geri dönecektir.

Kurumsal Uygulama Entegrasyonu, kurum içerisinde bulunan uygulamaları ve bu uygulamaların işledikleri veri tabanlarını ilişkilendirerek katma değer sağlayacaktır. Söz konusu süreç sonunda sistemler içerisinde entegrasyon alanları hariç mükerrer veriler bulunmayacak, dolayısıyla verilerin güncelleme ve bakım ihtiyaçları azalarak maliyetler minimize edilecektir (Singh & Caceres, 2004).

Her bir yatırım, kurumlara kazanç sağlaması amacıyla gerçekleştirilmektedir. Fakat yapılacak yatırımın başarısı ve dolayısı ile elde edilecek kazanç kapsamlı ve dikkatli bir süreç analiz stratejisine bağlı bulunmaktadır. Süreçlerin eksiksiz bir şekilde tanımlanması ve süreçlerin birbirleri ile ilişkileri göz önüne alınarak yerleştirilmesi entegrasyon yöntemine karar verilmeden önce kesinlikle gerçekleştirilmelidir (Dönmez, 2013). Söz konusu süreçler üzerinden gerçekleştirilecek entegrasyonlar ile iş süreçleri optimum hale gelecek ve çalışan personellerin verimliliği ve hâkimiyeti önemli ölçüde artacaktır.

Elektrik dağıtım sistemleri tarafından kullanılan Ortak Bilgi Modeli "Common Information Model" (CIM) yöntemi, nesnelerin ilişkileri, sınıfları ve özniteliklerini içermektedir (Singh ve Caceres, 2004). CIM standartları kullanılarak yapılacak entegrasyon olarak akla gelen ilk yöntem, standarda uygun olarak tasarlanan veri tabanları arasındaki ilişkisel bağlantılar kullanılarak noktadan noktaya entegrasyon gerçekleştirmektir. Veri tabanları arasında kurgulanacak noktadan noktaya entegrasyon yöntemi genellikle iyi bir bağlanma performansına sahip olmakta ve hızlı uygulanmaktadır. Bu yöntem, veri tabanı üzerinde geliştirmeler yapılması, yeni sistemlerin entegrasyona dâhil olması gerektiğinde performans ve bakım açısından yetersiz bulunmaktadır. Söz konusu yöntem sınırlı sistemler arasında gerçekleştirilmeli veya daha uygun bir yöntem geçilene kadar geçici olarak kullanılmalıdır (Dönmez, 2013). Tamamıyla bu entegrasyon yöntemi kullanılsa dahi entegrasyon gerektirecek sistemlerin veri tabanı yapıları

CIM standart tasarımına uygun olarak tasarlanması fayda sağlayacaktır.

Kurumsal Entegrasyon Mimarisi "Enterprise Integration Architecture" (EIA) yöntemi, özet olarak çoklu veri paylaşımı desteğine imkân sağlayan, esnekliği ve hızı ile ön plana çıkan mimarilerden biridir. Mimaride üçüncü bir yazılım kullanılarak sistemler birbiri ile iletişime geçirilmektedir. Kurumsal bilgi sistemleri yapısı genellikle ticari olarak çeşitliliğe sahip farklı uygulamalar ve sistemlerden meydana gelmektedir. Söz konusu farklılık düşünüldüğünde sistemler arası entegrasyonu üçüncü bir yazılım ile gerçekleştirmek süreç içerisinde karşılaşılabilecek ilk zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır.



olarak yayımlanabilmekte ve birçok istemci tarafından sistemlerine uygun olarak kullanılabilir.

### 2.3. Materyal

Çalışmanın uygulama bölümü için ESRI ürünleri kullanılmıştır. ESRI ürünleri dünya genelinde yüksek oranlarda kullanıma ve kapsamlı analiz yeteneklerine sahip uygulamaların başında gelmektedir. Ayrıca geliştiriciler için de ayrı bir önem gösterilmekte, birçok platform seçeneğine dair imkânlar sunulmaktadır. Bunlardan biride temin edilen lisansla birlikte geliştiriciler için sunduğu Arcpy python kütüphanesidir. Söz konusu kütüphane ESRI yazılımları içerisinde bulunan birçok mekânsal analiz için gerekli fonksiyonları bulundurmaktadır.

Python dili günümüzde en çok tercih edilen programlama dilleri arasında yer almakta olup 2000 yılında kullanıma başlanmıştır. Bu kadar kısa sürede geniş bir kullanıcı ağına yayılması, benimsenerek geliştirilmesi ve varlığını devam ettirmesinde birçok önemli neden bulunmaktadır. Söz konusu başarıyı getiren nedenlerinden birisi girintilere dayalı kod derlemelerine imkân sağlayarak basit sözdizimlerinin kullanılmasıdır. Bu özellik ile kullanıcıların söz konusu dili çok daha kolay öğrenmesi ve akılda kalıcı olması sağlanmaktadır. Ayrıca kullanıcılar diğer yazılım dillerindeki gibi sözdizimi ayrıntıları içerisinde boğulmadan hızlı bir şekilde programlamaya başlayabilmekte ve kısa sürede önemli ölçüde ilerleme kaydedebilmektedir. Python dilinin diğer bir önemli avantajı ise çok fazla ve geniş kapsamlı standart kütüphanelere dilin bilgisayara yüklenmesi ile sahip olunmasıdır. Nesne yönelimli yapısı, sayısız açık kaynak kütüphanelerine sahip olması, hızı ve birçok platformda çalışabilirliği gibi özellikleri ile önümüzdeki yıllarda programlama dillerinde ilk sıraya gelmesi ve bu başarısını uzun yıllarca devam ettirmesi ön görülmektedir.

Gerçekleştirilen uygulamanın testleri Yeşilirmak Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (YEDAŞ) CBS verileri üzerinde hazırlanmış ve test edilmiştir. Çalışma bölgesi olarak Samsun İli Kavak İlçe sınırları içerisinde yer alan bölge seçilmiştir.

### 2.4. Uygulama

Bu bölümde, çalışmada bulunan birçok yerde belirtilen elektrik dağıtım sistemine ait CBS verilerinden elde edilecek geometrik ağ verisini oluşturmak için ArcCatalog ürünü kullanılmıştır.

Python programlama dilinde hazırlanan servis yazılımında Arcpy Kütüphanesi içerisinde bulunan mekânsal fonksiyonlar kullanılmıştır. Kurguda kesinti yönetim sistemlerinde oluşturulan her kesinti kaydı tamamlandıktan sonra CBS ile entegrasyonunu sağlayan benzersiz kod mesaj yoluyla servise iletilmektedir. Söz konusu mesajda yer alan benzersiz kod CBS ortamında oluşturulan geometrik ağ verisinde aratılarak bulunmuş ve enerji yönünde iz analizi çalıştırılmıştır. Akabinde analiz sonuçları tekrar ilgili kütüphanede bulunan fonksiyonlar ile tekrar analiz edilerek kesintiden

etkilenen aboneler Tablo 1'de belirtilen standartlara uygun olarak mesaj yoluyla yayınlanmıştır. Söz konusu servis farklı sistemlerden kurallar kapsamında yollanılan her mesaj için çalışarak sonuçları üretecektir. Üretilen sonuç mesajlar diğer sistemler tarafından kullanılarak farklı veri tabanlarına veya formlara yazılabilmektedir.

Bu kapsamda uygulama, servis kodları ve analiz kodları olmak üzere iki parça halinde oluşturulmuştur. Aşağıda yer alan Şekil 2 ve Şekil 3'de ise servis uygulamasının çalışması ve sonucunda elde edilen mesajlar gösterilmektedir. Öncelikle servis kodları çalıştırılarak Şekil 2'de görüldüğü üzere bir servis erişim linki yayınlanmaktadır. Takibinde Şekil 3'de, oluşturulan servis linkine entegrasyon anahtarı görevi gören benzersiz kod iletilmekte ve analiz kodlarının çalışması tetiklenerek sonuç verilerin mesaj yoluyla yayınlanması sağlanmaktadır.

```

Komut İstemi
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1139]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.

C:\Users\ahmet.unverdi>curl http://127.0.0.1:5000/teknikbirim/OFS00367038

{"etkilenen_agimar_abone": 0,
"etkilenen_agkirsal_abone": 353,
"etkilenen_ogimar_abone": 0,
"etkilenen_ogkirsal_abone": 0,
"teknikbirim": "OFS00367038"}

C:\Users\ahmet.unverdi>

```

Şekil 2. Servis uygulamasının çalışması

```

Komut İstemi C:\Users\ahmet.unverdi>python C:\Users\ahmet.unverdi\GecintiServisi.py
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1139]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.

C:\Users\ahmet.unverdi>C:\Users\ahmet.unverdi\GecintiServisi.py
* Serving Flask app "GecintiServisi" (lazy loading)
* Environment: production
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
  Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: on
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger PID: 220-173-671
* Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
teknikbirim
0 OFS00367038
Kesinti Analizi Başlıyor...

Tarih: 21.10.2020 Saat: 15:51:15

Parametreler Tanımlanıyor...
GIS_ID="OFS00367038"

Artık Veriler Siliniyor...

Kesinti Kaynağı Teknik Birimler Seçiliyor...
1

Enerji Akışı Yonunde Ag Analizi Yapılıyor...

AMMUTARLAMA_ELEMANLARI
TRANSFORMATOR
KABLO_EK
KOPRE
KAYNAK
NETWORK_Net_Junctions
HATLAR
SARA

220
0
0
0
353
0
353

Ahmet Bahadır UNVERDİ Tarafından Hazırlanmıştır.
353
127.0.0.1 - - [21/Oct/2020 15:51:30] "GET /teknikbirim/OFS00367038 HTTP/1.1" 200 -

```

**Şekil 3.** Servis uygulamasının çalışması sonucu elde edilen mesajlar

Çalışmanın uygulamasında yer alan bu servis kurumsal bir bilgi sistem yapısı bulunmaksızın dar bir kapsamda hazırlanmıştır. Bu bağlamda ilgili servis yapısı ve kodları hızlı bir şekilde değiştirilerek kurumsal bilgi sistemi yapısında ve SOA mimarisi içerisinde daha geniş kapsamda ve güvenlikte bir servise dönüştürülebilecektir. Python dili ve Arcgis ürünü imkanları ile ihtiyaç duyulan iş süreçleri için bu çalışmaya benzer pratik ve analitik entegrasyon çözümleri elde edilebilmektedir.

### 3. BULGULAR

Elektrik dağıtım sistemlerinde CBS ile diğer sistemlerin entegrasyonu mekânsal analizlere dayanan iş süreçlerini yürütmek ve gereklilik arz eden raporları oluşturmak adına kesinlikle bir ihtiyaç olduğu söylenebilmektedir.

Söz konusu entegrasyon yöntemi için birçok alternatif bulunmaktadır. Kurumların ihtiyaçları, iş süreçleri, kullandığı sistemler ve kurum politikaları ölçüsünde değerlendirilerek en uygun entegrasyon yöntemi tercih edilmelidir.

Özellikle kesinti yönetim sistemleri ile CBS entegrasyonunun basit iş süreçlerinin oluşturulduğu bir algoritma geliştirilerek gerçekleştirilmesi mümkündür. Elektrik dağıtım şebekesinde gerçekleşen değişikliklerin doğrudan şebeke bağlantı modelini etkilediğinden kesintilerin anlık olarak çalışabildiği bir kesinti analiz servisi oluşturulması gerekmektedir.

Bu hususta python dili kullanılarak arcpy ve diğer açık kaynak kodlu kütüphaneler ile SOA yöntemi altında kullanılacak pratik, esnek ve fonksiyonel bir kesinti analiz servisinin oluşturulması söz konusu ihtiyaçlar ile birlikte başka sistemlerin entegrasyon ihtiyacını da karşılamaktadır

### 4. SONUÇLAR

Elektrik dağıtım sistemlerinde süreçleri gerçekleştirmek, yönetmek ve analiz ederek raporlayabilmek için birçok bilgi işlem sistemi kullanılmaktadır.

Kapsamlı bir şebeke özelliği barındıran elektrik dağıtım sistemleri, mekânsal analizlerde CBS'nin yeteneklerini kullandığı gibi daha faydalı sonuçlar ve süreçler elde etmek için de diğer sistemler ile entegrasyonlarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Gerçekleştirilecek entegrasyonların ilgili kurumun ihtiyaçlarına ve mevcut durumuna uygun olması gerekmektedir.

Elektrik dağıtım sistemlerinde gerçekleşen bir kesintinin OMS/DMS gibi sistemler aracılığıyla takip edilmesi ve raporlanması günümüz teknolojisinde gerçekleştirilmektedir. İlgili kurumların ve üst kurumların dikkatle takip ettikleri kalite ve güvenilirlik ölçütlerine göre kesinti başına etkilenen abone sayılarının raporlanması büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bağlantı modelini oluşturan, koruyan ve analiz

edebilen CBS ile kesinti veya dağıtım yönetim sistemlerinin entegre edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada CBS ile OMS/DMS sistemlerinin kesinti başına abone sayısını elde edebilmek amacıyla işlemsel olarak nasıl entegre edilebileceğine dair bir algoritma sunulmuştur.

Bahse konu algoritma gerçekleştirilerek üretilen entegrasyon çözümü ile herhangi bir kesintiden etkilenen abone ve şebeke elamanlarının tespiti süreçlere uygun olarak, anlık ve güvenilir bir şekilde tespit edilebilecektir. Kesinti özelinde beklenen raporlamalar üretilecek ve kurum-müşteri faydalarını sağlayacak aksiyonlar alınabilecektir. Ayrıca kesinti raporlamaları ile tespit edilen kesinti lokasyonları sistemi tehdit eden kesinti sebeplerinin ortaya çıkarılmasına olanak sağlayacak ve sürdürülebilir ve verimli bir hizmet sunumuna da katkı verecektir.

### BİLGİLENDİRME/TEŞEKKÜR

Bu çalışma içeriğinin bir kısmı, yazarlar tarafından, 1st Intercontinental Geoinformation Days (IGD), 25-26 November 2020, Mersin, Turkey, kongresinde sunulmuş olup Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde Doç. Dr. Aziz Şişman danışmanlığında Ahmet Bahadır Ünverdi tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

### Yazarların Katkısı

**Yazar1:** Yazılım-Uygulama geliştirme, Yazma-Orijinal taslak hazırlama, Analizleri gerçekleştirme.

**Yazar2:** İnceleme ve Düzenleme...

### Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

### KAYNAKÇA

Abdulcebbar A (2019). Elektrik Dağıtım Şirketlerinde Kayıp ve Kaçağın İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Anonim (2012). Elektrik Dağıtım ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği.

<https://www.mevzuat.gov.tr/Anasayfa/ErrorPage?code=404>

[Erişim tarihi: 08.12.2020]

Anonim (2020). What are geometric networks?,

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/management-data/geometric-networks/what-are-geometric-networks-.htm>

[Erişim tarihi: 21.03.2020]

- Chakravarty P & Wickramasekara M G (2014). A better GIS leads to a better DMS. *Clemson University Power Systems Conference*, IEEE, 1-5.
- Dönmez I.M (2013). Akıllı Şebekeler ve Entegrasyon [http://www.emo.org.tr/ekler/07d7d1f0a2dc3ff\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/07d7d1f0a2dc3ff_ek.pdf)  
[Erişim tarihi: 15.03.2020]
- Emiroğlu C. Tanrıöven K & Akbulut F (2007). Elektrik Dağıtım Şirketlerinde GIS Uygulamaları. *Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, KTÜ, Trabzon.
- Hassan H T & Akhtar M F (2012). Mapping of Power Distribution Network using Geographical Information System (GIS). *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2(6), 343-347.
- Mathankumar S & Loganathan P (2015). GIS Based Electrical System Planning and Network Analysis. *World Engineering & Applied Sciences Journal*, 6(4), 215-225.
- Pathak S (2016). Leveraging GIS mapping and smart metering for improved OMS and SAIDI for smart city. *Saudi Arabia Smart Grid (SASG)*, IEEE, 1-5.
- Sekhar A N, Rajan K S & Jain A (2008). Spatial informatics and geographical information systems: Tools to transform electric power and energy systems. *IEEE Region 10 Conference*, 1-5.
- Singh U & Caceres D (2004). An integrated approach for implementing a distribution automation system. *In 2004 IEEE / PES Transmission and Distribution Conference and Exposition: Latin America*, 332-337.
- Taylor T & Kazemzadeh H (2009). Integrated SCADA / DMS / OMS: Increasing distribution operations efficiency. *Electric Energy T&D Journal*, 1 (1), 31-34.
- Ünverdi A B (2021). Elektrik Dağıtım Sisteminde CBS Uygulamaları ve Gerçekleşen Kesintilerin CBS Entegrasyonu İle Raporlanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Harita Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Yıldırım E (2020). Elektrik Dağıtım Şebeke Bağlantı Modelinin Coğrafi Bilgi Sistemi İle Oluşturulması. [https://www.emo.org.tr/ekler/51f168282907ed8\\_ek.pdf](https://www.emo.org.tr/ekler/51f168282907ed8_ek.pdf)  
[Erişim tarihi: 15.03.2020]
- Zhang K, Zhang S, Huang B & Ma X (2019). Research on Integration Technology Between Distribution Automation System and Geographical Information System. *Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, IEEE*, 1-4.



© Author(s) 2021. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>