

Elektrik Dağıtım Şebekeleri İçin CBS Tabanlı Kesinti Analiz Sistem

Yasemin Büşra Karakaş¹, Zaide Duran²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Bölümü, 34457 İstanbul

² İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34457 İstanbul

Özet

Son yıllarda artan enerji taleplerine bağlı olarak elektrik şebekelerinin daha verimli kullanılabilmesi ve yönetilebilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda dağıtım şirketleri tarafından enerji sektöründeki teknolojik gelişmeler ile birlikte, elektrik şebekelerinin gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi ve yönetilebilmesi, kesinti süre ve sayılarının en aza indirgenmesi, kayıp-kaçak kullanımlarının azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda kaliteli enerji kullanmaya yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Elektrik dağıtım şirketlerinin en önemli işlevlerinden bir tanesi ise, kesinti yönetiminin hızlı ve doğru yönetilmesidir.

Bu çalışmada, elektrik dağıtım şebekelerinde, kesintilerin harita hızlı bir şekilde tespit edilmesi, izole edilmesi ve onarılması ile müşterilerin kesintilerden minimum düzeyde etkilenmesini sağlayacak bir sistemin oluşturulması önerilmiştir. Bu yönden İstanbul İli Avrupa yakası kesintilerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile diğer sistemler arasında entegrasyon sağlanarak günlük ve geçmiş kesinti haritalarının yer aldığı, kesintilerin neden-sonuç analizlerinin, kesintilerden etkilenen müşterilerin sayısı ve en önemlisi kesinti verilerini anlık izleme ve konum bazlı yönetim ile akıllı şebeke güvenilirliğini artırmak amacı ile bir web uygulaması oluşturulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Elektrik Dağıtım Şirketi, Elektrik Kesintileri.

Summary

Due to the increasing energy demands in recent years, it is important to be able to use and manage electricity networks more efficiently. In this context, with the technological developments in the energy sector, intensive studies are carried out by distribution companies to use quality energy in line with the purposes such as monitoring and managing electricity networks in real time, minimizing downtime and number, and reducing loss and illegal use. One of the most important functions of electricity distribution companies is the fast and accurate management of outage management.

In this study, it is proposed to create a system that will ensure the customers to be affected by the outages at a minimum level by mapping, isolating and repairing the outages in electricity distribution networks. In this respect, integration between the Geographic Information Systems (GIS) and other systems of the European side interruptions of the Istanbul Province, including daily and past outage maps, cause-effect analysis of outages, the number of customers affected by outages, and most importantly, outage data, instant monitoring and location-based management. A web application has been created to increase network reliability.

Key Words: Geographical Information Systems (GIS), Electricity Distribution Company, Power Outages.

1. Giriş

Elektrik dağıtım şirketlerinin en önemli işlevlerinden bir tanesi, arıza yerini en kısa sürede bulmak ve arızayı onarmaktır. Fakat arıza servislerinin uyguladığı klasik yöntemler kesinti süresini uzattığı gibi tehlike ve zararlar da meydana getirebilmektedir (Yurdabak ve Şekkeli, 2013). Bu sebeple öncelikle merkezi bir konumda olan CBS ile SCADA, OMS, Otomatik Sayaç Okuma Sistemi (OSOS) sistemler arasında verimli bir entegrasyon sağlanarak kesinti durum tespitlerinin konumsal olarak belirlenmesi gerekmektedir ve kesinti verilerinin gerçek zamanlı mekansal analizleri sonucunda kesinti neden-sonuç analizleri yapılarak kesinti yönetimi sağlanmalıdır. Bu özellikler sayesinde hem kesinti verilerinin anlık takibi hem de anlık ve geçmişe dayalı kesinti verilerinin analizinin yapılması ve ilgili ekiplere analizler doğrultusunda yön gösterme hedeflenmektedir.

CBS tabanlı kesinti analizleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Sultan & Hilton (2020), elektrik kesintisi olaylarını ve nedenlerini araştırmak için mekansal analiz çerçevesi geliştirmişlerdir. Analiz, birçok nedenden dolayı istatistiksel olarak önemli elektrik kesintilerinin olduğu alanları ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmanın CBS modeli, elektrik kesintisinin temel nedenlerini açıklayarak, verilere duyarlı bir kesinti çözümünü tanımlama veya sürekli bir izleme ve yönetim çözümü uygulayarak akıllı şebeke güvenilirliğini artırmaya yardımcı olabileceği sonuçlarını ortaya çıkarmıştır. CBS'nin, müşteri kesintilerinin süresini kısaltmak, kesinti yanıt süresini iyileştirmek ve fazla mesai maliyetlerini azaltmak için elektronik denetim sistemleri için önemli bir kaynak olabileceği sonuçlarını elde etmişlerdir.

Nourjou & Hashemipour (2017), yaptıkları çalışmada elektrik kesintilerini ve kesintilerin ekonomik yönden etkilerini gerçek zamanlı görüntülemek için herhangi bir coğrafi özellikli uygulama tarafından kullanılabilen Web Map Server

(WMS) oluşturmuşlardır. Oluşturulan WMS aracılığı ile kesintilerin ekonomik etkisini azaltmak için elektrik hizmetlerinde operasyonların önceliklendirilmesine yardımcı olarak gerçek zamanlı acil afet durum yönetimi ve kriz müdahalesi için bir karar destek aracı sağlamışlardır.

2. SCADA / DMS / OMS Sistemlerinden Gelen Kesinti Verilerinin Coğrafi Veri ile Entegrasyonun Sağlanması

Bu çalışmada, 25 ilçeden oluşan İstanbul Avrupa yakasının elektrik kesinti verileri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kesinti verilerinin gerçek zamanlı konumsal analizlerinin yapılması ile hem kesinti verilerinin anlık takibi hem de anlık ve geçmişe dayalı kesinti verilerinin analizleri yapılarak ilgili ekiplerin bu doğrultuda yönlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda SCADA / DMS / OMS sistemlerinden gelen kesinti verilerinin coğrafi veri ile entegrasyonu sağlanarak harita üzerinde konum bazlı gösterilmesi gerekmektedir. Bu sistemlerden gelen kesinti verilerinin coğrafi veri ile entegrasyonu için Oracle Veri tabanı Yönetim Sistemi(VTSY) ve ArcGIS yazılımları kullanılmıştır.

CBS ortamında kesinti verilerinin görüntülenmesi amacı ile birinci adımda farklı veri tabanları arasında köprü görevi gören DBLINK kurulmuştur ve bu DBLINK aracılığı ile ilgili veri tabanlarına erişim sağlanarak MVIEW tablosu oluşturulmuştur.

DBLINK oluşturma;

```
CREATE PUBLIC DATABASE LINK DBLINK_KESINTI
CONNECT TO CBS IDENTIFIED BY CBS123
USING 'BEDAS.KESINTI.LOCAL:1521/DBLINK;
```

Materialized View Oluşturma;

```
CREATE MATERIALIZED VIEW MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN
TABLESPACE "CBS"
PCTFREE 10
INITRANS 1
STORAGE
(
  INITIAL 65536
  NEXT 1048576
  53
  MINEXTENTS 1
  MAXEXTENTS 2147483645
  BUFFER_POOL DEFAULT
)
USING INDEX
REFRESH ON DEMAND COMPLETE
DISABLE QUERY REWRITE AS
select CAST (rownum as number(38)) AS TABLE_ROW_ID, k.* from
KESINTI.DEVAM_EDEN@KESINTI_DBLINK k;
```

Şekil 1 ve Şekil 2’de oluşturulan MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN tablo kolonları ve verisi gösterilmiştir.

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	TABLE_ROW_ID	NUMBER(38,0)	Yes	(null)	1 (null)	
2	IL_BOLGE	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	2 (null)	
3	ISLETME	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	3 (null)	
4	ILCE_AOB	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	4 (null)	
5	KESINTI_NO	NUMBER(7,0)	No	(null)	5 (null)	
6	BILDIRIM_TURU	VARCHAR2(29 CHAR)	Yes	(null)	6 (null)	
7	GEÇEN_SURE_SAAAT_DAKIKA	NUMBER	Yes	(null)	7 (null)	
8	ABB_INT_ID	NUMBER(10,0)	Yes	(null)	8 (null)	
9	TAHMINI_RESTORASYON_ZAMANI	DATE	Yes	(null)	9 (null)	
10	KESINTI_ZAMANI_ILKCAKRI	DATE	Yes	(null)	10 (null)	
11	ETKILENEN_MUSTERI_SAYISI	NUMBER	Yes	(null)	11 (null)	
12	FIDER	VARCHAR2(180 BYTE)	Yes	(null)	12 (null)	

Şekil 1: Veri tabanında oluşturulan Materialized View Tablo Yapısı

	TABLE_ROW_ID	IL_BOLGE	ISLETME	ILCE_AOB	ETKILENEN_MUSTERI_SAYISI	KESINTI_NO	BILDIRIM_TURU	GEÇEN_SURE_SAAAT_DAKIKA
1	20	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	AVCILAR	1	2107516	Bildirimsiz	2.4
2	21	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	AVCILAR	1	2107514	Bildirimsiz	2.41
3	22	ISTANBUL-2	SEFAKOY-ISL	YENIBOSHA	1	2107524	Bildirimsiz	2.29
4	23	ISTANBUL-3	BEYAZIT-ISL	BEYAZIT	1	2107541	Bildirimsiz	2.1
5	24	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	192	2107551	Bildirimsiz	1.58
6	25	ISTANBUL-4	CAGLAYAN-ISL	KEMERSBURGAZ	1	2107545	Bildirimsiz	2.08
7	26	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	AVCILAR	716	2107553	Bildirimsiz	1.57
8	27	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	10767	2107694	Bildirimsiz	0.27
9	28	ISTANBUL-3	BEYAZIT-ISL	BEYAZIT	60	2107622	Bildirimsiz	1.2
10	29	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	146	2107619	Bildirimsiz	1.2
11	30	ISTANBUL-3	BAYRAMPASA-ISL	BAYRAMPASA	1	2107691	Bildirimsiz	0.36
12	31	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	43	2107653	Bildirimsiz	1.1
13	32	ISTANBUL-3	ARNAVUTKOY-ISL	ARNAVUTKOY	444	2107690	Bildirimsiz	0.41
14	33	ISTANBUL-2	BAKIRKOY-ISL	BAKIRKOY	70	2107679	Bildirimsiz	0.53
15	34	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	1	2107692	Bildirimsiz	0.33
16	35	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	527	2107701	Bildirimsiz	0.23
17	36	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	341	2107700	Bildirimsiz	0.29
18	37	ISTANBUL-1	SILIVRI-ISL	SILIVRI	1	2107702	Bildirimsiz	0.23
19	38	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	BÜYÜKÇEKMECE	181	2107706	Bildirimsiz	0.22
20	39	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	1	2107707	Bildirimsiz	0.22
21	40	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	1	2107708	Bildirimsiz	0.21
22	41	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	235	2107715	Bildirimsiz	1.33
23	42	ISTANBUL-1	ESENYURT-ISL	ESENYURT	1	2107722	Bildirimsiz	0.16
24	43	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	752	2107725	Bildirimsiz	0.1
25	44	ISTANBUL-3	BAYRAMPASA-ISL	BAYRAMPASA	1	2107714	Bildirimsiz	0.19
26	1	ISTANBUL-3	BEYAZIT-ISL	BEYAZIT	1	2107738	Bildirimsiz	0.01

Şekil 2: Veri tabanında oluşturulan Materialized View Verileri

İkinci adımda ise sözel veriler, diğer sistemler ile CBS arasındaki ortak öznelik bilgisi olan “OID” alanı kullanılarak coğrafi veriye dönüştürülmüştür. Bu sayede CBS ile entegre edilmiş mekansal veri elde edilmiştir.

Materialized View Oluşturma;

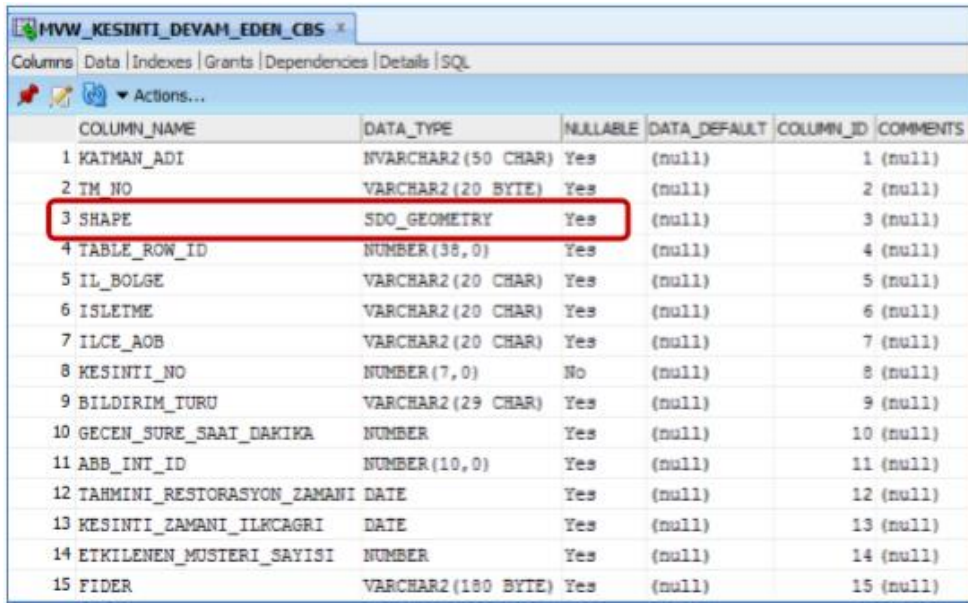
```
CREATE MATERIALIZED VIEW MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN_CBS
TABLESPACE "CBS"
PCTFREE 10
INITRANS 1
STORAGE
```

```

(
  INITIAL 65536
  NEXT 1048576
  MINEXTENTS 1
  MAXEXTENTS 2147483645
  BUFFER_POOL DEFAULT
)
USING INDEX
REFRESH ON DEMAND COMPLETE
DISABLE QUERY REWRITE AS
SELECT H.KATMAN_ADI,CAST(H.TM_NO as varchar2(20)) AS TM_NO, H.SHAPE, K.* FROM
CBS_KATMANLAR H
INNER JOIN MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN K ON H.OID=K.OID;

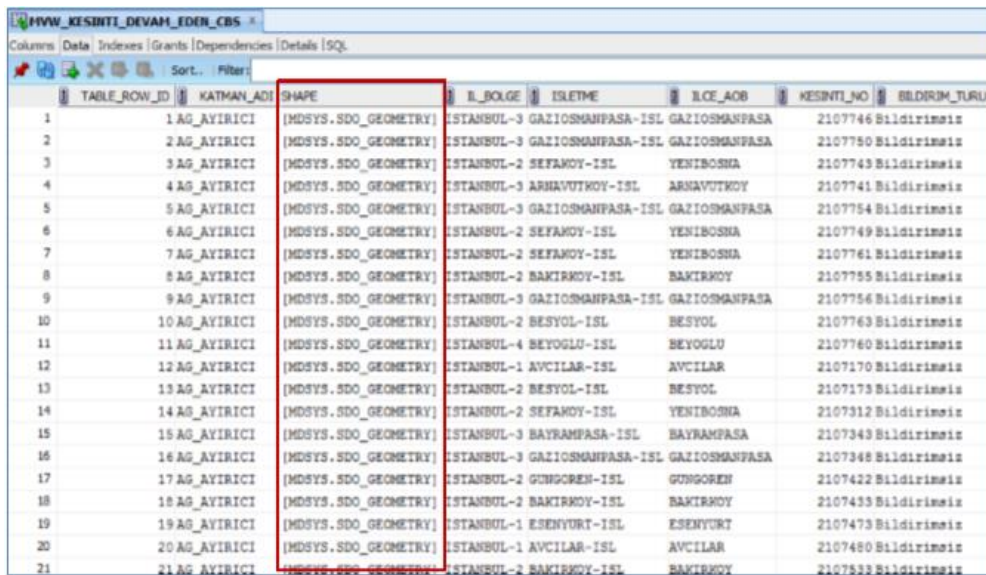
```

Şekil 3 ve Şekil 4 'te veri tabanında oluşturulan MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN_CBS tablo kolonları ve verisi gösterilmiştir.



COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1 KATMAN_ADI	NVARCHAR2(50 CHAR)	Yes	(null)	1 (null)	
2 TM_NO	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	2 (null)	
3 SHAPE	SDO_GEOMETRY	Yes	(null)	3 (null)	
4 TABLE_ROW_ID	NUMBER(38,0)	Yes	(null)	4 (null)	
5 IL_BOLGE	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	5 (null)	
6 ISLEIME	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	6 (null)	
7 ILCE_AOB	VARCHAR2(20 CHAR)	Yes	(null)	7 (null)	
8 KESINTI_NO	NUMBER(7,0)	No	(null)	8 (null)	
9 BILDIRIM_TURU	VARCHAR2(29 CHAR)	Yes	(null)	9 (null)	
10 GECEM_SURE_SAAAT_DAKIKA	NUMBER	Yes	(null)	10 (null)	
11 ABB_INT_ID	NUMBER(10,0)	Yes	(null)	11 (null)	
12 TAHMINI_RESTORASYON_ZAMANI	DATE	Yes	(null)	12 (null)	
13 KESINTI_ZAMANI_ILKAGRI	DATE	Yes	(null)	13 (null)	
14 ETKILENEN_MUSTERI_SAYISI	NUMBER	Yes	(null)	14 (null)	
15 FIDER	VARCHAR2(180 BYTE)	Yes	(null)	15 (null)	

Şekil 3: Veri tabanında oluşturulan Materialized View Tablo Yapısı



TABLE_ROW_ID	KATMAN_ADI	SHAPE	IL_BOLGE	ISLEIME	ILCE_AOB	KESINTI_NO	BILDIRIM_TURU
1	1 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	2107746	Bildirimeiz
2	2 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	2107750	Bildirimeiz
3	3 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	SEFAROIY-ISL	YENIBOSNA	2107743	Bildirimeiz
4	4 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	ARNAVUTKOY-ISL	ARNAVUTKOY	2107741	Bildirimeiz
5	5 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	2107754	Bildirimeiz
6	6 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	SEFAROIY-ISL	YENIBOSNA	2107749	Bildirimeiz
7	7 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	SEFAROIY-ISL	YENIBOSNA	2107761	Bildirimeiz
8	8 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	BAKIRKOY-ISL	BAKIRKOY	2107755	Bildirimeiz
9	9 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	2107756	Bildirimeiz
10	10 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	2107763	Bildirimeiz
11	11 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-4	BEYOGLU-ISL	BEYOGLU	2107760	Bildirimeiz
12	12 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	AVCILAR	2107170	Bildirimeiz
13	13 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	BESYOL-ISL	BESYOL	2107173	Bildirimeiz
14	14 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	SEFAROIY-ISL	YENIBOSNA	2107312	Bildirimeiz
15	15 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	BAYRAMPASA-ISL	BAYRAMPASA	2107343	Bildirimeiz
16	16 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-3	GAZIOSMANPASA-ISL	GAZIOSMANPASA	2107348	Bildirimeiz
17	17 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	GUNGOREN-ISL	GUNGOREN	2107422	Bildirimeiz
18	18 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	BAKIRKOY-ISL	BAKIRKOY	2107433	Bildirimeiz
19	19 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-1	ESENYURT-ISL	ESENYURT	2107473	Bildirimeiz
20	20 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-1	AVCILAR-ISL	AVCILAR	2107480	Bildirimeiz
21	21 AG_AYIRICI	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	ISTANBUL-2	BAKIRKOY-ISL	BAKIRKOY	2107533	Bildirimeiz

Şekil 4: Veri tabanında oluşturulan Materialized View Verisi

Oluşturulan Materialized View tablolarının mekansal olarak görüntülenebilmesi için ArcCatalog uygulamasında mekansal MVW_KESINTI_DEVAM_EDEN_CBS tablosunda mekansal indeks oluşturulmuştur. Böylece kesinti verilerinin harita üzerinde konum bazlı görüntülenmesi sağlanmıştır.

3. CBS Tabanlı Kesinti Analiz Uygulamasının Oluşturulması

Uygulama kapsamında, BEDAŞ kesinti yönetimi alanında ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak, dinamik veriler içeren kesinti haritasına dayalı bir uygulama prototipi tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Bu bağlamda öncelikle ArcMap programında kesinti haritası oluşturulmuş ve bu harita ArcGIS Portal'da kullanılmak üzere ArcGIS Server'da yayınlanmıştır. ArcGIS Server Manager, ArcGIS Server'da yayınlanan servisleri durdurma-başlatma, silme, servis parametrelerini düzenleme ve ArcGIS Server'daki makineleri ve dizinleri yapılandırma ve log verileri kullanılarak CBS sunucusundaki sorunlarını giderme işlemlerine olanak tanıyan ve sunucu ile çalışmak için kullanılan bir web uygulamasıdır. ArcGIS Server REST API üzerinden ArcGIS Enterprise veya ArcGIS Online'a yayınlanan harita servisleri ile çalışılmasını sağlamaktadır ve Web Map oluşturma aşamasında Kesinti Haritası bu API'den sağlanmaktadır.

Uygulamanın ikinci aşamasında dashboard uygulamalarında kullanılmak üzere bir web haritası oluşturulmuştur. Web haritaları, katmanlar halinde düzenlenmiş coğrafi verilerle çalışmayı ve etkileşimde bulunmayı sağlayan, kişi veya topluluklar ile paylaşılabilen ArcGIS Portal'da oluşturulan haritalardır. Web haritası verileri, altlık harita, katmanlar ve yer imlerini içermektedir. Ayrıca haritada kullanılacak katmanlar için açılır pencere, semboloji, etiket, ölçek gibi katman ayarlamaları yapılmaktadır. ArcGIS Portal'da Dashboard ya da Web App Builder oluşturmada önce web haritasının oluşturulmuş olması gerekmektedir.

Uygulamanın son aşamasında Günlük Kesintiler ve Geçmiş Kesintiler olmak üzere iki ayrı dashboard oluşturulmuştur.

3.1. Günlük Kesintiler

SCADA/OMS sistemleri üzerinden gelen günlük kesinti verilerinin harita üzerinde farklı kriter ve kısıtlımlarda görüntülenmesi ve kesinti bilgilerinin detaylarına ulaşılması sağlanmıştır. Uygulamada harita altlığı olarak uydu görüntüsü, sokak görüntüsü gibi seçenekler ile ESRI haritaları kullanılmıştır.

Günlük Kesintiler uygulaması Şekil 5'te gösterildiği gibi kesinti haritası, kesinti listeleri, gösterge panelleri, harita ve grafiklere dinamik uygulanan filtre fonksiyonlarından oluşturulmuştur.



Şekil 5: Günlük Kesintiler Uygulaması Arayüzü

3.2. Geçmiş Kesintiler

CBS-OMS / CBS-OSOS entegrasyonu ile elde edilen geçmiş kesinti verilerinin harita üzerinde farklı kriter ve kısıtlımlarda görüntülenmesi ve kesinti bilgilerinin detaylarına ulaşılması sağlanmıştır. Uygulamada harita altlığı olarak uydu görüntüsü, sokak görüntüsü gibi seçenekler ile ESRI haritaları kullanılmıştır.

Geçmişe yönelik kesinti verilerinin kesinti nedenleri, kesinti süreleri, ortalama enerjilendirme süreleri gibi elektrik kesintilerinin önemli başlıklarında analizlerin yapılması sağlanmıştır. Bu bağlamda aşağıda listelenen dört farklı dashboard oluşturularak verilerin harita üzerinde konumlandırılması ve incelenmesi sağlanmıştır.

- i) Arıza Sayıları
- ii) Süreler
- iii) Şebeke Unsuru

iv) Şebeke Unsuru Detay

Şekil 6' da Geçmiş Kesintiler Uygulamasının arayüzü gösterilmiştir.



Şekil 6: Geçmiş Kesintiler Uygulaması Arayüzü

4. Sonuç

Bu çalışmada, oluşturulan uygulamalar ile İstanbul Avrupa yakası sınırları içinde elektrik kesinti yönetimine yönelik CBS tabanlı çözüm önerisi sunulmuştur. Çalışma, elektrik kesintilerinin günlük ve geçmişe dayalı verilerinin CBS ortamına entegre edilmesi sonucunda web ortamında oluşturulan CBS uygulaması ile takip edilebileceği ve analizlerinin yapılabileceğini göstermiştir.

Yapılan uygulama ile kesinti süreleri gösterilerek Elektrik Dağıtımı ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği'nde yer alan kesinti süre kriterlerinin yerine getirilip getirilmediği takip edilebilecektir. Bunun yanı sıra geçmiş dönem kesinti verileri analiz edilerek hangi arıza türünün hangi bölgelerde yoğunlaştığı tespit edilip yatırım ya da bakım çalışmalarının bu yönde planlanması sağlanabilecektir.

Kesinti verilerinin OSOS ve SCADA sistemleri ile sürekli beslenmesi harita ve grafikler üzerinde güncel verilerin görüntülenmesi sağlanmıştır. Bu sayede kullanıcılar anlık kesinti verilerine erişim sağlayarak elektrik kesintilerini eş zamanlı görüntüleyebilmekte ve anlık müdahale edilmesi sağlanabilmektedir.

Çalışma sonucunda aşağıda listelenen veriler elde edilmiştir.

Anlık gelen devam eden kesinti verileri ile;

- AG-OG ve bildirimli-bildirimsiz kırımlarında hangi bölgelerde kesintilerin yoğunlaştığı,
- Kesintili Su ve Kanalizasyon İdaresi abonelerinin ve kesinti süreleri,
- Kesintili elektriğe bağlı hastaların konumları ve kesinti süreleri elde edilmiştir.

Son 1 yılın kesinti verileri ile;

- En çok kesinti olan bölgeler,
- Ortalama enerjilendirme süreleri,
- Toplam kesinti süreleri,
- Toplam kesintilerden etkilenen müşteri sayıları,
- Kesinti nedenlerine göre ortalama enerjilendirme süreleri, toplam kesinti süreleri, etkilenen müşteri sayıları,
- En çok kesintinin olduğu trafolar,
- En çok kesintinin olduğu şebeke unsuru bilgileri elde edilmiştir.

Uygulamanın kullanılması ile elektrik tesislerindeki operasyonların önceliklendirilmesine yardımcı olarak ve kesintileri azaltarak enerji sektöründe gerçek zamanlı afet acil durum yönetimi ve kriz müdahalesi için bir karar destek aracı sağlanabilecektir. Enerji hizmetlerinde verimliliği artırabilir, gerçek zamanlı karar vermeyi ve gerçek zamanlı planlamayı geliştirebilir, gerçek zamanlı izlemeyi etkinleştirebilir, operasyonel kararları destekleyebilir, kritik sorunları çözebilir ve akıllı elektrik tesislerinde ve akıllı şehirlerde yeni ve yenilikçi deneyimler yaratabilir

Teşekkür

Çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan, bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren ve desteklerini esirgeyemeyen sayın hocam Doç.Dr.Zaide Duran'a ve eğitimim boyunca emeği geçen tüm hocalarıma teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca CK Enerji firmasında yardımlarını esirgemeyen tüm çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Kaynaklar

- Elhassan, R. B., Eisa, A. A., & Osman, I. M. (2016). *Integration of SCADA, GIS, and Call Center Systems for Electrical Power Distribution Management and Planning. SUST Journal of Engineering and Computer Sciences (JECS)*, 4-5.
- Ercan, B. (2018, Nisan 03). ArcGIS Enterprise Mimarisine Genel Bakış. blog.esri.com.tr: <https://blog.esri.com.tr/2018/04/03/arcgis-enterprise-mimarisine-genel-bakis> [Erişim tarihi: 10 Mayıs 2021].
- Güngör, S. (2015, Temmuz 5). ArcGIS Platformunun Elektrik Dağıtım Süreçlerine Katkıları. blog.esri.com.tr: <https://blog.esri.com.tr/2018/07/05/arcgis-platformunun-elektrik-dagitim-sureclerine-katkilari> [Erişim tarihi: 10 Mayıs 2021].
- J, H. Y. (2016). Smart Metering for Outage Management of Electric Power Distribution Networks. *Applied Energy Symposium and Forum, REM2016: Renewable Energy Integration with. Maldivler: ScienceDirect*.
- Nourjou, R., & Hashemipour, M. (2017). Smart Energy Utilities based on Real-Time GIS Web Services and Internet of Things. *The 14th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing (MobiSPC 2017) (s. 15). Washington D.C., USA: e Program Chai*.
- Pichaimani, V., & Manjula, K. R. (2016). Research Directions on GIS Database Design and Management. *Indian Journal of Science and Technology*.
- Sultan, V., & Hilton, B. (2020). A Spatial Analytics Framework to Investigate Electric Power-Failure Events and Their Causes. *International Journal of Geo-Information*, 1-4.
- Töreayen, G., Özdemir, İ., & Kurt, T. (2010). *ArcGIS 10 Desktop Uygulama Doküman*. Ankara: İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Mühendislik ve Eğitim Ltd. Şti.
- Yomralıoğlu, T. (2002). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Trabzon: İber Ofset.
- Yomralıoğlu, T. (2005). *Coğrafi Bilgi Sistemleri / Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. İstanbul.
- Yurdabak, M., & Şekkeli, M. (2013). Elektrik Dağıtım Şebekelerinde Scada/Dms Sistemlerinin İncelenmesi ve Uygulanması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26-27.