

Elektrik Dağıtım Şebekelerinin Yönetimi İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Akıllı Karar Destek Sistemi 2' 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**

Dönem Faaliyetleri

İş Paketi No	İş Paketi Adı	Süresi	Dönem İçi Süresi
3	Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılmas	6 Ay	6 Ay
4	Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi	6 Ay	4 Ay



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 (6 Ay)

- **Özet Durum :**
- 3 numaralı “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG) - Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” isimli iş paketi, **6 ay** olarak planlanmıştır.
- İş paketi toplamda **9** iş paketi faaliyetinden oluşmaktadır.
- 9 iş paketi faaliyetinden **ilk 4 tanesi 2015/1’inci** dönemi içerisinde 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 (6 Ay)

- **Özet Durum :**
- 2015/1' inci dönemi içerisinde gerçekleştirilen ilk 4 iş paketi faaliyeti kapsamında, **alçak gerilim şebekesi bileşenleri** ve **orta gerilim şebekesi bileşenlerinin** aralarındaki bağlantıların kısa devre oluşturup oluşturmadığını kontrol eden yazılım modülü geliştirilmiştir.
- Bunun yanında şebeke topolojisi içerisinde yer verilmemiş, herhangi bir bağlantısı olmayan objelerin varlığını analiz eden yazılım modülü ile şebekeye kaynak ekleyerek **şebeke akış simülasyonunu oluşturan** yazılım modülleri de geliştirilmiştir.

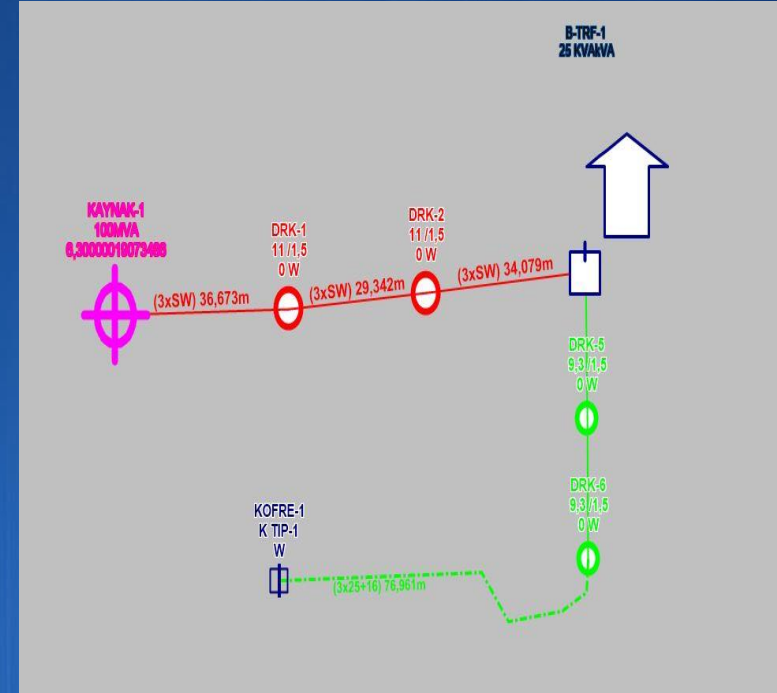


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- 3.5) Abone gerilim düşümü hesaplama algoritmasının oluşturulması:
- Enerji merkezlerinde üretilen doğru ve alternatif akım elektrik enerjisi, tüketim merkezlerine **iletken** adı verilen devre elemanları ile taşınır.
- Tüketim merkezlerine iletilen elektrik enerjisi **abone** olarak adlandırılan kullanıcılar tarafından kullanılır.
- Aboneler ise televizyon, bilgisayar, çamaşır makinesi, fırın, ütü, iş makinesi vb. gibi ağırları kullanarak bu enerjiyi tüketirler.



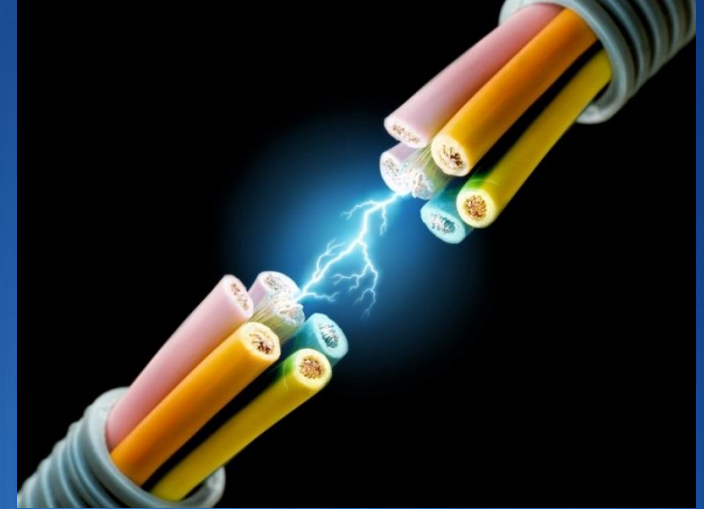


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Tüketicilerin kullandıkları devre elemanları, enerjinin üretildiği merkezlere olan **yakınlık derecesine göre** verimli çalışır.
- Dağıtım merkezlerine çok **uzakta bulunan** alıcılar tam verimle çalışmazlar.
- Örneğin, akkor flamanlı lambanın sönük ışıkla yanması, çamaşır makinesi motorunun ısınması, flüoresan lambanın yanmaması veya televizyonun çalışmaması gibi.
- Devre elemanlarının tam verimle çalışmamasına etki eden koşullardan birisi de **gerilim düşümü** olarak nitelendirilen olaydır.



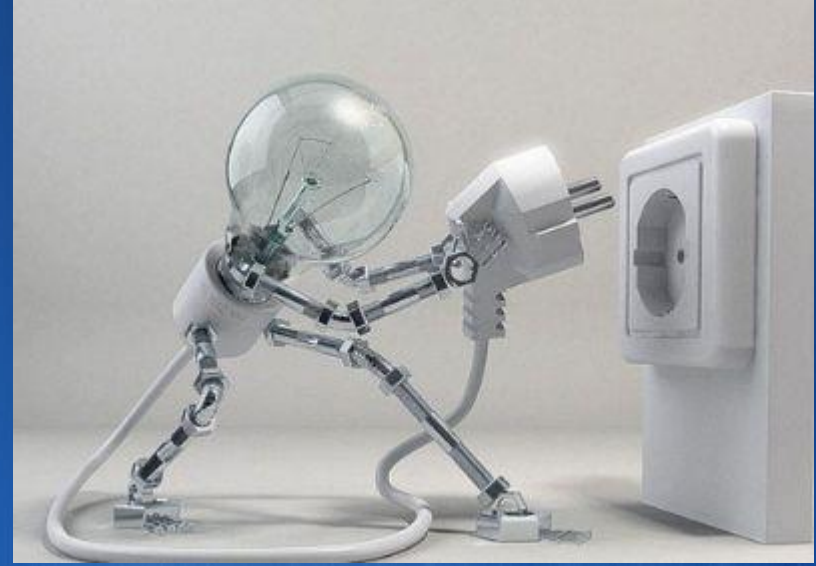


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Elektrik dağıtım şebekesinin temel işlevi, üretilen enerjiyi, tüketici konumundaki abonelerin cihazlarında **bir sıkıntı yaratmasına sebep olmayacak şekilde taşımaktır.**
- Abone gerilim düşümü hesabı, **abonenin beslendiği trafo ile kofreye** kadar olan kısım için yapılan gerilim düşümü hesabıdır





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 (6 Ay)

- **Abone gerilim düşümü hesabı** yapılırken, trafodan çıkan her kol için bu hesap yapılır.
- Gerilim düşümünün **en yüksek olduğu durum**, o kol için ana kol olarak belirlenir. Bu ana kola ait değerler için raporlama yapılır.
- Çünkü en olumsuz durum **(gerilim düşümünün en yüksek olduğu)** kabul edilebilir değer aralığında ise trafonun o kolu abone gerilim düşümü kriterini sağlamış olmaktadır.





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 (6 Ay)

MONOFAZE	$\%e = k_1 LN_w + m_1 LN_{dw}$	$L = \text{metre}$
DIFAZE	$\%e = k_2 LN_w + m_2 LN_{dw}$	$N_w = \text{watt}$
TRIFAZE	$\%e = k_3 LN_w + m_3 LN_{dw}$	$LN_{dw} = \text{var}$

- Abone gerilim düşümü hesabı yapılırken yukarıda yukarıda tabloda verilmiş olan formüller kullanılmaktadır.
- Akıllı karar destek sistemi sayesinde, görsel çizim üzerinden elde edilen veriler kullanılarak her bir iletken grubunun **monofaze, difaze ya da trifaze** olarak çalıştığına karar verip, k (öz iletkenlik sabiti) değeri hesaplanır.

$k_1 = \frac{200}{x \cdot q \cdot V^2}$	$m_1 = \frac{200X_o}{V^2}$	$x = 35 \text{m}/\Omega \text{mm}^2 \text{ (Al)}$ $x = 56 \text{m}/\Omega \text{mm}^2 \text{ (Cu)}$
$k_2 = \frac{75}{XqV^2}$	$m_2 = \frac{75 \cdot X_o}{V^2}$	$q = (\text{mm}^2) \text{ Kesit}$ Cross Section
$k_3 = \frac{100}{x \cdot q \cdot U^2}$	$m_3 = \frac{100X_o}{3V^2}$	$U = 380 \text{ Volt}$ $V = 220 \text{ Volt}$



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 (6 Ay)

- Abone gerilim düşümü hesaplama modülü, coğrafi bilgi sistemi verilerini ve oluşturulan **topoloji verisini** kullanmaktadır.
- Görsel çizim üzerinden bu hesabı yapabilme kabiliyetini kazandırabilmek, oldukça **karmaşık algoritmalara dayalı**, AboneVoltageDrop sınıfının içinde barındırdığı 10 farklı metodun çalışması ile sağlanabilmektedir.

```
class AboneVoltageDrop
{
    public static List<Node> m_LAST_NODES_LIST = new List<Node>();
    public static List<Node> m_CHILDREN_LIST = new List<Node>();
    public static List<Node> getLastNodeList(Node p_root_node, Node p_main_root_node) {...}
    public static List<Node> getAgCikisList(int p_trafo_un_id) {...}
    public static List<Node> getChildrenList(Node p_root_node, int p_mother_un_id) {...}
    public static List<TripleDouble> m_BRANSMAN_LIST = new List<TripleDouble>();
    public static List<LowVoltageDropNode> updateBransmanValue(List<LowVoltageDropNode> p_kol_list) {...}
    public static List<List<LowVoltageDropNode>> calculateLowVoltageDrop(List<Node> p_list, Node p_root_node) {...}
    public static LowVoltageDropNode calculateLowVoltageDropForNode(Node p_node, Node p_root_node) {...}
    public static List<TripleDouble> getBransmanJValues(Node p_node, List<LowVoltageDropNode> p_kol_list) {...}
    public static LowVoltageReportBlock prepareReportFormat(List<List<LowVoltageDropNode>> p_list, string p_trafo_name) {...}
    public static DataTable getAboneVoltageDropReportDataTable(List<LowVoltageReportBlock> p_report_list) {...}
    public static DataTable createReportForAboneVoltageReport(List<int> p_selected_trafo_list) {...}
    #region LIST_VALUE_CALCULATION
    public static List<List<LowVoltageDropNode>> m_ABONE_VOLTAGE_DROP_VALUES = new List<List<LowVoltageDropNode>>();
    public static void calculateLowVoltageDropValues(List<int> p_selected_trafo_list) {...}
    public static void calculateLowVoltageDropForValueList(List<Node> p_last_node_list, Node p_root_node) {...}
    public static List<LowVoltageDropNode> updateBransmanValueForValueList(List<LowVoltageDropNode> p_kol_list) {...}
    #endregion
}
```




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 (6 Ay)

Abone Gerilim Düşümü Hesabı

Trafo No

☒ B-TRF-1

☐ B-TRF-2

☐ B-TRF-3

☐ Tümünü Seç/Temizle

Abo. Ger. Düşümü Hesabı

Trafo Listesi Güncelle

Excel Rapor Al

Abone Gerilim Düşümü Raporu

Drag a column header here to group by that column.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	^
Trafo No:	B-TRF-1-K KOLU												
Kesit	3R		3R		3R		3R						
Hat J - Direk No	40	K007	0	K017	50	K009	40	K022					
Hat Uzunluğu	258,87		111,47		173,38		175,96						
J=40						40,876							
Toplu Yük		0		0		0		0					
CosQ		0,8		0,8		0,8		0,8					
Yükler a) Hat	10354,72		0		8669,2		7038,48						
b) Branşman		0		0		1635,04		0					
1		0		4334,6		3519,24		0					
2		5177,36		0		4334,6		3519,24					
3		17342,72		13008,12		3519,24		0					
Toplam Hat Yükleri (W)		22520,08		17342,72		13008,12		3519,24					
Yük Akımı (A)	34,22		26,35		19,76		5,35						
İletken Max Akımı (A)	98		98		98		98						
WxL (Wxm)x10 ⁻⁷ (-7)		0,58		0,19		0,23		0,06					
k		2,5		2,5		2,5		2,5					
%er		1,45743		0,4833		0,56385		0,15481					
Delta P (W)	386,948		98,8159		86,4714		6,4232						
%P	1,7182		0,5698		0,6647		0,1825						
%e=%er+%ex=	2,66 + 0 = 2,66	<5											



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 (6 Ay)

- 3.6) Alçak gerilim şebekesi koordinatlı verileriyle gerilim düşümü hesabı raporlarının oluşturulması:
- Bir önceki iş paketi faaliyetinde, **gerilim düşümü** teriminin **elektriksel anlamda** ne anlama geldiği detaylı olarak ele alınmış ve abone gerilim düşümü hesabı yapan modül anlatılmıştır.
- Bu iş paketi faaliyetimizde, **alçak gerilim şebekesi gerilim düşümü hesabı** yapan modül geliştirilmiştir.
- AG gerilim düşümü hesabında, **trafodan başlayıp, abonenin beslendiği direk ya da box objesine kadar** olan kısım dikkate alınmaktadır.



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 (6 Ay)

- Terimsel anlamda benzer görünselerde, **her iki modülün çalışma mantığı birbirinden farklıdır.**
- AG gerilim düşümü hesabı yapabilme kabiliyetine sahip modülün arka planında **LowVoltageDrop** sınıfının metodları çalışmaktadır.

```
public class LowVoltageDrop
{
    public static List<TripleDouble> m_BRANSMAN_LIST = new List<TripleDouble>();
    public static List<LowVoltageDropNode> updateBransmanValue(List<LowVoltageDropNode> p_kol_list)[...];
    public static List<List<LowVoltageDropNode>> calculateLowVoltageDrop(List<Node> p_last_node_list, Node p_root_node)[...];
    public static LowVoltageDropNode calculateLowVoltageDropForNode(Node p_node, Node p_root_node)[...];
    public static List<TripleDouble> getBransmanJValues(Node p_node, List<LowVoltageDropNode> p_kol_list)[...];
    public static LowVoltageReportBlock prepareReportFormat(List<List<LowVoltageDropNode>> p_list, string p_trafo_name)[...];
    public static DataTable getLowVoltageDropReportDataTable(List<LowVoltageReportBlock> p_report_list)[...];
    public static DataTable createReportForLowVoltageReport(List<int> p_selected_trafo_list)[...];
    #region LIST_VALUE_CALCULATION
    public static List<List<LowVoltageDropNode>> m_LOW_VOLTAGE_DROP_VALUES = new List<List<LowVoltageDropNode>>();
    public static void calculateLowVoltageDropValues(List<int> p_selected_trafo_list)[...];
    public static void calculateLowVoltageDropForValueList(List<Node> p_last_node_list, Node p_root_node)[...];
    public static List<LowVoltageDropNode> updateBransmanValueForValueList(List<LowVoltageDropNode> p_kol_list)[...];
    #endregion
}
```

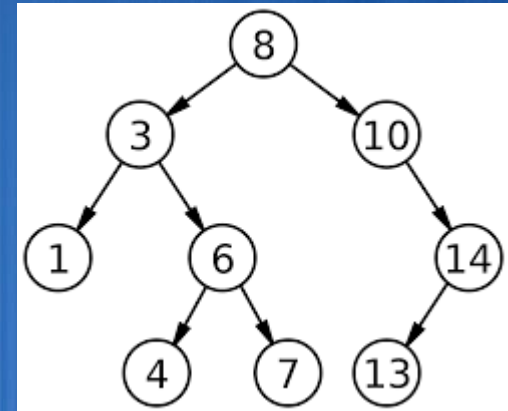



b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Algoritma, AG gerilim düşümü analizi yapılmak istenen trafolarla ait tekil id' leri alır, topoloji verisini kullanarak, analiz edilmek istenen trafolarla ait **ağaç yapısını oluşturur.**
- Ağacın her dalının, son noktasından başlayarak köke doğru gidilir, her düğüm için, algoritma içinde oluşturulan **akıllı karar destek sisteminin analizi sonucu** elektriksel hesaplamalar yapılarak ilerlenir.
- Her kol için, kendi içerisinde **kümülatif toplam alınır** ve en yüklü (**gerilim düşümünün en yüksek olduğu durum**) ana kol olarak belirlenir.
- Belirlenen **ana kol** için raporlama yapılır.





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 (6 Ay)

Ag Gerilim Düşümü Hesabı

Trafo No

☐ B-TRF-1
☐ B-TRF-2
☒ B-TRF-3

☐ Tümünü Seç/Temizle

Ag Gerilim Düşümü Hesapla

Trafo Listesi Güncelle

Excel Rapor Al

Ag Gerilim Düşümü Raporu

Drag a column header here to group by that column.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Trafo No:	B-TRF-3-D KOLU															
Kesit	3R		3R		3R											
Hat J - Direk No	112,5	DRK-794	112,5	DRK-796	112,5	DRK-810										
Hat Uzunluğu	23,73		50,19		447,66											
J=112		484,945		428,818												
Toplu Yük		0		0		0										
CosQ		0,8		0,8		0,8										
Yükler a) Hat	2669,74		5646,38		50361,41											
b) Branşman		54556,31		48242,02		0										
1		2823,19		25180,71		0										
2		1334,87		2823,19		25180,71										
3		101426,62		25180,71		0										
Toplam Hat Yükleri (W)		160140,99		101426,62		25180,71										
Yük Akımı (A)	243,31		154,1		38,26											
İletken Max Akımı (A)	98		98		98											
WxL (Wxm)x10 ⁻⁷ (-7)		0,38		0,51		1,13										
k		2,5		2,5		2,5										
%er		0,95008		1,27265		2,81808										
Delta P (W)	1793,7235		1521,793		836,5957											
%P	1,1201		1,5004		3,3224											
%e=%er+%ex=	5,04 + 0 = 5,04	>5														



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 (6 Ay)

- 3.7) Orta gerilim şebekesi koordinatlı verileriyle gerilim düşümü hesabı raporlarının oluşturulması:
- OG (orta gerilim) gerilim düşümü, **kaynak ile trafolar arasını** dikkate alınarak hesaplanmaktadır.
- Kaynaktan çıkan elektrik enerjisi, aboneleri besleyen trafoları kadar olan mesafede, **gerilim düşümü meydana gelir.**
- Bu gerilim düşümünün de **kabul edilebilir aralıkta** olması gerekmektedir.
- Kaynaktan çıkan **her kol için** bu analiz yapılır ve raporlanır.





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 (6 Ay)

- OG gerilim düşümü hesaplama modülünün arka planında çalışan algoritma, **HighVoltageDrop** sınıfının metodları ile gerçekleştirilmiştir.

```
class HighVoltageDrop
{
    #region GRAPH
    public static int m_BRASMAN_TRAFO_COUNT = 0;
    public static double m_BRANSMAN_YUK = 0;
    public static List<Node> m_LAST_NODES_LIST = new List<Node>();
    public static List<Node> getOgCikisList(int p_kaynak_un_id)
    public static List<Node> getLastNodeList(Node p_root_node)
    #endregion
    public static DataTable createReportForHighVoltageReport(List<int> p_selected_kaynak_list)
    public static List<List<HighVoltageDropNode>> calculateHighVoltageDrop(List<Node> p_last_node_list, Node p_root_node)
    public static HighVoltageDropNode calculateHigholtageDropForNode(Node p_node, Node p_root_node)
    public static double getBransmanValues(Node p_node, List<HighVoltageDropNode> p_kol_list)
    public static List<HighVoltageDropNode> updateBransmanValue(List<HighVoltageDropNode> p_kol_list)
    public static HighVoltageReportBlock prepareReportFormat(List<List<HighVoltageDropNode>> p_list, string p_trafo_name)
    public static DataTable getHighVoltageDropReportDataTable(List<HighVoltageReportBlock> p_report_list)

    #region LIST_VALUE_CALCULATION
    public static List<List<HighVoltageDropNode>> m_HIGH_VOLTAGE_DROP_VALUES = new List<List<HighVoltageDropNode>>();
    public static void calculateHighVoltageDropValues(List<int> p_selected_kaynak_list)
    public static void calculateHighVoltageDropForValueList(List<Node> p_last_node_list, Node p_root_node)
    public static List<HighVoltageDropNode> updateBransmanValueForValueList(List<HighVoltageDropNode> p_kol_list)
    #endregion
}
```



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 (6 Ay)

- OG gerilim düşümü hesaplama modülü, şebekedeki **kaynakların tümünü listeler**, analiz edilmek istenen **kaynaklar seçilir**, o kaynakların beslediği trafolar için **topoloji yapıları oluşturulur** ve her düğüm için **akıllı karar destek sisteminin** hesaplama yapmasıyla çalışır.

Og Gerilim Düşümü Hesabı

Kaynak No

☒ KAYNAK-2

☐ Tümünü Seç/Temizle

Og Gerilim Düş. Hesapla

Kaynak Listesi Güncelle

Excel Rapor Al

Og Gerilim Düşümü Raporu

Drag a column header here to group by that column.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Div. Hat Yükleri (KW)	0															
C	1,082															
$\Delta P = N^2(2) \times L \times C \times 10^{-6}$	0															
$\%P = (\Delta P / P) \times 100$	0															
TOPLAM YÜK= 0		$\%er = 0$				$\%P = 0$										
Trafo No:	KAYNAK-2-B KOLU															
Kesit	3xSW		3xSW													
Branşman No		B-TRF-1		B001												
Hat Uzunluğu (Km)	0,068		0,028													
Branşman Yüklü (KVA)		25		0												
Branşman Trafo Sayısı		1		0												
Diversite %		100		100												
Diversiteli Güçler		25		0												
Div. Hat Yükleri N (KVA)	25		0													
K	1,093		1,093													
$\%er = L \times N \times K \times 10^{-4}$	0		0													
CosQ		0,8		0,8												
Branşman Yükleri (KW)		20		0												
Div. Hat Yükleri (KW)	20		0													
C	1,082		1,082													
$\Delta P = N^2(2) \times L \times C \times 10^{-6}$	0		0													
$\%P = (\Delta P / P) \times 100$	0,0002		0													
TOPLAM YÜK= 25		$\%er = 0$				$\%P = 0,0002$										



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 (6 Ay)

- 3.8) Güç kaybı hesabını, koordinatlı şebeke verisiyle yapabilen algoritmaların gerçekleştirilmesi:
- Alçak gerilim ve orta gerilim enerji dağıtım sistemlerinde alternatif akım kullanılmaktadır.
- Taşıma ve dağıtım sırasında, sistemdeki **enerji kayıpları** büyük bir sorun meydana getirmektedir.
- **Sistemdeki hat kayıpları**, iletken direnci küçültülerek, kesit büyütülerek veya hat akımı küçültülerek **en küçük değere düşürülmektedir.**
- Enerji hatlarında oluşan kayıplar, iletken telden geçen akımın karesi ve iletkenin direnci ile **doğru orantılıdır. ($I^2 \times R$)** Hatlarda meydana gelen enerji kayıpları varlığını **ısı** şeklinde göstermektedir.



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 (6 Ay)

- Büyük güçlerin **küçük gerilim ile taşıma veya dağıtılmasında enerji** kayıpları çok fazla olur.
- Alternatif akım sistemlerinde gerilimin istenilen değere yükseltilmesi ve akımın küçük değere indirilmesi ile bu **olumsuz etki ortadan kaldırılmış olur.**
- Elektrik dağıtım şebekeleri için genel izlenim veren değerlerden biri olan **ΔP değeri** yapılan güç kaybı hesabı ile bulunur.
- Akıllı karar destek sistemi, kullanılan **iletken cinsini analiz ederek**, güç kaybı hesabında kullanılacak katsayıları ve formülü belirler.

$$\text{Trifaze} \quad \Delta P = 3I^2R$$

$$\text{Difaze} \quad \Delta P = 2I^2R$$

$$\text{Monofaze} \quad \Delta P = 1I^2R$$



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 (6 Ay)

- ΔP değerinin bulunmasının ardından, akıllı karar destek sisteminin hesapladığı toplam güce bölünüp 100 ile çarpılmasıyla ise **%P** adı verilen, şebekenin genel durumunu kontrol etmek için kullanılan bir değer **otomatik olarak hesaplanarak kullanıcıya sağlanmaktadır.**
- Kullanıcı böylelikle şebekenin **genel durumu** hakkında bilgi sahibi olmuştur.
- Bu değer **kabul edilen aralık dahilinde** olana kadar gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiği hakkında kullanıcıya bilgi verilmektedir;

$$\%P = \Delta P \times 100 / P$$

Toplam Hat Yükleri (W)		22520,08		17342,72		13008,12		3519,24		
Yük Akımı (A)	34,22		26,35		19,76		5,35			
İletken Max Akımı (A)	98		98		98		98			
$W \times L (W \times m) \times 10^{-7}$		0,58		0,19		0,23		0,06		
k		2,5		2,5		2,5		2,5		
%er		1,45743		0,4833		0,56385		0,15481		
Delta P (W)	386,948		98,8159		86,4714		6,4232			
%P	1,7182		0,5698		0,6647		0,1825			
%e=%er+%ex=	2,66 + 0 = 2,66	<5								



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 (6 Ay)

- 3.9) Trafo gücü hesabının, koordinatlı şebeke verisiyle yapabilen algoritmaların gerçekleştirilmesi:
- Trafoların içlerine konulan **transformatörlerin gücüne** göre maksimum bir değeri vardır.
- Trafodan beslenen bütün şebeke bileşenlerinin **toplam tüketimi**, transformatörün toplam gücünden **küçük olmalıdır.**
- Trafo gücü hesaplama modülümüz, projede bulunan **bütün trafoları listeler**, analiz edilmek istenen **trafolar** bu listeden seçilir, seçilen trafolarla ait **ağaç yapısı oluşturulur**, ağaç içinde bulunan her düğüm için akıllı karar destek sistemimiz **güç hesabını yapar** ve bütün ağaç genelinde bu değerler **kümülatif olarak toplanır.**



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 (6 Ay)

Trafo Güç Hesabı							
Trafo Güç Hesabı							
Drag a column header here to group by that column.							
Trafo No	Toplam Dağıtım Yük (KW)	Toplam Toplu Yük (KW)	Toplam Aydınlatma Yük (KW)	Toplam Genel Yük (KW)	CosQ	Diversite	Toplam Genel Y
B-TRF-1	353,76	0	0	353,76	0,8	100	442,27
B-TRF-2	0	0	0	0	0,8	100	0
B-TRF-3	612,27	0	0	612,27	0,8	100	765,34

- Trafo güç hesabının sonucunda, trafodan beslenen **bütün kollardaki yükler**, detaylı bir şekilde raporlanır.
- Şebeke üzerindeki aydınlatma armatürlerinin tükettiği güçler **“Aydınlatma Yüğü”** başlığı altında, J değerlerinden hesaplanan yayılı yükler **“Toplam Dağıtım Yük”** başlığı altında, toplu yükler **“Toplam Toplu Yük”** başlığı altında raporlanır.
- “Toplam Genel Yük”** başlığı altında gösterilen yük ise, bu üç değer toplamında oluşmaktadır.



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 (6 Ay)

```
class TrafoGucCalculator
{
    public static List<double> m_VALUE_LIST = new List<double>();//0:DAGINIK_YUK_KW 1:TOPLU_YUK_KW 2:AYD_YUK_KW
    public static List<Node> getAgCikisList(int p_trafo_un_id)[]
    public static List<double> calculateTrafoKol(Node p_root_node)[]
    public static DataTable calculateTrafoGuc(List<int> p_selected_trafo_list)[]
    public static DataTable createDataTableForTrafoGuc(List<TrafoGucObject> p_trafo_list)[]
}
```

- Trafo güç hesabı modülünün arka planında **TrafoGucCalculator** sınıfının metodları çalışmaktadır.

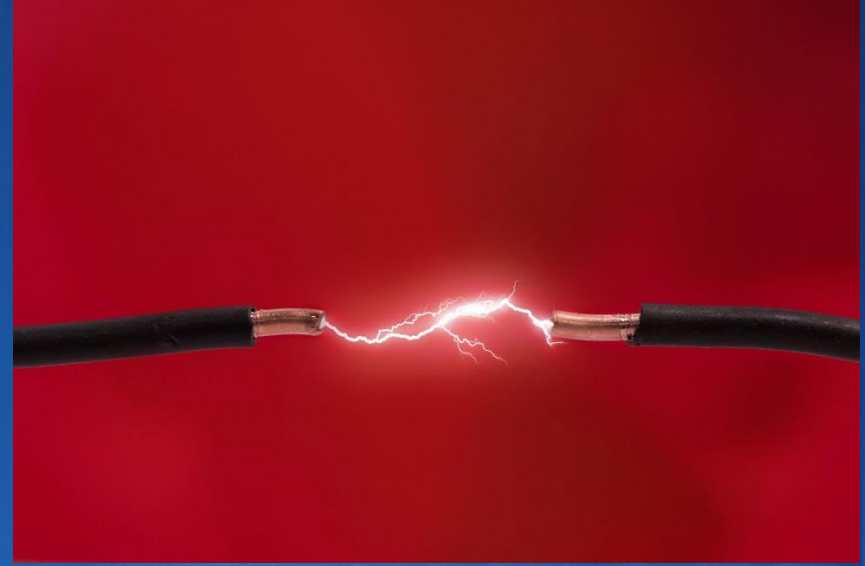


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 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 hesaplamadan önce şebekede **kısa devre olup olmadığı kontrol edilirken** kullanılacaktır.



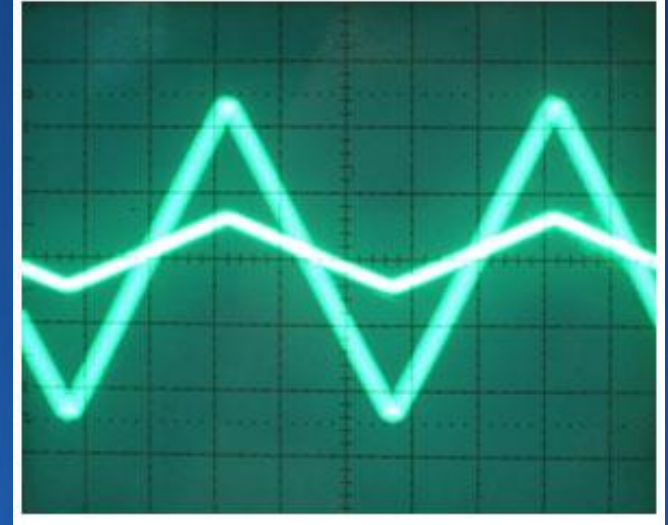


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- 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 **bağlanmamış direk tespit fonksiyonu** geliştirilmiştir.



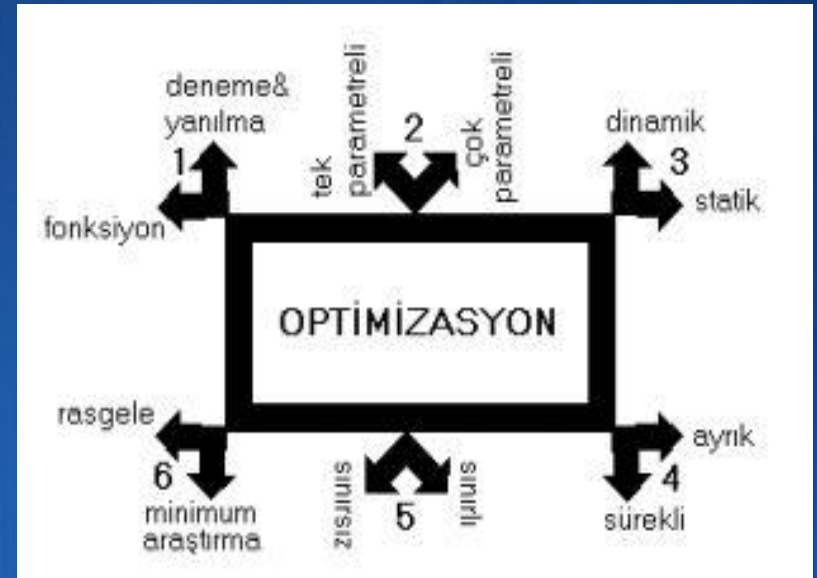


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Çıktı 3. Gerilim Düşümü Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu :
- “Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 4 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan **gerilim düşümü hesaplama fonksiyonu geliştirilmiştir.**
- Fonksiyonun çıktısı olan değerlere göre, elektriksel anlamda kabul edilebilir aralıkta kalan şebeke bileşenlerinde **değişiklik yapılması gerektiği** sonucunu ortaya koymaktadır.



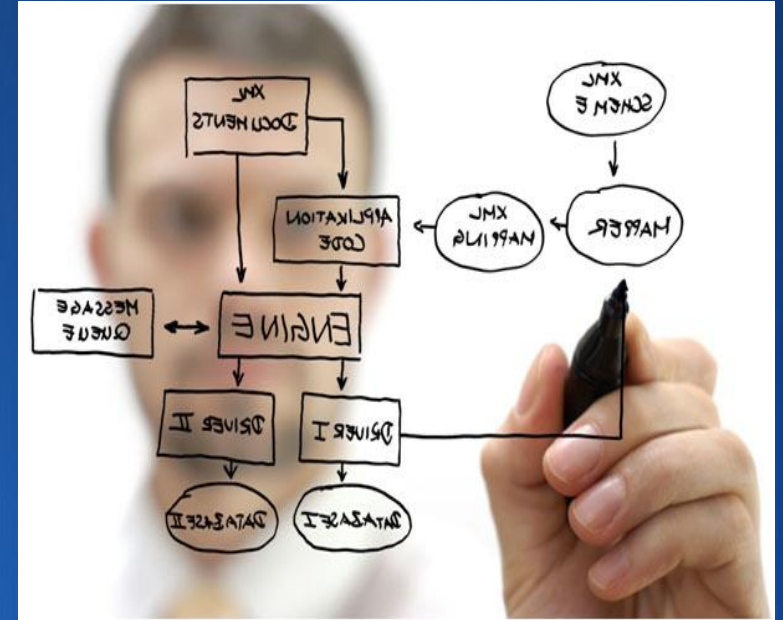


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Çıktı 4. Trafo Gücü Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu:
- “Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 4 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan **trafo gücü hesaplama fonksiyonu geliştirilmiştir.**
- Fonksiyonun çıktısı olan değerlere göre, transformatörde **güç artışı yapıp yapılmaması gerektiği** analiz edilmiştir.



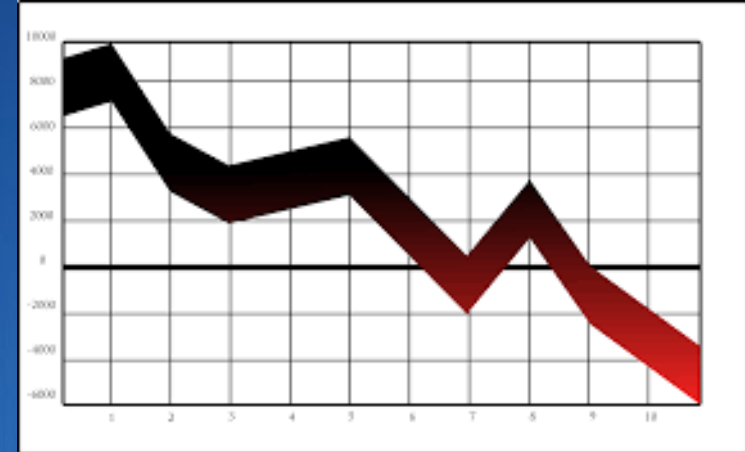


b - infoGIS

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

3) Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG)- Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması (6 Ay)

- Çıktı 5. Güç Kaybı Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu:
- “Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli 4 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanılan **güç kaybı hesaplama fonksiyonu geliştirilmiştir.**
- Fonksiyonun çıktısı olan değerlere göre, elektriksel anlamda kabul edilebilir aralıkta kalan şebeke bileşenlerinde **değişiklik yapılması gerektiği** sonucunu ortaya koymaktadır





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- **Özet Durum :**
- 4 numaralı “Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi” isimli iş paketi, **6 ay** olarak planlanmıştır.
- İş paketi toplamda **7 iş paketi** faaliyetinden oluşmaktadır.
- İş paketi faaliyetlerine **2015/2’nci döneminde başlanmıştır.**
- 3 numaralı “Elektrik Dağıtım Şebekesinin Alçak Gerilim (AG) - Orta Gerilim (OG) Analizlerinin Yapılması” iş paketinde üretilen ara çıktılar kullanılacaktır.



b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- 4.1) Gerilim düşümü hesaplarına göre optimum hat iletkenlerinin seçiminin gerçekleştirilmesi:
- Bir önceki iş paketinin çıktılarından olan, “**Gerilim Düşümü Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu**” ile üretilen değerlerin, elektriksel anlamda kabul edilebilir aralık dışında olan hatların yerine, maliyet anlamında en uygun bir üst kesitten iletken kullanılmasını sağlayan **akıllı karar destek sistemi algoritmasıdır.**



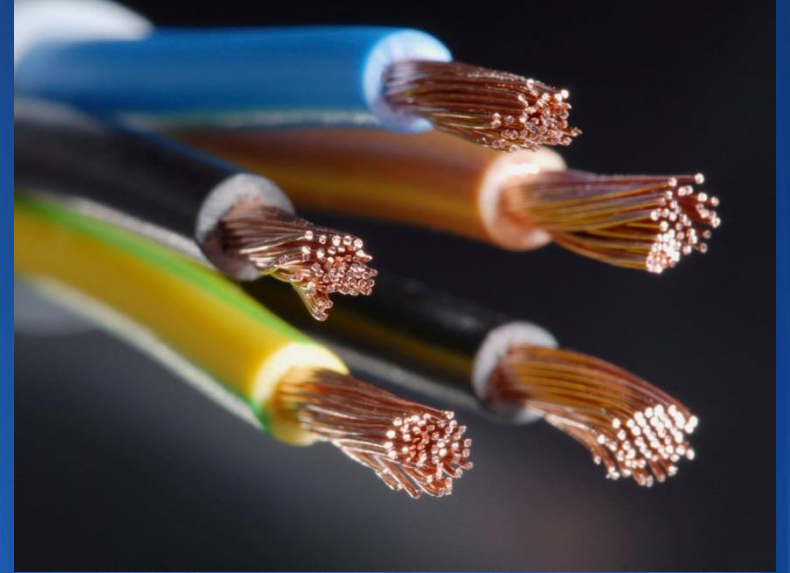


b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- Analiz etmek istediğiniz trafoları seçerek, **gerilim düşümü hesaplamaları** yapılır, elde edilen değerlere göre **harita üzerinde renklendirme fonksiyonu ile**, kabul edilir aralık dışında olan kısımlar değişiklik yapması için kullanıcıya gösterilir.
- Burada dikkat edilen bir diğer kıyas noktası ise iletkenin taşıyabileceği **maksimum akım değerinin aşılp aşılmadığını** kontrol eden ısı hesabıdır.

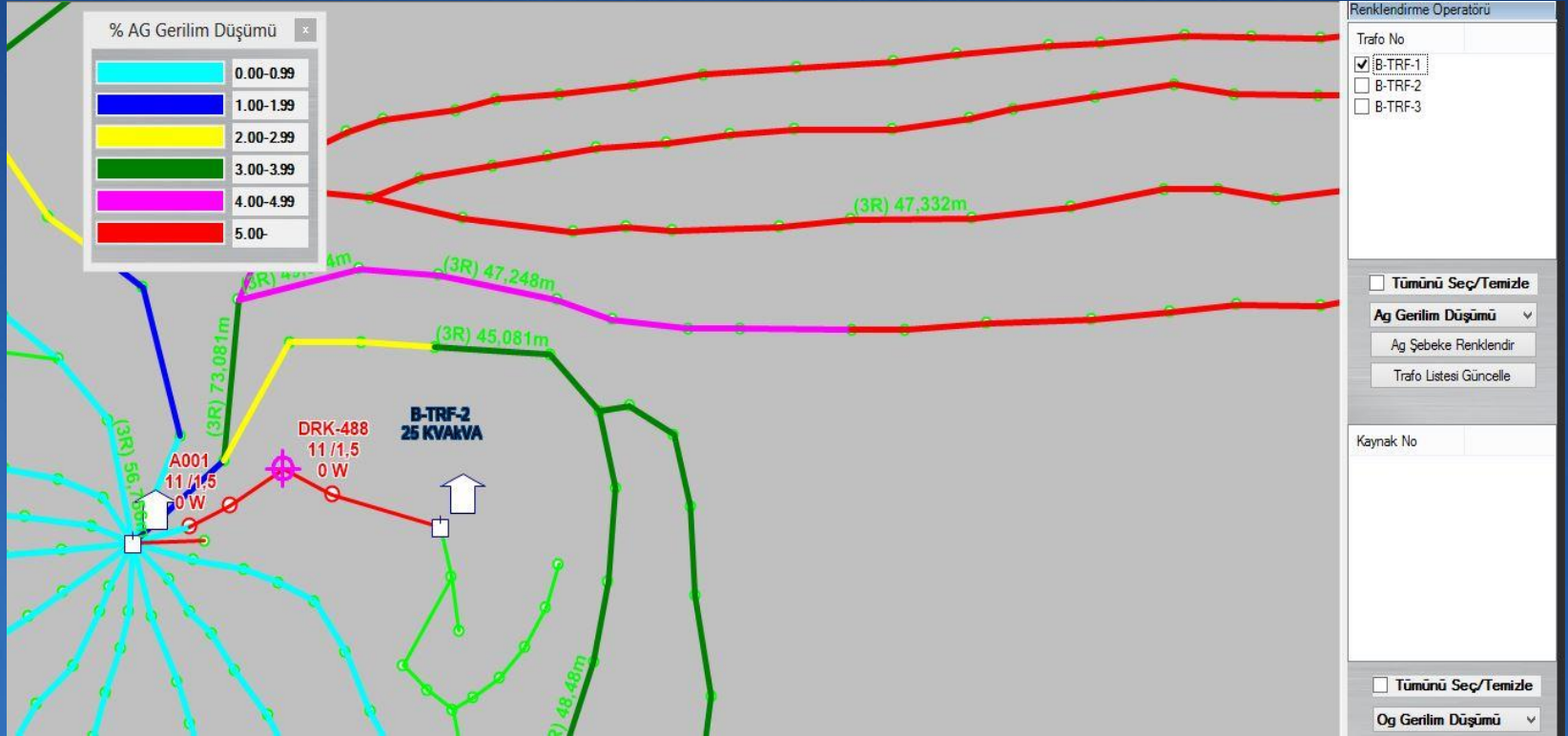




b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)



- Yukarıdaki resimde görüldüğü üzere, **AG gerilim düşümü değerlerine göre** şebeke üzerinde renklendirme yapılmıştır.



b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- 4.2) Açı ve iletken cinsine göre optimum direk tiplerinin seçiminin gerçekleştirilmesi:
- Havai hatlar, bağlı oldukları direkler üzerinde **yüke sebep olurlar.**
- Hatların oluşturduğu çekme kuvvetinin yanında, iki direk arasına çekilmiş **hatta vuran bir rüzgar kuvveti vardır.**
- Hatta vuran rüzgar kuvvetine ek olarak, **direğin kendisine vuran rüzgar kuvveti de** bir diğer etmendir. İletken cinsleri belirlendikten sonra, direğe etki eden **bütün kuvvetler hesaplanır.**





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- Etki eden rüzgar kuvvetlerini hesaplarken, **“buz yükü bölgesi”** diye tabir edilen **bölgesel ayrımlar** göz önüne alınmalıdır.
- Örneğin, Türkiye’de **5 ayrı buz yükü bölgesi** vardır. Rose diye adlandırılan alüminyum bir iletken, 1.bölgede 70, 2. bölgede 100, 3. bölgede 147 gibi **artış göstererek değişmektedir.**



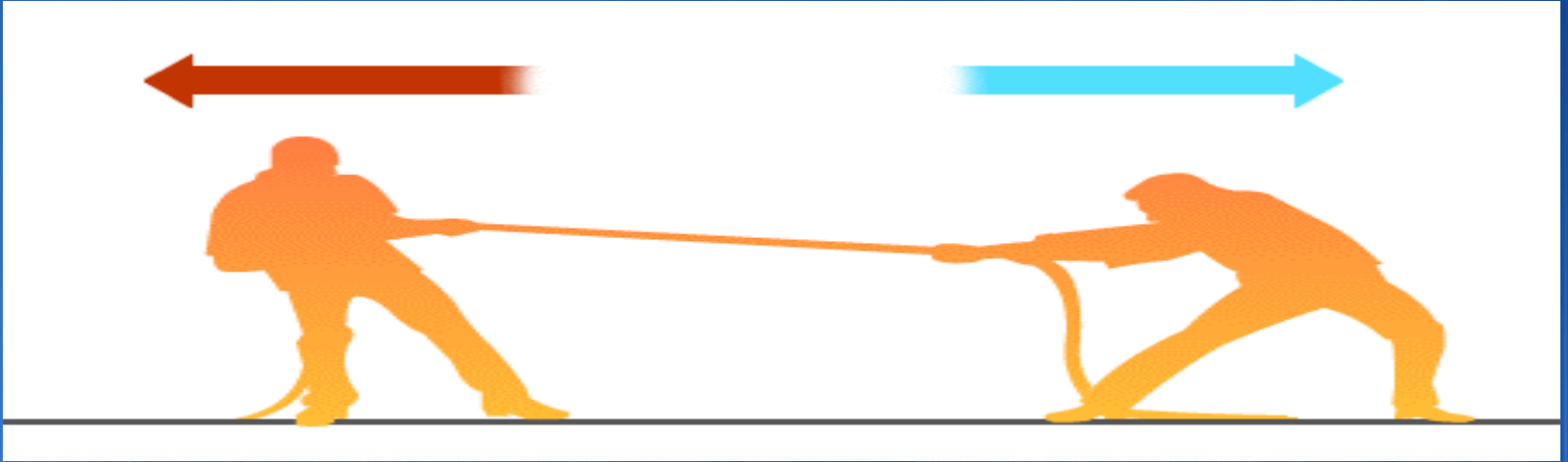


b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- **Akıllı karar destek sistemi**, bütün bu parametreleri hesaba katarak, direklere etki eden kuvvetler hesaplanmakta ve bu kuvvetlerin **bileşke kuvvetlerini** hesaplamaktadır.
- Direklerin dayanabilecekleri **maksimum tepe kuvvetleri büyüdükçe maliyetler artmaktadır.**
- Hesaplanan değerler kullanılarak **optimum maliyetli değişim** yapılması gereken yerler belirlenmektedir.





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

Direk Kontrol Listesi													
Direk Kontrol Listesi													
Drag a column header here to group by that column.													
Sıra No	Trafo No	Direk No	Direk Genel Tipi	Direk Malzeme Tipi	Direk Malzeme Alt Tipi	Direk	Direk Fonksiyonu	Açı	Px	Py	P	P-Rüzgar	Hat Tertibi
1	B-TRF-1	A001	Og	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	11 /1,5	MKD		364	90	376	34	3xSw,3R.
2	B-TRF-1	DRK-487	Og	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	11 /1,5	MKT		16	30	34	25	.
3	B-TRF-1	G001	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	T		0	1	1	24	3R,3R
4	B-TRF-1	G002	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	T		0	0	0	17	3R,3R
5	B-TRF-1	G003	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		27	33	43	16	3R,3R
6	B-TRF-1	G004	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		200	54	208	17	3R,3R
7	B-TRF-1	G005	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	N		52	203	210	11	3R
8	B-TRF-1	E001	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		38	6	39	22	3R,3R
9	B-TRF-1	E002	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		18	5	19	17	3R,3R
10	B-TRF-1	E003	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		9	3	9	19	3R,3R
11	B-TRF-1	E004	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		109	77	133	18	3R,3R
12	B-TRF-1	E005	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	B		109	322	340	20	3R,3R,3R
13	B-TRF-1	I001	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		12	49	51	20	3R,3R
14	B-TRF-1	I002	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		1	12	12	23	3R,3R
15	B-TRF-1	I003	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		0	30	30	23	3R,3R
16	B-TRF-1	I004	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		9	48	49	23	3R,3R
17	B-TRF-1	I005	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		47	80	93	18	3R,3R
18	B-TRF-1	I006	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		107	60	123	29	3R,3R
19	B-TRF-1	H005	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	N		209	14	210	17	3R
20	B-TRF-1	I007	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		164	212	269	33	3R,3R
21	B-TRF-1	K001	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	KT		94	47	106	42	3R,3R
22	B-TRF-1	K002	Ag	Beton	Beton (SANTRIFUJ) (Beton)	9,3 /1,5	B		237	5	237	33	3R,3R,3R

- Direk kontrol listesi oluşturma modülü, seçilen trafo bölgesindeki direkleri belirler, belirlenen direkler için bütün bu hesapları yapar ve kullanıcıya raporlar.

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- 4.3) Seçilen direk tiplerine göre optimum izalatör ve travers seçiminin gerçekleştirilmesi:
- Direklerin üzerine hatların bağlanmasını sağlayan **iki farklı malzeme** bulunmaktadır.
- Bunların ilki **traverslerdir**.
- Traversler, direkleri dik keserek **yere paralel montajı yapılan aparatlardır**.





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- **İzalatörler** ise, bu aparata takılan ve hatları taşımakla görevli farklı bir **elektriksel ayardır**.
- Direklerin üzerindeki **hat sayısına**, bu hatların yaptığı açılara göre ve direğin kalınlığına bağı olarak birçok parametreyi içinde barındıran bir analiz sonucu **bu ayaratlardan kaçır tane ve hangi türünden kullanılacağı değışmektedir**.
- Direk kontrol listesinde, **“Direk Fonksiyonu”** olarak adlandırılan alanda belirtilen analiz sonucu seğıilmesi gereken ayarat tiplerini göstermektedir.



Direk Fonksiyonu	
B	
N	
KT	
KT	
B	
KT	
KT	
N	
KT	
KT	
KT	
KT	
N	



b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- 4.4) Tedaş direk numaralandırma şartnamesine göre otomatik olarak numaralandırma yapılabilmesi:
- Tedaş şartnamelerinde, **direk numaralandırma** işleminin nasıl yapılacağına dair kurallar bulunmaktadır.
- Her trafoya, kaynaktan gelen bir **elektrik enerjisi girişi** olmaktadır.
- Şartnamede belirtilen kurala göre, kaynaktan gelen elektrik enerjisinin giriş yaptığı noktadan itibaren, **saat yönünde ilerleyerek** trafodan çıkan her kola alfabetik sırayla (A Kolu, B Kolu vs.) öncelikle kol numarası verilir.





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- Kol numarası belirlenirken, **akıllı karar destek sistemi**, trafo objesine bağlı olan hatların her biri çizim anlamında **line olmasına rağmen**, oluşturduğu **topoloji verisini kullanarak**, trafoya bağlı olan line'lar arasından, **kaynaktan enerji taşıyanı** belirler.
- Belirlenen line'nın trafoya giriş yaptığı noktanın coğrafi koordinatı baz alınarak **yönsel açı hesaplaması yapılır.**
- Yapılan açısal hesaplamaya göre trafodan çıkan bütün kollara **alfabetik sırayla kol numaraları verilir.**

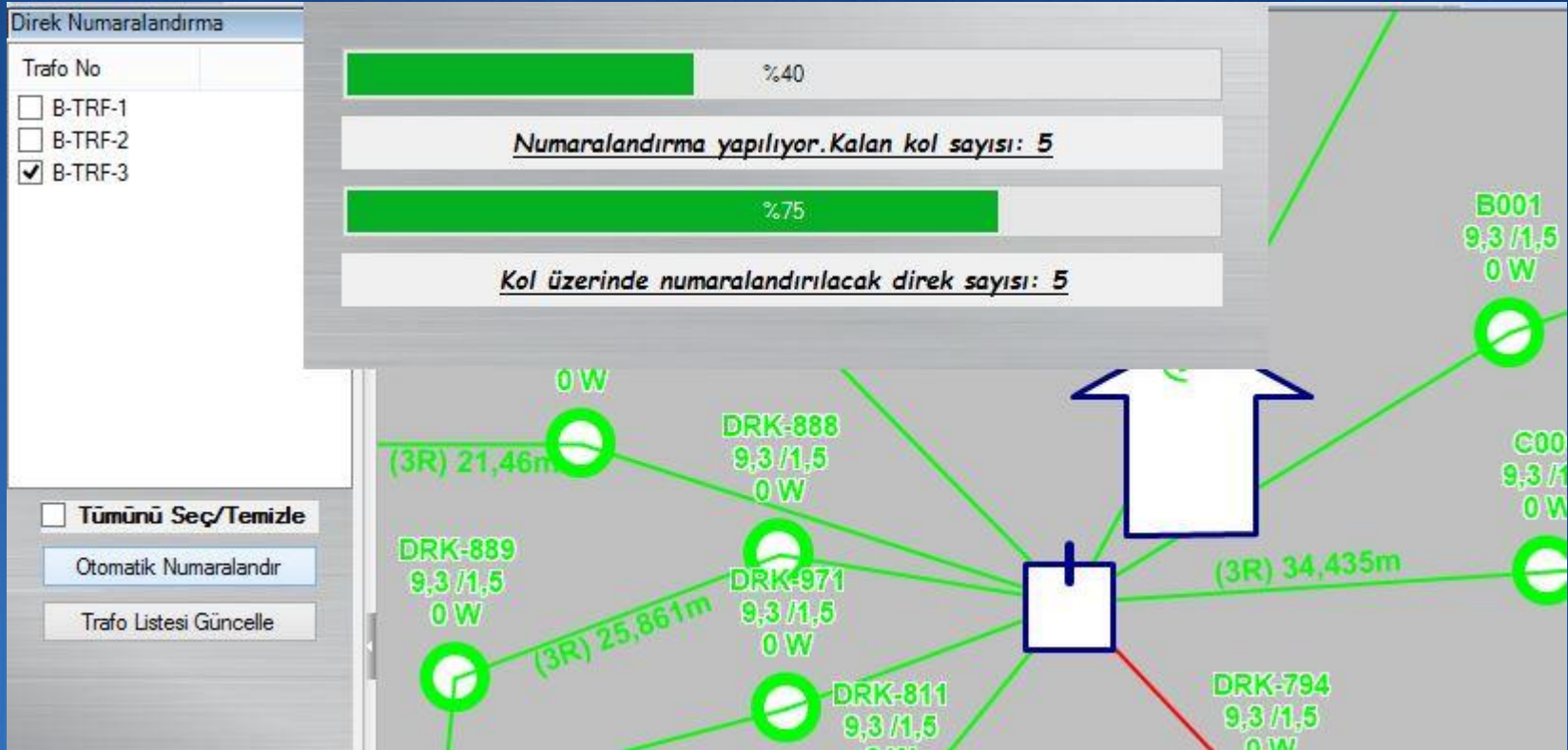




b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)



- Trafodan çıkan kollara isim verilmesinin ardından, kol üzerindeki direklerin numaralandırma işlemi başlar.



b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- Buradaki kural ise, trafo çıkışından dallanan **bütün branşmanlardan mesafe hesaplaması yapılır** ve ağacın **en uzun aralığı ana kol kabul edilir.**
- Trafodan çıkıp anakol üzerinde ilerlenirken, **bir branşman verilmişse önce o branşmandaki direkler numaralandırılır**, sonra ana kolda ilerlemeye devam edilir.
- Anakol üzerinde verilen branşman numaralandırılırken, branşman içinde de farklı dallanmalar var ise onların kendi arasında da mesafe hesaplaması **özyinelemeli olarak yapılır** ve numaralandırma aynı şekilde yapılmaya devam eder.





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

```
public class NumberSetter
{
    public static void setPoleNumber(List<int> p_selected_trafo_list)...
    public static LineGroup getLongestLineGroup(List<Node> p_last_nodes_list, string p_kol_grup, Node p_root_node)...
    public static void setNumber(List<LineGroup> p_all_line_group_list)...
}
```

- Şartnamelere göre numaralandırma işlevi, arka planda **NumberSetter** sınıfına ait metodları kullanmaktadır.
- Trafoya bağlı direklerin sayısına ve verilen branşmanların sayısına göre **yüksek karmaşıklığa sahip hesaplama** gereği ortaya çıkmaktadır.
- Direk numaralandırma modülümüz, **akıllı karar destek yapısının oluşturduğu topoloji verisini coğrafi bilgi sisteminin objelerine ait verilerle harmanlayarak**, bu karmaşık analizi kısa sürede yapabilmektedir.



b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- 4.5) Koordinatlı şebeke verisiyle orta gerilim şalt oluşturabilme algoritmasının oluşturulması:
- 5 numaralı iş paketi faaliyeti **2 ay** sürecektir olup ilk bir ayı 2015/2 ' nci dönemde gerçekleştirilmiştir.
- 1 aylık süreç içerisinde **şalt oluşturabilmek** için gerekli verilerin analiz işlemi yapılmıştır.





b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- **Çıktı 1. Hat, Direk, İzalatör ve Travers Seçimlerini Yapabilme Fonksiyonu:**
- “Elektrik Dağıtım Şebekesi Keşif/Metraj Hazırlama Modülünün Geliştirilmesi” isimli 5 numaralı iş paketinden itibaren kullanılmaya başlanacak **fonksiyonlar geliştirilmiştir.**
- Kullanıcı, fonksiyonları çalıştıran modülleri kullanarak, şebeke üzerinde verilecek kararlar için **analizler sonucu elde edilen verilere dayalı olarak yönlendirilmektedir.**

İşin Adı :		METRAJ CETVELİ			Sayfa No:
Sıra No	POZ NO	Açıklama	Hesap	Birim i	Miktar
1	15.001/1	Makine ile Toprak kazısı			
		<u>Klasdan</u> Toplam kazı x %20	1106,375x0,20	m3	221,275
2	15.006/1	Makine ile Kuskuluk zemin kazısı			
		<u>Klasdan</u> Toplam kazı x %40	1106,375x0,40	m3	442,550
3	15.014/1	Makine ile kayalık zemin kazılması			
		<u>Klasdan</u> Toplam kazı x %20	1106,375x0,40	m3	442,550
4	15.002/1	Sandık kazısı yapılması			

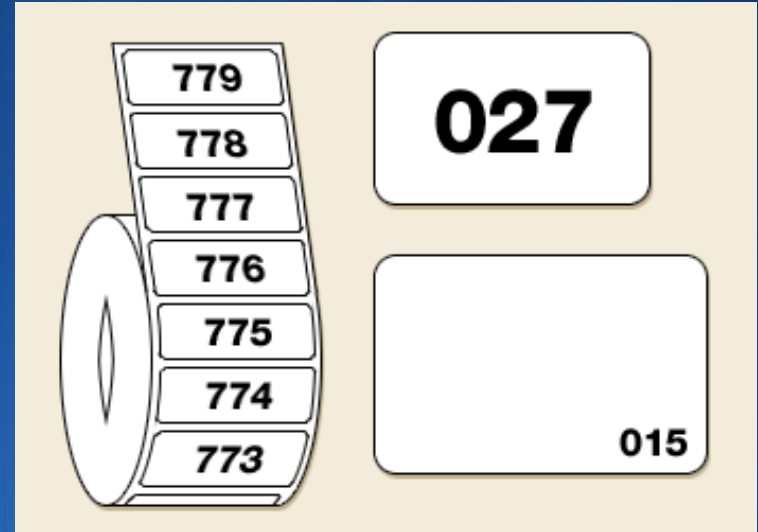


b - infoGIS

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

4) Hat ve Direk Seçimi Optimizasyon Algoritmalarının Geliştirilmesi (6 Ay)

- **Çıktı 2. Direk Numaralandırma Fonksiyonu:**
- Tedaş şartnamelerine göre çalışan algoritması ile **karmaşıklık seviyesi üst düzey olan topolojilerde bile** kolaylıkla numaralandırma işlemi yapılabilmesine imkan veren fonksiyon 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	0	14,85	4,48	İş paketi,2015/1'inci dönemde tamamlanmış olup, sapma o dönem içinde gerçekleşmiştir.
2	10,59	0	10,59	0	-
3	17,56	14	18,6	1,04	İş paketi bir kısmı,2015/1'inci dönemde tamamlanmış olup, sapma o dönem içinde gerçekleşmiştir. Bu dönem herhangi bir sapma olmamıştır.
4	17,25	13	13	0	-
5	11,61	-	-	-	-
6	3,38	-	-	-	-
7	6,50	-	-	-	-
TOPLAM	77,26	27	57,04	5,52	

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 Gerçekl eşen Dönem	Proje Önerisindeki Adet	Alımı Gerçekleşen Adet	Sapmanın Gerekçesi
1	SL600 GNSS Alıcısı	2015/2	1	1	
2	Z710 Android Kontrol Ünitesi	2015/1	2	1	
2	Z710 Android Kontrol Ünitesi	2015/2	2	1	
Ek-1	Open Design Alliance Membership	2015/2	0	1	Dönem içerisinde ihtiyacı belirmiştir. Detaylı açıklama kaynak bütçe değişikliği kısmında yapılmıştır.



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	-	0	100	100
2	01.03.2015 - 30.06.2015	01.03.2015 - 30.06.2015	4	4	0	-	0	100	100
3	01.05.2015 - 30.10.2015	01.05.2015 -	6	6	0	-	4	33	100
4	01.09.2015 - 29.02.2016	01.09.2015-	6	-	-	-	4	0	66
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



b - infoGIS

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

Ara Çıktılar Karşılaştırma Tablosu

2.1.6 ARA ÇIKTILAR KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Çıktının Adı	Planlanan Zaman Aralığı	Gerçekleşen Tarih	Farklılık Veya Sapmaların Gerekçesi
Gerilim Düşümü Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu	30.09.2015	30.09.2015	-
Trafo Gücü Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu	30.10.2015	30.10.2015	-
Güç Kaybı Hesaplama ve Raporlama Fonksiyonu	30.10.2015	30.10.2015	-
Hat, Direk, İzalatör ve Travers Seçimlerini Yapabilme Fonksiyonu	30.11.2015	30.11.2015	-
Direk Numaralandırma Fonksiyonu	30.12.2015	30.12.2015	-

Proje Değişiklik Bildirimi

- 1) Proje faaliyetlerine ilişkin kapsam değişikliği : Projemizde kapsam değişikliği **yapılmamıştır**.
- 2) Süre değişikliği : Projemizde süre değişikliği **yapılmamıştır**.
- 3) **Kaynak/bütçe değişikliği:**
 - Alet/Teçhizat alımı içi, proje önerisinde 1' inci sırada belirtmiş olduğumuz GNSS cihazının markası, Geomax Zenith 20 iken, aynı işleve ve özelliklere sahip Satlab SL600 GNSS Alıcısı satın alınmıştır. Burada değişikliğe gidilmesinin sebebi, arazi şartlarında çalışma esnasında, satın aldığımız markanın ürününün, daha önceden proje önerisinde belirtmiş olduğumuz markaya ait ürüne göre daha sağlıklı ve performanslı çalıştığının tespit edilmesinden dolayı kaynaklanmıştır.
 - **ODA (Open Desing Alliance)** , cad tabanlı yazılım geliştiren firmaların lisanslı ürün geliştirebilmeleri için üyelik gerektiren uluslararası bir organizasyondur. Proje kapsamında kullanılacak cad teknolojisine dair, uluslararası organizasyon tarafından geliştirme ve iyileştirme çalışmalarından ötürü yıllık üyelik ücreti talep edilmiştir.



b - infoGIS

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

Projenin Ar-Ge Kazanımları

- Elektrik dağıtım şebekelerinde AG-OG analizlerinin yapılması, **dağıtım şebekelerinin sağlıklı elektrik iletimi** açısından oldukça önemlidir.
- Belirtilen analizler, yüksek seviyeli alan bilgisi ile gerçekleştirilebildiğinden, **elektrik dağıtım şebekesinin altyapısının çizimiyle bütünleşik** bir şekilde yapılabilmesi **önemli bir ar-ge kazanımıdır.**
- Elektrik mühendislerinin alan bilgisinin uygulama içine hazır algoritmik modüller olarak gömülmesi elektrik dağıtım şebekesinin **istenilen mühendislik ölçütlerinde hazırlanabilmesi için önemli bir kriterdir.**
- Şebekenin hat ve direk seçimi için optimizasyon algoritmalarının gerçekleştirimi sayesinde, **gerilim düşümü hesaplanarak uygun hat iletkenlerinin kullanımı sağlanabilmektedir.**
- Açı ve iletken cinsine göre **optimum direk tiplerinin seçilmesi,** seçilen direk tiplerine göre izalatör ve traverslerin belirlenmesi yapılabilmektedir.



Teşekkürler

Cihan ÇOPUR

Bilgisayar Mühendisi/ Proje Yürütücüsü