

edilmesi» raporu ile Yugoslavya delegeşinin EP/WP. 3 Working Paper No. 47 işaretli «Ziraatte elektrikli ısıtma pompalarının kullanılması» raporu görüşülerek eksikliklerinin tamamlanmasına karar verildi.

Diğer hususlar:

Bir yıl içinde muhtelif memleketlerce yapılan köy elektrikleştirilmesi ile ilgili çalışmalar:

' PRAKSİTHE LANDTECHNİK No. 12 1961 Avusturya'da «Oesterreichische Kuratorium für Landtechnik» tarafından 1960 yılında tertiplenen «Beşinci elektrifikasyon gününde yapılan konuşmaları ihtiva eden bir kitaptır.

Avusturya Hükümeti (Ö.V.E.) Köy elektrikleştirilmesi ile ilgili elektrik kazalarını ikaz için 3 resimli tablo neşretmiştir.

— İngiltere'de O.F. Peirson tarafından yazılarak Institution of Electrical Engineers tarafından neşredilen «Köy elektrikleştirilmesinde terakki» konulu yazı.

— Belçika'da 1961 nisanında I. Van Acker tarafından neşredilen Belçika'da belirli sahalarda elektrik enerjisinin kullanılışındaki terakki kitabı.

— Belçika'da 1961 Eylül'ünde Compagnie du Gaz et d'Electricite de L'Ouest de la Belgique tarafından neşredilen «Belçika'nın batı mntakasında köy elektrikleştirilmesi» kitabı

— İrlanda'da köy elektrikleştirilmesinin yapılışı konulu renkli bir film,

— Avusturya'da köy elektrikleştirilmesinde ve ziraatte kullanılan cihazlara ait renkli slaytlar

Ayrıca Cenevre'de Birleşmiş Milletler Sarayında köy elektrikleştirilmesi ile ilgili bir kütüphane tesisine karar verildi.

Toplantı 1962 yıllık toplantının 25. ve 26 Eylül 1962 de yapılmasına ve kabul edilen raporların tasdik edilmek üzere Elektrik Enerji Komitesine sunulmasına karar vererek dağıldı.

UDK: 621.315.2

## Hava Hatlarıyla Yeraltı Kablolarının İktisadî ve İşletme Bakımından Mukayesesî (\*).

Özetleyen  
Osman KIRIŞÇIOĞLU  
Müh. - D. S.İ.

19 uncu yüzyıla girmeden önce, elektrik dağıtımı ancak elektrik santralleri civarında ve yeraltı kabloları ile yapılmakta idi. Hava hatları, basitliği ve bakım kolaylığı dolayısıyla mühendisleri celbetmekte ise de, izolasyonun inkişaf etmemesinin doğurduğu gerilim tehlikeleri; kanun ve talimatnameleri bulunmayan, hava hatlarının inkişafını geciktiren amillerden biri olmuştur. Üç fazlı alternatif akım sisteminin elektrik kaynağı olarak benimsenmesinden bu yana, daha yüksek gerilimli sistemlerde ve şehir haricinde elektrik nakli ve dağıtımında kısa zamanda büyük gelişmeler görülmeye başladı.

Zamanla, kanun ve talimatlarla, emniyet tedbirlerinin de gelişmiş olması hava hatlarının inkişafını hızlandırdı. 1907 yılında 50 mil uzunluğunda hava hattı inşaatı varken, 1914 de takriben

1000 mil idi ve şimdiki halde tesis olunan hava hattı uzunluğu 60 000 milden fazladır.

Maliyet Fıatları : İngiltere'de bugünkü üç fazlı hava hatlarıyla yeraltı kablolarını temsil eden müşterek malzeme tesis maliyetleri, (tablo I) de takribi olarak gösterilmiştir. Bu tabloda hafriyat ve kabloların ferşi, maliyete dahil edildiği gibi kesitler de yükle alâkalı olarak oranlanmıştır. Hava hatlarının tesis maliyetleri takribi olarak malzeme maliyetinin % 30 u kadardır. Kabloların maliyeti ise; gerilime göre % 20 ile % 25 arasında değişmektedir.

(\*) Electrical Review (22 Ocak 1960) Sayfa 167 yazarları N.G. SIMPSON, A.C.G.I., M.I.C.-E., M.I.E.E. ve P.W. CAVE, B. Sc., M.I.E.E., Men A.I.E.E.

T A B L O : 1  
HAVA HATTI VE YERALTI KABLOLARININ MALZEME VE TESİS  
FİATLARI MUKAYESE TABLOSU

	Hava hatları	Yeraltı kabloları
1) 230/400 V.  Azami Akım şiddeti % 6 gerilim düşümü için yarda başına kVA £/mil	4 iletkenli 0.1 pus kare bakır (Ağaç direkler)  300 A. 27,700 2,600	4 damarlı 0.15 pus kare bakır (1,1 kV) (Kâğıt izoleli, kurşun kaplı, tel zırlı kablo) 290 A. 55,200 7,400
2) 11 kV.  Azami akım şiddeti % 10 gerilim düşümü için mil başına kVA £/mil	3 iletkenli 0.05 pus kare, çelik çekirdekli alüminyum, (Al - St) (Ağaç direkler)  200 A. 11,000 950	3 damarlı 0.06 pus kare bakır. (Kâğıt izoleli, kurşun kaplı, zırlı kablo) 145 A. 15,200 6,900
3) 33 kV.  Azami akım şiddeti % 10 gerilim düşümü için mil başına kVA £/mil	3 iletkenli 0.1 pus kare (Al - St) (Ağaç direkler)  306 A. 141,500 1,900	3 damarlı 0.1 pus kare bakır (Kâğıt izoleli, kurşun kaplı, zırlı kablo) 205 A. 206,000 11,200
4) 132 kV.  Azami akım şiddeti Devre şiddeti £/mil	Çift devre 0.175 pus kare (Al - St) (Çelik direk) 470 A. 80 MVA/Devre 9,000	2-3 Çekirdekli 0.3 pus kare bakır (Yağ basınçlı kablo) 370 85 MVA/kablo 44,200
5) 275 kV.  Azami akım şiddeti Devre şiddeti £/mil	Çift devre 2x0.4 pus kare (Al-St) (Çelik direk)  1,500 A. 1 500 MVA/Devre 22 500	4 - 3 Tek çekirdekli 0,75 pus kare bakır (Yağ basınçlı bakır kablo) 525 A (beher üçlü grup için) 500 MVA (beher iki üçlü grup için) 230 700 (4 üçlü grup için)

Bütün hallerde, hava hatları gerilim nisbetindeki artışla orantılı olarak; yeraltı kablolarından daha ucuz görünmektedir. Bununla beraber, bazı özel hallerde, bilhassa manzara bakımından yeraltı kablolarının pek büyük rağbette olmaları daima tercih edilen bir faktör olarak kabul olunmaktadır.

Memleket çapında hava hattı inşasına başlamadan önce, mevki tayıni dolayısıyla yapılan istikşaf etüdlerinden başka ilgili makamlar ve geçiş yolundaki arazi sahiplerinin muvafakati gibi teferruatlarda bile şümlü bir çalışma gerekmektedir. Hatların maden bölgelerinden geçmesi; Kuzey Amerika'da olduğu gibi, arazinin değerlerindeki artışlar istimlak durumlarını güçleştirebilmektedir. Yeni hatlar kurulurken, tesis maliyetlerini ucuzlatmak gayesi ile mevcut hatlarda gerilim yükselmesi ve devrelerin artması göz önünde tutulması icabeder. Bütün ilk maliyetlerin doğru olarak hesaplanmalarına rağmen; hava ve yeraltı sistemleri arasındaki ömür, bakım ve işletme maliyetleri farkının nazarı itibare alınmak suretiyle bunların yıllık olarak hesaplanması muhakkak lâzımdır.

Sermaye Masrafları : Hava hattı ve yeraltı kablolarının ömrü karşılıklı olarak 30 ve 40 yıldır ki, yıllık masraflara tekabül eden faiz ve tediyeler yüzde olarak yeraltı kablolarında, hava hatlarına nazaran daha az miktardadır. Yıllık masrafların diğer kısmı, sevk ve idare, muntazam bakım ve nakil kaybı ile tamirlerin maliyeti ilâvesinden ibarettir İdarî masraflar tesis tipi ile değişmez ve bir yüzde ilâvesiyle karşılanabilir; fakat, bakım ve tamirat masrafları arasındaki farklar göz önüne alınmalıdır.

Hava hatları devamlı ve değişik iklim şartlarına maruz bulunması sebebiyle, hem mekanik aşınma ve hem de korozyona maruzdurlar. Bakım için devamlı ekip ve bunların nakliyat masraflarının karşılanması icabeder. Endüstri tesislerinin tesirinden, şehir dahilindeki direkler ekseriya on yıl zarfında arızalanırlar. Çelik aşınmasına mani olmak için boyanmalarına çok dikkat etmek icap eder. Alçak gerilimli hatlarda, katranlanmış ağaç direkler 30 ytf kadar kullanılabilir. Tabiatıyla bu ömür, direğin katranla işba haline gelmesi, ağacın kalitesi, kesim zamanı, dikilirken temelin gevşek bırakılması ile de alâkalıdır.

İşletmeleri: Maliyete tesir eden bakım masrafları her türlü halde yeraltı kablolarında daha ucuz olacaktır. Aynı zamanda hava hatlarının istisnai şiddette meydana gelen, tesadüfi kuvvetli fırtınalar, yıldırım hadiseleri gibi arızaları karşısında; yeraltı kablolarında, tabii korunma ve kabloların bağlantısında da yüksek derecede emniyet temin edilmiş bulunmaktadır. Şunu da be-

lirtmek lâzımdır ki, kablo arızalarının bulunması ve tamiri için geçen zaman hava hatlarından daha fazla olacaktır.

Elektriki karakterdeki bu farklar, hava hattı ve yeraltı kablo sistemlerinin seçilmesinde müessir olurlar. 33 kV'luk şebekelerde bütün enerji istihsalı ük maliyetleri karşılayabilen, mâli avantajlar temin edebilir. Bununla beraber uzun mesafeler için elektrik naklinde Ç. Y. G. kablolarının kullanılması, ihtiyaç hissedilen kVA'nın temininde zorluklara mâni olur. 66 kV'tan 380 kV'a kadar olan uç fazlı besleyici kabloların âzami uzunlukları takriben 60 mille 10-15 mil arasında değişir Kontrol problemleri ve kayıplarda, daha büyük masraflardan kaçınılmak maksadı ile, şönt reaktörler veya kondansatörler sisteme dahil edilebilir.

Hava ve yeraltı devre karakteristikleri arasındaki farkların bir mukayesesi tipik üç misalle gösterilebilir (Tablo üye bakınız).

Alçak gerilimlerde, akım nisbetinin düşük olmasına rağmen, yeraltı kabloları hava hatlarından daha fazla kullanılışlıdır.

Yıllık masrafların tâyininde maliyete tesir eden elektriki kayıplarında nazarı itibare almak icabeder. izolasyon eskimesi ve bunlardan meydana gelen kısa devre ve deşarjlar kontrol edilmeli, bunların miktarı asgariye indirilmelidir.

33 kV üzerinde dielektrik kayıplarının ihmal edilmemesi icap eder. En yüksek gerilimlerde akım nisbetini azaltırlar ve kayıp maliyetine hayli fazla miktar ilâve edilmesine sebep olurlar.

İnkışaf ve Araştırmalar: Sön yirmi yıl içerisinde bakır ve kurşunun yüksek fiyatı, iletken ve metal kablı kablolar için alüminyum kullanımını icap ettirmiştir. Alüminyum hatların, avantajlarına mukabil, korozyona karşı ilâve ihtiyat tedbirlerin alınması icap etmektedir.

Son elli yıl içerisinde, hemen hemen bütün enerji nakil ve tevzi sistemlerinde metal muhafazalı, sıkıştırılmış kâğıt kablolar kullanılmaktadır. Şimdide metalik muhazaları icap ettirmiyen plâstik izoleli kabloların kullanılmasına doğru büyük bir temayül vardır. 3,3 kV'a kadar olan gerilimler için standartlar tesis olunmuş, 11 kV. ve daha fazla gerilimler için gelişmeler devam etmektedir. Tabii olarak, halledilmesi icap eden teknik ve işletme ile ilgili problemler mevcuttur; fakat, bu kablolar, hatların bağlanmasında ve uçlarında tasarruf yapma imkânlarından dolayı kâğıt kablolarla rekabet halindedir. Bunlar bilhassa hafriyat maliyetlerinden kaçınılması icap eden yerlerde süspansiyon olarak kullanılmaya elverişlidirler.

T A B L O : 11  
 ÜÇ FAZLI HAVA HATTI VE YERALTI KABLO DEVRELERİNİN BENZER  
 ELEKTRİKİ KARAKRİSTİKLERİ

		Hava Hatları	Yeraltı Kabloları	
1 — 230/400 V — (0,1 pus kare)				
Rezistans/1 000 yarda	(Om)	0,252	0,252	
Reaktans/1000 »	(Om)	0,254	0,067	
Termik Sınır	(Amp)	308	208	
	(kVA)	215	144	
% 6 gerilim düşümü için, uygun hat uzunluğu (yarda)		120	275	
2 — 33 kV — (0,15 pus kare)				
			<b>Katı tip</b>	<b>Yağlı tip</b>
• Rezistans/1 000 yarda	(Om)	—	0,172	0,172
Reaktans/1000 >	(Om)	—	0,104	0,084
Kapasitans/1000 »	(MF)	-	0,24	0,45
Akım/1000 >	(Amp)	0,56	1,44	2,7
Şarj kVA/1 000 >	(kVAr)	3,2	82,0	154,0
Misal = 30 000 yarda uzunluğunda bir hattın, hat sonunda 0,8 endüktif güç faktöründe 8 MW çekildiği takdirde =				
Gerilim düşümü	(%)	9,6	5,4	4,8
Gönderme ucundaki yük	(MVA)	9,95	8,75	8,1
Gönderme ucundaki güç faktörü		0,81	0,91	0,99
Kapasitif Şarj kVA (baştaki)	(kVAr)	96	2 470	4,630
3 — 132 kV — (0,20 pus kare)				
Rezistans/1 000 yarda		0,125	—	0,129
Reaktans/1000 >		0,39	—	0,114
Kapasitans/1000 »		0,0079	—	0,210
Akım/1000 »		0,20	—	5,0
Şarj kVA/1 000 »		43,5	—	1,140
Misal = 30 000 yarda uzunluğunda bir hattın, hat sonunda 0,9 endüktif güç faktöründe 60 MVA çekildiği takdirde =				
Gerilim düşümü	(%)	3,3	—	1,8
Gönderme ucundaki yük	(MVA)	65,8	—	60,8
Gönderme ucundaki güç faktörü		0,91	—	1,0
Kapasitif Şarj kVA (bastaki)	(kVAr)	1,300	—	34,200

Tesis Aletleri: Yeraltı kablo hafriyatında karşılaşılan engeller ve hava hatlarının tesisindeki arazi darlıkları, bakım işlerinde birçok gecikme ve zorluklar meydana gelmesine rağmen yeraltı kabloları ve hava hattı inşaatında enerji tesislerindeki ilerlemeye paralel bir gelişme meydana gelmiştir. Direk temellerinde, uygun maliyette, sonda matkapları kullanılmaktadır. Kabloların mekanik olarak döşenmesi bunu pratikleştirmiş ve verim zirveye yükselmiştir.

• Bilhassa yüksek gerilimli kabloları biri birine bağlama masrafları bütün tesis masraflarının büyük kısmını teşkil eder. Bununla beraber, hususi olarak alçak gerilimli plâstik kablolar daha çok ekonomiktir.

Netice: Hava hatları, yüksek gerilimli bir sistemde yeraltı kablolarına göre daha ucuza mal olurlar. Alçak gerilimli sistemlerde işe, hava hatları ile yeraltı kabloları arasındaki, ilk maliyet farkları pek fazla değildir. Fakat bütün inşaat ve işletme ile ilgili maliyetler yıllık olarak değerlendirildiğinde iki sistem arasındaki maliyet farkı pek büyük değildir.

Şehir ve kasabalarda elektrik nakli için yegâüe pratik yol yeraltı kablolarıdır. Elektrik veriminin müsait olduğu şehir civarı ve banliyölerde, fazla kullanma değeri ve emniyetinden dolayı daha fazla yeraltı kablosu kullanılır. Açık ve inkişaf etmemiş bölgelerde yüksek gerilim nakli için hava hatlarının kullanılması devam etmektedir.

UDK: 621.396

## Türkiye'de Radyo Amatörleri Çalışmalarına Müsaade Edilmesi Hakkında Bildiri f)

Radyo Amatörü; devletten aldığı müsaadeye dayanarak elektronik malzemeyle verici ve alıcı radyo tesisatı meydana getiren, bunlar yardımıyla diğer radyo amatörleriyle telsiz telgraf ve telefon muhareberesi sağlayan ve bu çeşit faaliyeti kendine asıl mesleğinin dışında maddi bir menfaat gayesi gütmeksizin, sırf hevesi ve merakı için yapan kimsedir.

Hür vatandaş haklarının tanındığı ve tanınmadığı bir çok memleketlerde «Radyo Kulübü» adıyla resmi kurumlar meydana getirilmiştir. Bu kurumlar o memleketlerin içinde ve dışındaki radyo amatörlerinin kontrol edilmesinde ve amatörler arasındaki bağlantının sağlanmasında ve her memlekette hükümetten müsaade almaksızın yayın yapan gizli vericilerin sür'atla meydana çıkarılmasında önemli roller oynamaktadır. Bu amatör kulüplere mensup üyelerin, ait oldukları memleketin tanınmasına imkân verecek şekilde, harflerden müteşkil birer çağırma işareti vardır.

1925 yılında Pariste Kurulan «Dünya Radyo Amatörleri Birliği» (I.A.R.U.), bütün dünyadaki radyo amatörlerinin işbirliğini, pratik ve teknik bakımdan inkişaflarını sağlamak üzere, birçok memleketlerdeki amatör kulüplerinin birleşmesi zaruretinden doğmuştur. 1938 de Kahire'de toplanan konferansta yeni baştan düzenlenen radyo amatörlerinin durumu meyanında radyo amatörliğüne müsaade eden memleketlerle etmeyen memleketlerin haber alışverişi konusu üzerinde durulmuştur. O tarihte konferansa katılan 170 memlekettten 28 i Tadyo amatörliğünün yasak edildiği ülkelerdi; bunlar arasında Türkiye, Arnavutluk, Çin, Mısır, İspanya, Suriye, Yugoslavya da vardı. Halen bu memleketlerin sayısı daha da azalmıştır. -

Bugün dünya yüzünde, radyo amatörlerinin faaliyetlerine müsaade edilen memleketlerdeki amatör sayısı 300 binden fazladır. Dünyada en fazla radyo amatörü Amerika Birleşik Devlet; lerinde bulunmaktadır. Sayısının da 150 binin üstünde olduğu, bilinmektedir. Amerikayı Sovyetler Birliği, İngiltere, Fransa, Japonya, Almanya ve diğer Avrupa memleketleri takip etmektedir.

Bu konuda dikkati çeken önemli nokta, demokrasi cephesine dahil memleketlerin olduğu, kadar, totaliter rejimle güdülen bazı memleketlerin de bu işte ileri gitmiş oluşudur. Mesalâ Sovyetler Birliğinde radyo amatörleri kısa dalgalı radyo vericileriyle uzak mesafelerle daimi temas sağlamak imkânına maliktirler.

Radyo amatörlerinin faaliyetlerindeki tarihi gelişme incelenirse bunun faydaları daha iyi görülebilir. 1911 yılında B. Amerikadaki radyo amatörü sayısı 600 idi. Bu miktar o zamanki resmi ve ticari verici istasyon sayısından çok fazlaydı. 1912 yılında B. Amerika'da telsiz yayınları için çıkarılan bir kanunla, radyo amatörlerine de yayın yapma hakkı tanınması üzerine Amerika'da radyo amatörlüğü çok büyük ilerlemeler kaydetmiştir. O tarihlerde, kısa dalgaların özellikleri bilinmediği için, henüz meçhul ve kullanılmayan bir dalga bandı olan ve amatörlerin, normal ticari yayınları hiçbir suretle karıştırmalarına imkân vermeyen 200 metrenin altındaki radyo dalgalarına

(\*) *Amatör Radyoculuk Komisyonumuzun, hazırlanmış olduğu bu bildiri, ilgili bütün resmi makamlara gönderilmiştir.*