

Köy Elektriklendirilmesinde Ağaç Direklerin Tercih Sebepleri

Fahir GÜLÜM
Y. Müh. - E. İ. E. İ.

Türkiye'nin köy elektrikleştirilmesi konusunda halı hazırda yapılmakta olan otüdüler bu işin her şeyden evvel bir gstandardizasyona ihtiyaç gösterdiği noktasmđn birleşmektedir Böyle çok genuj çapta bir hareketin tahakkuk edebilmesi İçin İlk yatırımların mümkün olduğu kadar az olması mecburiyeti de tabiidir. Diğer mem leketlerde bu gibi işlerin bizden evvel yapılmayıyla elde edilen tecrübelerden bizim istifade etmemiz mümkündür ve bu cihete do gidilmiştir Bu mevzu içm muhtelif yabancı uzmanların yaptıkları etüdüler nakil ve tevzi şebekelerinde halı hazardaki memleket teamüllerine aykırı olarak demir veya beton direkler yerme ağaç direklerin kullanılmasını tavsiye etmişlerdir Bu tarz İnşaatın muhtelif yönlerden çok faydalı olacağı g-özönünde bulundurularak aşağıdaki malûmatı, ağaç direklerin köy elektrikleştirilmesin*¹ de tercihi hususunda ikna edici bir vesika olması ümidiyle sunuyoruz.

İsveçli mütehasıs Mr. Thure Strand, ağaç direkleri bilhassa tavsiye ederek şunları belirtmektedir :

"Modern empreynesyon metodları ile İy empreyne edilmiş ağaç direklerin dnyanıkhlkı umumiyetle 30 sene olarak teshit olunmuştur Onbeş sene önce Almanlar muhtelif memleketlerden malûmat toplamış ve buna göre de ağaç direklerin dayanma müddeti 20 - 25 seneden aşığıya düşmemektedir ki mufassal istatistik! malûmat olmadığı takdirde bu rnkkmın ekonomik hesaplarda kullanılması caizdir "

fngiliz Posta Telefon Dairesi 40 seneyi emniyet olunabilir bir rakknm. olarak kabul etmekte ve bazı hallerde 60 senelik dileklerin halâ çok iyi bir şekilde muhafaza edilmiş olduklarını zikretmektedir.

Danimarka 1914 senesinden beri istatistik tutmuş ve taar - oil ile empreyne edilen direklerin vaaatt dayanma müddetlerini 37 sene aralık bulmuştur.

İsveç'de tam bir istatistik tutulmuş ve bunun neticesine göre de hat masraflarının hesaplarında 40 sene dayanma müddetinin emniyeti*» kullanılabileceği mevdana çıkmıştır.

Köy elektrikleştirilmesi hususunda başta gelen memleketlerden Amerika 12,5 veya 13,6 Kv'lık şebekelerinde tamamen ağaç direk kullanmakta olup muhtelif hususi ve resmî elektrik şuketleri de bu şekli tercih etmektedirler.

Amerika'nın en büyük, enerji istihsal eden teşekküllerinden biri olan Bureau of Reclamation'ın hazırladığı broşürde umumiyetle 161 Kv'a kadar olan nakil hatlarında ağaç ve 230 Kv'tan yukarı olanların ise demir kullanıldığı zikredilmektedir.

H şeklinde ağaç direk tiplerinin ekserisi 1945 ten bu yana yapılmış olmasına rağmen bu tarihte takriben 3800 Kv tek veya H tipi ağaç direkli hat mevcuttu. 1945 ten sonra 5700 Km 115 KV'luk ve 200 Km 161 Kv'luk H tipi hatlarda yine 20 Km 230 KVlu aynı tip hat inşa edilmiştir. Bu gibi hatlarda traverslerin empreyne edilmiş olması şart değildir. Fırınlanmış ve rutubet miktarı % 12 ilâ 20 olan Douglas Fir de kullanılabilir.

Amerika'da mevcut 480000 Km uzunluğundaki hava hatlarından, 100 Kv'tan aşağısının % 93 ve 188 Kv'tan aşağısının da % 75 i ağaç direkli olarak inşa edilmiştir. İstatistikler göstermiştir ki senede 50000 Km'lik hava hattı inşa edilmekte ve bunun büyük bir kısmı ağaç direkli olmakta devam etmektedir.

AĞAÇ DİREKLİ HATLAKEV

PLANTANMASI

Nakil hatlarının, muhtelif kısımlarının hepsinin birden standartlaştırılması mümkün olmamaktadır. Her mahalle göre değişen yıldırım, rüzgâr, buz, sallantı, atmosfer ve arazi şartları pek çok tip seçilmesine sebep olmaktadır. Nakil hatları mşaaşı ile uğraşan mühendislerin toplu çalışmaları sayesinde inşaat sahasında pek çok tekâmül kaydedilmiştir. İnşa edilen ağaç direkli hava hatları endüstri hesabına iftihar edilebilecek bir seviyededir.

H tipi direkler 230 Kv'ta kadar kullanılmakta ve 161 Kv 397500 CM (248 mm²) lik hatlarda direkler arası açıklık 250 metre olarak alınmaktadır. 69 Kv'luk ağaç direkli hava hattı 2 metre su içinde çimento temeller üzerinde 13 seneden beri servistedir. Saatta 160 km sür'atle esen rüzgârlara mâruz kalmıştır.

Yakın zamanlara kadar 4/0 (125 ni^a) AC-SR'lık hatlar normal ve kâfi addedilmekte iken son bir kaç sene içinde kesitler 954000 CM'e (546 mm²) kadar yükseltiştir.

Halihazırda inşa edilen ağaç direkli hatlarda yukarıda zikredilen kesitler için nihayet direkleri âzami gerilmesi 6800 Kg. olarak tah-

dit edilmektedir. Bundan daha yüksek gerilme hallerinde demir direkler kullanılmaktadır. Taşıyıcı direk olarak kullanılmaları halinde iki direk aralan ziraata müsait olarak kaldığından yol istimlaklerinde daha az itirazlara mâruz kalmaktadır.

Zincir tipi ızalâtöüü agac rlrcklı hatların plânlanmasında diiruk eks.rını' tesir eden kuvvetler için pay bırakılmamakta, yalnız ufki ve şakuli yüklenmeler gözönünde bulundurulmaktadır. Herhangi hır naklim kopması halinde ağaç direklerin eğilme kabiliyetlerinden istifade edilmekte ve hu suretle direkler kmlmaktan kurtulmaktadır. İlâve yardım, zincir ızalâtörlerin kopmayan tarata dngü kayması suretiyle temin e&ilmektedir.

EMPREYNENYOİN

Ağaç direğin dayanma müddeti empreynesyon için kullanılacak mayim emsine, hacim başına kullanılan miktarına ve empreynesyon metoduna tabıdır. Kesin olarak en mütেকâmil metod ve mayı henüz tesbit edilmiş olmamakla beraber halihazırdaki usullerle bir diğerm vasati ömrü yukarıda zıkıvdılı n 30 sene civarındadır Şimdiyo kadar en ıyı ni'ticeki' madenlerden elde edilen katran mili ckkâbatı vu tazyik - vakum metodları ile yapılan empreyno.syonlarıdır.

İŞLETME VE BAKIM

Bureau of Redamation hava hatları işletme ve bakım masrafları için ihtatistikler tutmuş ve şu neticeleri çıkarmıştır :

Muhtelif malzemenin dayamlıklıkan

Ağaç direkler ve teferruatı	33 sene
Nakiller, ızalâtöiler, demir aksamı, toprak teli	50 sene
Demir direkleri	50 sene

230 KV'luk ağaç direkli hava hatlarında vâki arızaların başlıca spbepleri şunlardır :

- 1 - Vidaların kopması veya gevşemesi,
- 2 - Malzemenin eğilmesi,
- 3 - ızalâtörlerin talırıbi,
- 4 - Lentelerfn gevşemesi,
- 5-Direklerin teller tarafından keBilmesi,
- 6 - Direkler ve traverslere yıldırımın tahribatı,
- 7 - Traverslerin çatlamaları veya kopmaları,
- 5 - Kaçok akımların aebep oldukları yangınlar.

Direklerin ömürlerini artırmak için aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi lâzımdır :

- 1 - İyi kalite ağaç kullanılması,
- 2 - Fırınlama icap ettiğinde ağacın elyafının tahrip olmamasına dikkat edilmesi,

3 - Hava ile temasta olan kısımları ve vida deliklerini pentachlorophenol gibi toksit maddelerle boyanması,

4 - Fazla mahlülle ağacı empreyne ederek elyafların tabii prezervatiflerinin tahrip edilmesisi.

AĞAÇ DİREKLİ HATLARIN MALİYET FİYATLARI

Bit hattın maliyeti münakaşaya giren müteahhit adedinin azlığına ve çokluğuna göre değişmektedir. Ağaç direkli hava hatları inşaatında müteahhitlerin iştirak nisbeti demir direklerine nisbeten 2 İlâ 4 misli fazladır.

1952 senesi için Amerika'da düz arazide inşa edilen demir ve ağaç direkli hatların maliyet nlsbetleri aşağıdadır

HAT	NİSBET
11» kV 897500 CM (348 nun*) ACSR	
Ağaç direk - H tipi	1,0
Demir direk - tek devre	1,8
Demir direk - çift devre	3,0
330 feV 795000 OM (468 aan2) ACSR	
Ağaç direk - H tipi (koruyucu toprak hatsız)	1,3
Demir direk - tek devre (koruyucu toprak hatsız)	2,6
Demir direk - çift devre	4,3

DEMİTLİ VE ACAÇ DİREKLİ HATLARIN MUKAYESESİ

Ağaç ve demir direklerin birbirlerine üstünlükleri şunlardır :

Demir Direkli Hatlar

- 1 - Umumiyetle daha emniyetli,
- 2 - Malzemenin tamamen değiştirilmesi için daha uzun zamanın geçmesi,
- 3 - Umumiyetle payandaya lüzum olmayışı,
- 4 - Ot ve çalı yangınlarından daha az müteessir olması,
- 5 - Kaçak akımlardan yangın bakımından zarar görmemesi,
- 6 - Direklerin vasati mekanik gerilmeğe karşı daha dayumklı olmasa,
- 7 - Yıldırımlardan daha az zarar görmesi,
- 8-Direkler arası açıklığın daha fazla alınabilmesi,
- 9 - Ağaçkakanlardan zarar görmemesi,
- 10-Temeli çimento olduğundan çürümeğe daha dayanıklı oluşu,
- 11 - Muhtelif bölgelere göre aynı işletme kolaylığını sağlaması.

Ağaç Direkli Hatlar

1 - Daha az ilk yatırım ve senelik bakım masrafları,

2 - Daha az madun kullanılması - (Dar zamanlarda ve hıllhas.s'i memleketimiz irin döviz tasarrufu bir faktör haknnnrbn ook ehemmiyetli,

3 - Telleın muvazenesiz edeme halle.rnde daha az mukavemetli olmaları,

4 - İnşaatın daha az zaman almata,

5 - İnşaatda daha hafif inşaat vasıtalarının kullanılabilmesi,

6 - Afıa cm ızalâsyon kabiliyetinin kullanılabilmesi,

7 - Zarara uğrayan kısımların daha <ahuk tamir veya değıştirilebilmeleri

TEKCİH

Daha önceden belirtildiği gibi ağaç veya demir direkli hatların torpilli daha çok 161 kV ile 230 kV irindir

60, lifi ve 161 kV'luk hatların tel kesitleri Amerikan normuna göre 2 İnci ve 3 üncü sınıf ağaç direklerin taşıyabilecekleri büyüklüktedir. 230 kV. luk hattın ağaç veya demir di-

rekH olması hakkında karar verirken arada ağaç direkli hattın lehine olan 880 T.L./km senelik az masrafı nazarı dikkate almak lâzımdır. Bu ehemmiyetli bir farktır. Umumiyetle hattan vassattan fazla bir emniyet beklendiği zaman demir direkler tcı cih edilmelidir. 115 kV'luk demir ile ağaç direkler arasındaki fark Km başına 620 T.L. dir. 230 kV'luk bir hat % 50 yük faktörü ile 150 megavatlık bir güç nakleder ve kilovatsaatı 13x10-3 TXı. alınırsa bunun toplam kıymeti 8 300 000 T. L. olur. Yukarıdaki misal 160 Km'lik bir hat için alınırsa demir direkli hat için 140 000 T.L. fazla bir fark gösterir ki bu da toplam kıymetin % 1.7 dir. Tabii nakledecek gücün miktarı azaldıkça bu nisbet artacak ve demir direkli hattın aleyhine tecelli edecektir. Bu sebeptendir ki şimdiye kadar inşa edilen 115 kV'luk veya daha aşağı voltajdaki hatlar ağaç direkli olarak tercih edilmişlerdir. Tabii hususi haller istisna teşkil edebilir.

Ağaç direkli hatların üstün vasıflarından yukarıda bahs olunurken daha az maden kullanılması dolayısıyla memleketimizin ekonomik durumu bakımından ayrıca bir ehemmiyet arz etmekte olduğundan bahsedilmişti. İdaremiz Köy Elektriklendirilmesi Servisi tarafından bu konuda yapılan etüdler aşağıdaki neticeleri vermiştir.

Hattın Cinsi	Hattın Km'lik Toplam "Maliyeti T.L.	Hat için Km'rede Sarfı kâzım Gelen Döviz Miktarı T. I*	Mülâhazalar
15 kV, 31.1 mm ² Al-Çelik, Ağaç Direkli	4554.—	1606.—	Demir direkli İnşaat ağaca nisbeten 2,9 defa daha pahalı ve döviz sarfiyatımız da 1,95 defa daha fazla olmaktadır.
15 kV, 31.1. mm ² Al-Çelik, Demir Direkli	11319.—	3113.—	
33 kV, 78 mm ² Al-Çelik, Ağaç Direkli	9185.—	3513.—	Demir direkli inşaat ağaca nisbeten 1,72 defa daha pahalı ve döviz sarfiyatımız da 1,21 defa daha fazla olmaktadır.
33 kV, 78 mm ² Al-Çelik, Demir Direkli	15856.—	4721.—	

Böylece yazımızın başında belirtilmiş olduğ gibi ağaç direklerin köy elektriklenmesinde kullanılmaları teknik bakımdan olduğu

kadar memleketimiz ekonomist bakımından da şayanı tercihtir.

Yazı için kullanılan Referanslar

1 - A Review of the. Uso of Wood for Transmission Line Etructures, by RAI,PH G. YERK - Amerikan Elektrik Mühendisleri Enstitüsünün 19-29 Ocak 1953 de New York'daki toplantısında okunan rapor.

2 - Wood Versus Steel Construction for Transmission Lines, by K. T. Deutsch - Yukarıdaki toplantıda okunan rapor.

3 - Improvementa in Performance of Steel and Wood Transmission Lines, by C. A. Booker - 2 Ocak 1953.