

AÇIK OTURUM:

ENERJİ NAKİL HATLARI

Odamız tarafından tertiplenen KNERJİ NAKİL HATLARI mevzuundaki açık oturum 10 Ekim 1960 Pazartesi günü E.İ.E. Umum Müdürlüğü konferans salonunda yapılmıştır.

Saat 15 te Oda Genel Sekreteri Y. Muh. Ayhan ÇİLİNGİROGLU'nun konuşmasıyla baş-

layan toplantıda aşağıda konuşmalarını vermekte olduğumuz arkadaşlarımızın konuşmaları uzun sürdüğü ve saat 18 e yaklaştığı cihetle mevzuun serbest münakaşası geniş olarak yapılamamıştır. İlerde bu mevzuda görüşmelere devam edilecektir.

Y. Müh. Necati Tükeri'nin Konuşması:

Enerji Nakil Hatları Ekonomisinde Edinilen Tecrübeler ve Eriştığımız Seviye

Denilebilir ki, mühendislik faaliyetleri, fiziki şeklini güzel sanatlardan, gıdasını ilimden alan ve ekonomik bakımdan jüstifiye edilebilen faaliyetlerdir. Bu itibarla bir projenin sadece muayyen bazı yönetmeliklere uygun olması maksada kifayet etmez. Bilhassa mühim olan husus bu projenin en ekonomik bir şekilde yapılabilmiş olmasıdır. Bu güne kadar tatbik edilmiş olan enerji nakil hatlarına ait projelerin bu açıdan bir incelemeye tâbi tutarsak; hesapları bütün güzergâha teşmil etmek şartı ile; çeşitli varyantlar altında (Meselâ taban genişliğini, temel tipini, iletkenlerin tertip şeklini, iletkenlerdeki azamî gerilmeyi v.s.) ekonomik mukayeselerin umumiyetle yapılmadığını görürüz. Son zamanlarda tanzim edilen projelerde; ekonomik mukayeselerin detaylı bir şekilde yapıldığı müşahede edilmektedir ki, bu memnuniyet verici bir gelişmeye tekabül eder. Şimdi plânlama safhasından itibaren enerji nakil hatları ile ilgili müh. telif konularına bir göz atalım.

Plânlamaya tesir eden en önemli iki faktör şüphesiz ki, güç tahminleri ve işletme emniyetidir.

Güç tahminleri isabetli bir şekilde yapılabilirse; bir enerji nakil hattı projesinin ekonomik olarak planlanmasında en mühim engel aşılmış olur. Memleketimiz şartlarında bütün sektörlerde umumî ve uzun vadeli bir plânlama olmadığından elektrik abonelerinin sayısını ve çekeceği yükleri evvelden tahmin etmek oldukça zordur. Nitekim ilk projelerdeki güç tahminlerinin umumiyetle hakikî ihtiyaçların üstünde olduğunu müşahade etmekteyiz. Mamafih son tahminlerimizin biraz daha realist olduğunu söyli-

yebiliriz. Memleketimiz şartlarında en iyi neticenin «trend» metodule elde edilebileceği kanaatindeyim.

işletme emniyeti konusunda aynı problem için görüşler çok farklı olmakla beraber yük merkezinin yen ve çekilen yükün karakteri görüşlere tesir edecek en önemli iki faktördür. Hiç şüphesiz ki; 500 kW. lık bir sanayi yükünün çekildiği bir yük merkezile 500 kWlık bir ışık yükünün çekildiği dağıtım evlerinden müteşekkil bir yük merkezi işletme emniyeti bakımından aynı kategoride mütalâa edilemez.

Eskiden olduğu gibi bugün de işletme emniyeti hususunda herhangi bir usul vazedilmemiştir. Herşey projenin takdine bırakılmıştır. Kanaatımızca işletme emniyeti konusundaki değişik görüşler değişik masraflara yol açtığından; bu hususta bir takım esasların kabul edilmesine zaruret vardır. Sanayi yükü dışındaki halde; çekilen yükün puvantına göre bazı kabuller yapmak mümkündür. Meselâ puvant gücü 3000 kW.a kadar ol anyük merkezleri tek taraflı besleme ve çok ucuz bir tıp indirici postası ile; 5000 kW ta kadar olan yerler en gayri müsait arızanın 5-6 saatlik bir müddet içerisinde 5-8 MWlık merkezler ise çok daha kısa bir zamanda giderilebilecek bir şekilde 8 MW tan büyük merkezler ise hiç inkita olmayacak şekilde planlanabilir.

Bu hususta diğer bir görüş tarzı da inkitalan ekonomik olarak değerlendirilmesi esasına dayanabilir. En kötü arızanın ne kadar müddet devam edeceği ve bunun sebep olacağı zararlar işletme emniyetini arttırıcı tedbirlere yapılacak yatırımla mukayese edilmek suretile bir karara varmak mümkündür.

Kanaatima göre memleketimiz şartlarında inkıtalara sosyal tesirlerinin de plânlamada dikkate alınması gerekir. Bu itibarla puvant takat esasına göre yapılacak plânlamanın daha isabetli olacağına inanıyorum.

Enerji nakil hatlarımızda şimdiye kadar kullanılan veya kullanılmakta olan gerilim kademelerine gelince; bunların çok değişik olduğunu ve ayrı ayrı standartlardan alındığını görmekteyiz. 154, 66, 33, 35, 22, 15, 10, 66, 52, 33, kV. gibi evveamirde bu çeşitli kademelerin standardize edilmesi lâzımdır. Meselâ bu hususta beynelmil elektroteknik komitesinin tasnifi esas alınabilir.

Şimdiki halde en yüksek gerilim kadememiz 154 kV. tur.- Yakın bir gelecekte en yüksek gerilim kademesinin ne olacağı hususunda çeşitli etüdler yapılmış olmakla beraber nihai bir karara varılmış değildir. Bu problemin vakit geçirilmeden bir neticeye bağlanmasına ve en ekonomik çözümün bulunmasına zaruret vardır

Halen en yüksek kadememiz olan 154 kV. un çok isabetli bir şekilde seçildiğini ifade etmek mümkündür. Son zamanlarda orta gerilim hatlarında 15 kV. Standard bir voltaj kademesi olmuştur, ve şeker dışındaki yük merkezlerinin arzettiği yük kesafetine iyi bir şekilde intibak etmektedir. Bunun altındaki voltaj kademelerinin artık tamamen terkedilmesi lâzımdır. Kanaatimce 66 kV. 154 kV'a yakın bir kademe olup ana enerji nakli şebekesi bakımından pek büyük bir değer taşımamaktadır. Tali enerji nakli şebekesi bakımından ise memleketimizdeki yük kesafetinin hususiyeti dolayısıyla büyük bir voltajdır ve tesis masraflarının fuzuli yere artmasına sebebiyet vermektedir. Bu yüzden ihtiyacımıza cevap verecek en iyi kadememin 35 kV. olduğunu zannediyorum.

Netice olarak; memleketimizde sadece 150 kV, 35 kV ve 15 kV. kademelerinin kullanılması hem bir ekonomi hemde çeşitli malzemenin tiplendirilmesinde büyük bir kolaylık sağlayacaktır.

Gerek 154 kV. ta gerekse daha aşağı kademelerde kullanılan malzemenin henüz tiplendirilmediğini görüyoruz. Bu halin devamı çok çeşitli malzeme ve plânlama mülâhazalarının tatbikat sahasına intikaline yol açtığından ekonomik neticeleri müsbet olmuyor.

Diğer önemli bir hususta; elektik projelerinin hazırlanışı ve tatbikatında iyi bir koordinasyonun sağlanmamış oluşudur. Halbuki bir enerji nakil sisteminin en ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için çeşitli işleri yapan kademelerde lüzumlu koordinasyonun sağlanmasına ihtiyaç vardır. Bu itibarla birbirinden ayrı

ihtisas kollan olan enerji, üretimi, nakli ve tevzi işlerinin planlanmasında bir ekip çalışmasına ihtiyaç vardır. Bugüne kadar yapılan işlerde bu husus üzerinde hassasiyetle durulduğuna kani değiliz. Bu cümleden olarak, birkaç ay veya en geç 1-1,5 sene içerisinde enterkonekte şebekeden beslenmesi bahiskonusu olan bazı kasabalarda önemli yatırımlarla dizel sant-rallannın esaslı şekilde tevsiine bile gidildiğini görmüştür. Bu itibarla bugünkü statü baki kaldıkça Etibank ile İller Bankası ve Belediyelerin sıkı bir teşkiri mesai yapması ne kadar lüzumlu ise projeleri tetkik eden mercilerin de bu konuda o derece hassas davranmaları elzemdir. Günün konusu olan «TEK» kurulduğu takdirde de aynı konunun büyük bir titizlikle ele alınması icabedecektir.

Şimdide enerji nakil hatlarımızı mukavemet hesaplan ve iletken tipi bakımından bir incelemeye tabi tutalım.

tik zamanlarda mukavemet hesaplarının hangi hipotezlere göre yapılacağına dair memleketimize mahsus bir yönetmelik dahi yoktu. Her projeci herhangi bir memleketin yönetmeliğini esas alır ve hesaplarını ona göre yapardı. En fazla revaç gören yönetmelikler VDE ve Fransız Nizamnamesi idi. Bu devrede; bu yönetmeliklerdeki hipotezlerin memleketimiz uyup uymadığı meselesi üzeninde pek durulmazdı, iyi bir tsaduf eseri bu sıralarda yapılan enerji nakil hatlarının sayısı çok azdı.

Daha sonralan memleketimiz iklim şartlarına cevap verecek bir yönetmeliğe ihtiyaç olduğu anlaşıldı ve isviçre Yönetmeliği esas alınarak 1952 senesinde bir yönetmelik hazırlandı. Kısa bir tatbikattan sonra bu yönetmeliğin şartlanmıza pek uymadığı bilâkis fuzuli olarak direk ağırlıklarını arttırdığı neticesine varılmakla beraber yönetmelik bugünkü şeklini almaya kadar bir hayli projeye tatbik edilmesinin önüne geçilemedi. Son yönetmelik hakkındaki görüşümüzü ifade etmeden ewe.1 şimdi direklere bir göz atalım.

Yönetmelik hususunda kısa bir tarihçe yapmaktan maksat enerji nakil hattı projelennin bizi ne kadar hazırlıksız bir devrede yakalamış olduğuna işaret etmek içindir. Hal böyle olunca ilk yapılan direk hesaplanımızdan da ekonomik sonuçlar beklemek herhalde doğru olmasa gerek.

Genel olarak; diğer memleketlerde orta genlim enerji nakil hatlarında emprenye edilmiş ağaç direk kullanılırken biz bu nevi direkleri ormanlarımızdan temin edebilir bir durumda olmamıza rağmen türlü sebeplerle kullanmamışızdır. Bunun ilk sebebi o sıralarda enerji nakil hattı ekonomisi mefhumunun iyice yerleş-

leşmemiş olması ikinci sebebi ise mahdut birkaç projedeki tatbikattan edinilen tecrübedir. Emprenye edilmeyen veya münasip bir ilaçlama muamelesine tabi tutulmayan bir ağaç direğin 2-3 sene içerisinde çürümesinden tabii bir olay olamaz. Bu şekilde kullanılan direkler çürüyünce bazı idareciler derhal faaliyete geçerek ağaç direklerin kullanılmasını meneden meşhur tamimin çıkmasına sebebiyet verdiler. Halbuki onlar pekâla başka bir istikamette çalışarak bir empenye tesisinin kurulmasını sağlayabilirlerdi. Son zamanlarda tekrar ele alınan bu konu bütün çalışmalarına rağmen halen kesin olarak halledilmiş değildir. Ve bu hal ciddi zararlara sebebiyet vermektedir.

Kanaatimizce bu işin süratle neticelendirilmesi artık bir mecburiyet halinde gelmiştir. Ancak bu suretle hiç değilse 15 kV. luk hatların maliyetini makul bir seviyeye indirmek mümkün olacaktır.

Beton direk kullanılması bizde oldukça yenidir, ilk zamanlarda bunun kullanılmasına karşı şiddetli bir mukavemet mevcuttu, ilk tatbikatı daha ziyade alçak gerilim şebekelerinde ve vibre beton direk şeklinde tezahür etti. Birkaç şebekede kullandıktan sonra direklerin ekonomik olarak boyutlandırılmaması neticesi hakliye masrafları büyük yekûn tuttuğundan diğer direklerle rekabet edemediğinden terkedildi. Bunu SBA tipi beton direk takip etti. Bu tip direkler halen nakliye şartlarının müsait olduğu yerlerde 35 kV. ta kadarki voltajlarda demir direklerle rekabet edebilmektedir. Ancak maliyetler arasında pek az fark bulunduğundan SBA direk projelerin yeni bir revizyona tabi tutulmasında fayda olacağı kanaatindeyim. Bilhassa temellerin taş ve toprak temel yapılmasında hiçbir mahzur yoktur, ve bu suretle önemli bir ekonomi sağlanabilir.

Beton direklerde travers masrafları da oldukça yüksektir ve bunların empenye edilmiş ağaçtan veya demirden yapılması halinde de ekonomik neticeler elde edilecektir. Diğer bir hususta SBA direklerinin eşit mukavemetli olmasıdır. Alçak gerilim şebekeleri için bu nevi direklerin kullanılması faydalı olmakla beraber yüksek gerilim direkleri için lüzumsuzdur. Yüksek gerilim direklerinde zayıf eksen yönündeki mukavemetin kuvvetli eksen yönündeki mukavemet oranının en fazla 1/2 olması kâfidir, kanaatindeyim. Bu duruma göre hat yönündeki kısımlardan birkaç çubuk çıkarmak mümkün olurki; bunun sağlayacağı ekonomi imalatla herhangi bir zorluk bulunmadığı takdirde oldukça mühimdir.

Beton direklerde ileri bir hamle daha yapmamız lüzumuna inanıyorum. Bu hamle ön gerilmeli beton direklerin imalile gerçekleşecektir.

Ön gerilmeli direkler vibre ve SBA direklerine nazaran çok daha hafiftir, mukavemeti çok daha fazladır ve takriben bu tip direklere nazaran % 50 - 70 nisbetinde demir tasarrufu sağlayacaktır.

Bu itibarla bugüne kadarki tatbikatta direk olarak demir direk kullanmak adet olmuştur, ilk yapılan projelerde ekonomik direklerarası mesafenin hesaplanmasına pek lüzum hissedilmezdi. Demir direklerde genel olarak dört köşe kafes direk olarak imal edilirdi. Hattâ 10 kV. luk direklerin dahi çok kere (A) direği yerine dört köşe kafes olarak düşünülüyor görülmektedir.

Bu bakımdan işletmeye açılmış olan direk ağırlıklarına bir göz atarsak aynı yüklem şartlarında dahi önemli farklar olduğunu görürüz.

Misal olarak 66 kV. luk Yerköprü - Konya hattile Kovada I - İsparta hattını ele alalım. Birincisinde kesit 150 mm² ACSR ikincisinde ise 120 mm² ACSR dır. Direkler arası normal mesafe 230 metredir. Hesaplar 1 kg/m. buz yükü esasına göre yapılmıştır. Normal taşıyıcı direklerin birinci projede ağırlığı 1406 kg. 2 cı projede ağırlığı 1673 kg. dır. Eğridir - Akşehir hattında kesit 95 mm² ACSR inmiş olmasına rağmen aynı açıklık ve 1 kg/m. aşırı yükte normal taşıyıcı direk ağırlığı 1537 Kg. yükselmiştir. 66 kV. larda son bir misal olarak İkizdere-Rize hattı ile bugüne kadar memleketimizde yapılan direkler arasında en ekonomik olan Sızır - Kayseri direklerini alalım. Bunların kesiti sırasıyla 150 mm² ve 174 mm² ACSRdir. Yükleme hatlar ağır buz yükü bölgesinde bulunduğundan 300 V^d P^o takriben 1,55 Kg/m lik bir aşırı yüke tekabül eder. Hesaplarda her iki projede de direkler arası mesafe 270 metre olarak seçilmiştir. Bu şartlar altında Sızır direkleri 1365 Kg. İkizdere direkleri ise 1588 Kg' olarak bulunmuştur. Birbirinin aynı çıkması beklenen bu iki projedeki mühim ağırlık farkını izah etmek ne kadar zor ise 1 Kg/m. buz yüküne 230 metre açıklığa ve 150 mm² ACSR kesitine göre hesaplanan Konya - Gökusu" ve diğer e. n. h. direklerinin Sızır direklerine nazaran ağır oluşu sebeplerini izah etmekte okadar zordur. 35 kV. luk direklerde de durum ümit verici değildir. Meselâ Girlevik . Erzincan hattında arazinin tamamen düz olmasına rağmen açıklığın 120 metre olarak seçilmesi ekonomik açıklığın hesaplanmadığı intibasını vermektedir. Kayaköy - Emet hattında 70mm² ACSR lik bir hatta direkler arası mesafe 200 metre olmasına rağmen normal taşıyıcı ağırlığının 1655,7 Kg. gibi bir rekor seviyeye eriştiğini ve km. de sarf edilen demir ağırlığının 7,4 ton/Km yükseldiğini görüyoruz ki, bu 154 kV. luk pylon tonajına çok yakındır. Hazar - Maden ve Elazığ - Hazar hattında da ağırlıklar oldukça yüksektir. Kaya-

köy-Şaphane hattında kesit 35 mm² ACSR düşmesine rağmen taşıyıcı ağırlığı 1098 Kg gibi bir seviyeye erişmektedir. Bu misalleri daha da çoğaltmak mümkündür.

Muhtelif tetkik kademelerinden büyük farklar arzeder bu projelerin nasıl geçtiği bilhassa hayretimizi mucip olmaktadır.

Temeller konusunda da vaziyet pek farklı değildir. Memleketimiz ekonomik şartlarına uymayan blok tipi temel ilk projelerin değişmez temel tipi olmuştur. Tabiatile bu temeller oldukça pahalıya mal olmuştur. Misal olarak Tortum direklerinin temellerini gösterebiliriz. Beton hacminin 16 - 70 m³ arasında bir seyir takip ettiği bu temellerin maliyete nasıl tesir ettiğini pek fazla izaha lüzum yoktur. 35 kV. luk direklerde aynı tip temel büyük bir revaç görmeye beraber Tortum'u takiben yapılan diğer 66 kV. luk hatlarda ön projelerin tadil edilerek" somelli temel tipine gidildiğini memnuniyetle görüyoruz.

Diğer önemli bir hususta enerji nakil hattı projelerinin hazırlanmasında güzergâhın çıkarılması konusunun lâıykı veçhile ele alınmasıdır. Hatta bazı on projelerde profil dahi çıkarılmamaktadır. Herhangi bir hattın güzergâhı o hattın maliyetine büyük mikyasta tesir edeceğini hiçbir zaman hatırdan çıkarmamak lâzımdır.

Enerji nakil hatlarının tatbikat projeleri genel olarak o işin inşa ve tesisini deruhte eden müteahhit tarafından tanzim edilmektedir; kanaatimce bu son derece mahzurlu bir tutumdur ve maliyeti arttıran belli başlı sebeplerden biridir. Direklere ait birim fiatların Kg. esasına göre değilde km. esasına göre tesbit edilmesi halinde direk ağırlığı ve temel hacmi malkul seviyelere inecektir.

Enerji nakil hatlarının inşa ve tesislerinin emanet usulü ile yapılmasında büyük bir isabet görmekteyim.

Şayet bazı müesseseler buna imkân bulamıyor ve işleri müteahhitlere yaptırıyorsa hiç değilse tatbikat projelerinin (güzergâh dahil) müteahhitlerle hiç ilişkisi olmayan serbest projelere yaptırılmasının hattın maliyetini bir hayli indireceği kanaatindeyim.

Bu itibarla son zamanlarda "bazı müesseselerimizin enerji nakil hatlarını emanet usulü ile inşa ve tesis ettirmelerini iyi bir başlangıç olarak kaydetmek isterim.

tik yapılan 154 kV. luk (SAE projeleri dışındaki) pylonlarının da memleketimiz şartları bakımından ekonomik olmadığı - aşıkârdır. Bu hususu bilâhère aynı şartlara göre SAE firmasına yaptırılan enerji nakil hatları teyit etmiştir.

SAE tarafından yapılan pylonları hesaplandığı yönetmeliğe göre ekonomik bulmakla be-

haber mukavele şartlarını ki; — anahtar teslim esasına göre yaptırılmıştır— memleketimiz şartları bakımından pek isabetli bulmuyoruz. Çünkü yapılan mukaveleler dolayısıyla dolayısıyla hertürlü işçilik döviz olarak ödenmiştir. Halbuki o senelerde birçok firmalar bazı büyük yük tıp pylonları memleketimizde pek âlâ inşa edebilmişlerdir. Hele 1959 da bir kısım 154 kV. luk hatlar için yapılan mukaveleleri hiç isabetli bulmuyoruz. Çünkü artık 154 kV. luk pylonların memleketimizde imal edilmemesi için en ufak bir sebep yoktur.

İletken seçimi konusunda da ilk projelerimize iyi bir not vermek bir hayli zordur. Büyük Hidrolik Santrallara ait ön projelere bir göz atarsak ki — bunlar genel olarak 1950 ve onu takip eden aylarda hazırlanmıştır— 66 kV. luk ve 33 kV. luk hatların hep bakır İletken olarak derpiş edildiğini görürüz. Halbuki aşağıdaki tablonun tetkikinden görüleceği üzere 1947 senesinden itibaren bakır fiatlarının devamlı olarak ve sıçramalar şeklinde yükselmesi neticesi o sıralarda bakır iletkenlerin enerji nakil hatlarında kullanılmasını derpiş etmek ekonomik mülâhazaların kabul edemeyeceği bir husustur.

Sene	ACSR Fiab (£ = İngiliz lirası)	Bahir iletken fiatı (£ = İngiliz lirası)
1946	74	77
1947	78	131
1948	82	134

33 kV. luk hatlar avan projelere uyularak genel olarak bakır iletkenli yapıldı. Mamafih 66 kV. luk hatlarda işlerin ihalesi sırasında proje tadilatı ile iletkenlerin ACSR'e tebdil edildiğini görüyoruz.

Bugün memleketimizde bakır iletken imal edilmekle beraber; fiatların mukayesesi hemen hemen bütün enerji nakil hatlarında alüminyum sınıfından iletkenlerin kullanılması şart koştur. Ekonomik bakımdan bakır iletkenlerin bir kısım enerji nakil hattında kullanılması ancak fiatların 14000 TL/ton olması halinde mümkündür (Alüminyum tipi iletkenlerin FOB fiatı 580 dolar/ton'un altında kalmak şartı ile). Aksı takdirde enerji nakil hattı masrafları % 15 - 25 nisbetinde arttırılmış olacaktır.

Ancak bu konuda da unuttuğumuz bir cihet olduğuna inanıyorum. Çünkü alüminyum denince; memleketimizde sadece ACSR hatıra gelmektedir. Halbuki alüminyum sınıfı iletkenleri üç grupta toplamak mümkündür :

1. AAC .. Ali Aluminum Conductor,
2. ACSR.. Aluminum Cable Steel Reinforced.
3. AAAC.. AH Aluminum Alloy Conductor.

Son gruptaki iletkenler Amerika'lılar için çok yeni olmakla beraber Avrupa'da 1920 senesinden-

beri kullanılmaktadır. Bunların bellibaş ticari tipleri Aldrey (Almanya ve isviçre) Almelec (Fransa), Silmelac (İngiltere) olup bilhassa 15 ve 33 kV. luk hatlarda tercihan kullanılmaktadır. AAAC tipi iletkenler ACSR'ye nazaran % 25 nis-

betinde daha fazla bir mukavemete haizdir ve korozyona dayanıklıdır. Çok basit yapılı hırdavat malzemesine ihtiyaç gösterir. Aşağıdaki tabloda muhtelif tip iletkenler bir enerji nakil hattı mühendisinin gözle" mukayese edilmiştir :

	Sert Ç. Bakır	Gopperweld % 40	AAG	ACSR	AAAG
Kopma mukavemeti Kg/mm ²	45,5	90	19	34	35.5
Kondüktans IACS %	97	40	61	52.7	53
Özgül ağırlık	8,89	8,16	2,7	3,48	2,7
Randıman kat sayısı	100	90	87.4	105	140

Tablodan AAAC tipi iletkenin AACye nazaran kondüktans bakımından % 13 oranında bir noksanlık göstermesine mukabil kopma mukavemeti iki misline yakın bir nisbette artmaktadır. Nihayet içlerinde randıman katsayısı en yüksek olan iletken AAACdir. AAAC tipi iletkenler fiat bakımından ACSR tipi iletkenlere nazaran çok cüzi bir fark gösterirse de umumiyetle hatlarda kullanılması ACSR'ye nazaran daha ekonomiktir. Bu tip iletkenlerin yeni hazırlanacak projelerde ele alınması lüzumuna inanıyorum.

tzalâtor konusunda; projelerimizde sadece porselen olanları nazarı itibare almaktayız. Halbuki cam izalâtörler hem direk boylarını kısaltmak bakımından hem de bakım masraflarında sağhyacağı kolaylık bakımından şartlarımıza daha iyi intibak edeceğinden bundan sonraki projelerde kullanılması herhalde daha iyi neticeler verecektir.

Kanaatimce enerji nakil hattı ilk tesis masraflarını arttıran sebeplerden biri de halen yü-

rürlükte olan yönetmeliktir. Memleketimiz iklim şartları yönünden mütalâa edildiğinde; kabul edilen faraziyelerin bagta buz yükü ve rüzgâr hızı olmak üzere çok yüksek olduğu kanaatindeyim. Kabul edilen değerlerin herhangi bir müşahede ve rasada dayandığını da zannetmiyorum. Tel kopma emniyetinde kabul edilen kıstasında teknik bakımdan yanış tatbikata yol açtığına inanıyorum. Nakiller arası mesafeye için verilen değerlerin enerji nakil hatlarının bunca seneki tatbikatından elde edilen sonuçlara göre yeniden tesbit edilmesinin zaruri olduğu kanaatindeyim.

Diğer taraftan ihmal ettiğimiz bir hususta yeni direk tipleri üzerinde hiç çalışma yapmadan klâsik birkaç tip direği her projede devamlı olarak kullanmaktır. Misal olarak 154 kV. luk klâsik pylonların içerisi çimento doldurulmuş borudan yapılmış pylonla mukayese edilmesi, döner konsollu direklerin kullanılması gibi konularda yaptığımız herhangi bir etüd mevcut değildir.

Y. Müh. Münir Z. Tanyeloğlu'nun Konuşması:

Enerji Nakil Hatları Tesisinde Görülen Hususlar

Enerji Nakil Hatlarıyla ilgili pek çok hususat, başlı başına birer konferans konusu olabilirler. Ancak; Oda tarafından tertiplenen bu konudaki açık oturuma bir zemin teşkil etmek üzere hava hatlarının tesislerinde görülen ve mühendislikle ilgisi bulunan bazı hususlardan burada kısaca bahsedilmektedir.

Yine aynı sebeple, projelerinin yapıldığı ve bütün malzemesinin temin edildiği kabul edilerek yalnız tesise alt işler yani; 1 — Güzergâh tayini ve arazi çalışmaları, 2 — Temel yapılan, 3 — Direklerin nakli ve dikilmesi, 4 — Nakiller ve toprak tellerinin çekilmesi ve sehimplendirilmesi, 5 — Genel tesis problemleri konu edilmektedir.

GÜZERGAH TAYİNİ VE ARAZİ ÇALIŞMALARI :

Pek basit gibi görünmesine rağmen, topografya görüşüne ve tecrübeye ihtiyaç gösteren güzergâh

gâh tayini işinde ne kadar titizlikle davranırsa okadar iktisadî ve işletmesi kolay bir hat elde edilir. Halen, bu iş için 1/25000 Uk hantalardan ve havadan alınmış fotoğraflardan istifade edilmekte ve evvelâ harita üzerinde mukayeseli olarak seçilen birkaç güzergâh daha sonra arazide görülerek nihai hat güzergâhının someleri (kırış noktalan) tesbit edilmektedir, tyi bir güzergâh tesbitinde aşağıda belirtilen mıntıkalarından mümkün mertebe kaçınılmalı ve arazi istikşafında helikopterden istifade edilmelidir.

- önemli zelzeleye tâbi mıntıklar ve bataklıklar,
- Yer kayması ve çığ yuvarlanmasına maruz mıntıklar,
- Kıymetli mezruatın temizlenmesini icap ettiren mıntıklar»(meyva bahçeleri, zeytin, ağaçlan ve sık ormanlıklar),