

Enerji Nakil Hattı Tesisinde Karşılaşılan Zorluklar ve Malzeme Tedariki İmkânları

Kirkor DEMİRKES
Y. Müh. -I. T. Ü.

Konumuzu teşkil ederi «Hat tesisinde karşılaşılan zorluklar» ve «Hat malzemesinin memleket içinden tedariki imkânları» aslında birbirinden farklı konular olmakla beraber, malzeme tedarikinde uğradığımız sıkıntılar bu iki konuyu birleştirmek zorunda bıraktı.

Gerek hat tesisinde ve gerekse malzeme tedarikinde karşılaşılan zorlukları aşağıda bölüm bölüm inceleyeceğiz.

1. Etüd:

Enerji nakil hatlarının tesisinden önce lüzumlu etüd işi evvelâ büroda, masa başında yapılmakta, daha sonra büroda yapılan bu etüd araziye tatbik edilmek suretiyle tatbik kabiliyeti tesbit edilmektedir.

Büro çalışmaları 1/25000 ölçekli haritalar üzerinden yapılır. Bazan bu ölçekte harita bulunmaz da 1/200000 İklere başvurmak zorunda kalınır, fakat biz burada 1/25000 liklerin bulunduğunu kabul ediyoruz. 1/25000 İrki erle yapılan çalışmada arazide karşılaşılan engeller nisbeten azdır. Fakat 1/200000 liklerde araziye karşı karşı dolaşmak gerektir.

Hattın başlangıç noktası ekseriya mevcut bir trafo merkezi, nihayeti de yapılacak bir trafo merkezidir. Bu takdirde belli olmayan trafo merkezi yerinin tesbiti de bu etüdle sıkı sıkıya ilgilidir. Bu gibi hallerde durum yerinde tetkik edilerek ilgililerle müştereken trafo merkezi yeri tesbit edilir.

Hattın başlangıç ve son noktası tesbit edildiğine göre 1/25000 ölçekli haritalar üzerinde güzergâh tesbit edilir. Bilindiği üzere bu haritalar gizli olup temini uzun formaliteleri icab ettirmektedir. Şayet istenen harita bir askerî yasak bölgeyi ihtiva ediyorsa bu takdirde sadece muayyen genişlikte bir şerit temin edilebilmektedir. Ayrıca bu etüd işi için de yasak bölgeye giriş ve çıkışlar özel izne tabidir ve bu iznin önceden temin edilmesi gerekir. Mamafih bu gizlilik tedbirleri memleketin güvenliği ile ilgili olduğundan burada zorluk olarak mütalâa edilmediğini belirtmek isteriz.

Güzergâh tesbit edilirken, şehirlerin yakınından geçen hatlarda iskân sahası, imar durumu, sanayi bölgesi v.s. gibi faktörler önemli tesirler icra

etmektedir. Hattın meskûn yerlerden geçirilmesi mecburi olan hallerde durumun tesbiti için Belediye İmar Müdürlüklerine müracaat olunarak alınan bilgiye göre hareket edilmektedir. Ancak bu bilgiler ekseriya sıhhatli olmamakta, sanayi bölgesi olarak bildirilen yer tarım işletmesi veya yeşil saha olarak bildirilen yer de cami arsası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çok defa bu sürprizli durum pilon yerlerinin aplikasyonu ve hattâ hafriyatı esnasında meydana çıkmakta, hattın eski şekilde tesisini imkân dışı bırakan bu yeni durum sebebiyle yeniden güzergâh değiştirme, etüd, proje tadilatı gibi zorluklar meydana gelmektedir.

Harita üzerinde güzergâhın tesbitinden sonra bu etüdün araziye tatbik edildiğini yukarıda söylemiştik. Araziye tatbik işi harita üzerindeki köşe (kırış) noktalarının arazi üzerinde işaret bayrakları (levhaları) ile tesbit edilmesi ile başlar. Köşe (kırış) noktalarının tesbiti ile güzergâh tesbit edilmiş olup bundan sonra da hattın plân ve profilli topografik "usullerle çıkarılır ve tesbit edilen ölçü neticeleri büroda kâğıt üzerine geçirilir. Hattın etüd çalışması bu suretle sona erer.

Hava Kuvvetleri Kumandanlığının gösterdiği anlayış ve işbirliği sayesinde, Almus - Tokat - Sivas v.s. Enerji Nakil Hatlarının arazi etüdünün temin edilen bir helikopter yardımıyla yapıldığını burada zikretmek isteriz. Memleketimizde ilk defa helikopter ile yapılan bu hat etüdünde, mümkün bütün hal şekilleri ile mukayese etmek suretile en uygun köşe (kırış) noktaları tesbit edilmiştir. Bu sayede aynı zamanda etüd süresinde de önemli bir kısalma meydana gelmiştir.

2. Etüd Sonrası:

Enerji nakil hattının geçeceği arazinin topografik etüdü yapılırken çakılan kazıklar veya araziye tatbik edilen suni röper noktaları bazı vatandaşları hareket geçirmekte, bazıları bu kazık veya röperleri sökerek tarlalarını sürmekte veya yerlerini değiştirmekte, bir kısım vatandaşlar ise etüd ile tesise başlama arasında kalan zaman süresi içinde arazilerinde kerpiç damlar, bağ evleri v.s. inşa etmekte, bu yapılar ekseriya hattın eksen çizgisi (alignment) üzerine veya yakınına düşmektedir. Yönetmelikte kayıtlı asgarî toprağa mesafeleri

azaltan bu gibi hallerin vukuunda ya varyant proje yapmak yoluna gidilmekte veya yapının masrafı verilerek yıktırılması cihetine gidilmektedir. Burada bahsedilen yeni bir varyant etüdü veya proje tadilatı pek tabidir ki hattın ikmal tarihine tesis ederek işi geciktirmektedir.

3. istimplâk:

Elektrik enerjisinin taşınma ve dağıtılmasında en önemli unsurlardan biri olan enerji nakil hatlarında direk veya pylon yerlerinin istimplâki ile iletkenlerin altında ve salınım gabarisi içinde kalan arazide irtifak hakkı tesisi suretile istimplâk işlemi 6830 sayılı İstimplâk Kanunu çerçevesinde yapılmaktadır.

Pylon yerlerinin istimplâki yüzölçümü bakımından çok az miktarda olup istimplâk konusunda yapılan çalışmaların hemen tamamı 6830 sayılı kanunun 4 üncü maddesine göre irtifak hakkı tesisine ait bulunmaktadır.

Ancak, halen memleketimizde mevcut bütün arazi tapulanmış olmadığından ve meri mevzuata göre irtifak hakkı tesis edilecek arazinin evvelimde tapulu olması icab ettiğinden, tapusuz gayrunenkullerin çokluğu sebebiyle, ancak Asliye Hukuk Mahkemelerine müracaat ederek veya gayrimenkulün zilyedi ile rızaen anlaşmak suretile müşkülün halledilmesi mümkün olmaktadır.

Bu suretle, enerji nakil hatlarının en çok 1-1,5 yıllık süre içinde tesis edilebilmelerine karşılık, istimplâk işleri yıllarca sürüp gitmektedir.

Kanaatimizce yapılacak şey kanundaki boşluğun doldurulması, kamu yararı için yapılan bu tesislerde istimplâkin hızlandırılmasını veya tapulamanın bir an önce ikmal edilmesini temin edecek formüllerin bulunmasıdır.

İrtifak hakkı ile ilgili diğer bir husus Kuvvetli Akım Elektrik Dağıtım Tesisatının Bakım İşletme ve Tesisine dair yönetmeliğin 110 ncu maddesinde verilen asgari düzey (şakuli) mesafenin tesbiti meselesidir. Filhakika direkler arası mesafe 50 m ye kadar ve gerilimi 35kVa kadar (35 kV. dahil) olan hatlarda bu mesafe 3 metre olarak verilmekte, 50 metreden fazla olan açıklıklarda, beher metre fazla açıklık için bu asgari mesafe 2 santimetre arttırılmaktadır.

3 metre olarak verilmiş minimum mesafenin açıklığa bağlı olmaması gerekmektedir. Bu mesafeyi gerilim tayin etmektedir. 50 metreye kadar olan açıklıklarda iletken 3 metreye kadar yaklaşılabilmesine göre açıklık 300 metreye çıktığında yine 3 metre yaklaşılabilir. Böyle büyük açıklıklarda (gerilimin 35kVa kadar olması halinde) yönetmeliğe göre suni olarak arttırılan minimum düzey yaklaşma mesafesi sebebiyle ödenen irtifak hakkı bedelleri arttırmakta, bazan gayrimenkul

sahibi arazisinden hiçbir şekilde istifade edemediğinden istimplâk edilmesini talep edebilmektedir.

4. Demiryolu Atlamaları :

Enerji nakil hatlarının demiryolu üzerinden atlamaları maalesef muayyen bir esasa bağlanmış değildir TCDD nin sahip olduğu imtiyaz gereğince demiryolu geçen yerlerde muayyen genişlikte bir arazi şeridi TCDD nin mülkiyetinde bulunduğundan, TCDD İdaresi kendi başına bir idarî ve teknik şartname düzenlemiş ve bunu enerji nakil hattı tesis eden başka idarelere empoze etme yoluna gitmiştir. VDE normlarının eski basımlarından istifade edilerek hazırlandığını tahmin ettiğimiz bu şartname,

a) kısa devre akımına göre geçiş açısı bakımından,

b) demiryolunun emniyeti için direklerin mukavemeti ve iletkenlerin gerilmesi bakımından, atlamaların tâbi olacakları bazı kayıt ve şartları vâz etmektedir.

Kısa devre akımının değerine göre geçiş açısının tesbiti telekomünikasyon hatlarına vaki olabilecek tesirleri izale bakımından vazedilmiş ise de, şebekedeki tevsi ve genişlemelerle kısa devre gücünün, dolayısıyla kısa devre akımlarının devamlı olarak artma meyl gösterdiğine burada işaret etmek isteriz. Ayrıca arazinin durumu da muayyen bir geçiş açısının "teminine imkân vermiyebilir. Geçiş açısını muhakkak 90° olarak muhafaza etmek için demiryolunun her iki tarafındaki direklerin köşe direği olması şartnamede istenmiş ise de, köşe direklerinin demiryollarının emniyeti bakımından zayıf noktalar meydana getirdiklerini burada hatırlamak faydalı olur.

Demiryolunun emniyeti bakımından direklerin durdurucu olarak tesisi muhakkak ki lüzumludur, fakat gergi izolatorlerinin çift zincir olarak tesis edilmesi şartı günümüzde bir mana ifade etmemektedir. Bugün izolator imalatı sanayii çok yüksek elektromekanik mukavemeti haiz izalatorleri imal etmektedir. Dolayısıyla iletkenin emniyet katsayısı 3 iken izolatorün emniyet katsayısını 6 olarak tesbit etmek sadece lüzumsuz bir israftır.

İletkenlerin gerilmesi için de vazedilen şartta normal gerilmenin % 75 i kadar alınacaktır, denilmektedir. Alüminyum - Çelik iletkenlerde normal gerilme 14 -14.5 kg/mm² civarındadır. Ancak, demir direkli hatlarda en ekonomik çözümün 10-11 kg/mm² gerilme ile sağlandığı bilinen gerçeklerdendir. Yani bütün hat boyunca zaten maksimum normal gerilmenin % 75 i ile çalışılmaktadır. Bunu tekrar % 25 azaltmak iletkeni caiz maksimum gerilmenin %57 si ile çalışmak demektir. Yukarıda ifade edildiği gibi bu da aynı şekilde lüzumsuz bir israftır.

Burada bir noktayı önemle işaret etmek yerinde olur. TCDD kamu görevi yapan bir idare olup hatlarının ve demiryolu seyrüseferinin emniyetini temin için azami titizlikle hareket etmekte haklıdır. Fakat, aynı şekilde kamu görevi için tesis edilen enerji nakil hatlarının da bir işletme emniyetinin bahis konusu olduğu aşikârdır. Dolayısıyla bu hatları tesis edenler en ufak bir inkıta ihtimalini bertaraf edecek tedbirleri almak hususunda esasen titizlikle hareket ederler.

Kanaatimizce TCDD İdaresinin kendi başına bir şartname tertip ve onu baskı ile kabul ettirmesi doğru değildir. Yapılacak yegâne iş, bu konuyu derinliğine, yabancı memleketlerdeki tatbikatını da gözden geçirerek bir yönetmenlik hazırlamak ve enerji ile ilgili yönetmenliklerin tasdik mercii olan Sanayi Bakanlığının tasdiki ile bunu İç Tesi-sat veya Kuvvetli Akım Yönetmenlikleri gibi herkesin daha projeyi yaparken riayet edeceği bir yönetmenlik hüviyetine kavuşturmaktır. Bunu sağlamak da Elektrik Mühendisleri Odasının görevleri arasına girmektedir.

5. PTT Hatları ve Telsli Vericileri:

PTT hatları ve telsiz verici istasyonlarına nazaran enerji nakil hatlarının durumu daha da belirsiz bulunmaktadır. Demiryolları atlamalarında yanlış dahi olsa, tek taraflı olarak riayete icbar edildiğimiz bazı kaideler mevcut bulunmaktadır. Halbuki PTT hatları ile telsiz vericileri konusunda bizi aydınlatacak hiçbir şey yoktur. Her iki cinsten tesislere sahip müesseselere «enerji nakil hatları tesislerinize ne kadar yaklaşılabilir» sorusu her defasında sorulmakta, alınan cevap ilk önce kesin bir «hiç yaklaşmaz» olmakta, arkasından da birbirine tutmayan rakamlar verilmektedir.

PTT hatları ekseriya karayolları boyuca tesis edilmekte fakat hehangi bir bağlayıcı mevzuat olmadığından, kâh yolun sağ tarafında, kâh sol tarafında, bazanda her iki tarafında uzayıp gitmektedir. Beton direkli enerji nakil hatları taşıma imkânları dolayısıyla ekseriya yol boyunca devam eden enerji nakil hatlarında kullanılmaktadır. Hal böyle olunca, PTT hattından kaçınmak gerekirken, yol üzerinde PTT hattı sağda ise, enerji nakil hattı soldan gitmekte, PTT hattı sola geçince enerji hattını sağa geçirmek mecburiyetinde kalınmaktadır.

PTT hatları ile enerji nakil hatlarının paralelliği konusu da ayrı bir zorluk olmaktadır. İletken tertip şekline ve gerilime bağlı olarak arada bulunması icab eden asgarî mesafeler belirli değildir. Birbirine yaklaşan hatlardan PTT hattında tedbirler alarak yaklaşmanın tesirlerini izale etmek daha kolay ve daha ucuz görünmektedir.

Telsiz vericileri konusunda da tam bir keşmekeş mevcuttur. Yurdumuzda telsiz verici istasyon-

ları işleten çeşitli müesseseler (ordu dahil) minimum yaklaşma mesafesini farklı olarak bildirmektedirler. Devlet Hava Meydanlarının 200 feet olarak bildirdiği asgarî yaklaşma mesafesi Nato'ca 200 metre olarak kabul edilmektedir. Neticede bir idareden alınan bilgiye dayanılarak yapılmış bir güzergâh seçimi, bu bilgiyi doğru kabul etmeyen başka bir idare sebebiyle işe yaramaz hale gelmektedir.

Kanaatimizce yapılacak iş, vakit geçirmeden ilgilileri bir araya toplayarak istekleri tesbit etmek, yabancı yönetmelikler ve literatür muvacehesinde, riayet ve tatbik edilecek esasları vazetmektir.

6. Buz rasadı:

Kuvvetli Akım Elektrik Tesislerinin Bakım İşletme ve Tesisine Dair Yönetmelik buz yükü bakımından yurdumuzu 2 bölgeye ayırmaktadır. Ancak daha ağır buz şartları için hat hesabı yapmak kabil olup, tasdik için Sanayi Bakanlığına arz edilen projelerde bu husus mucip sebepleri ile birlikte belirtilmek mecburiyetindedir.

1957 yılında Paşalar - Tunçbilek Enerji Nakil Hattının 14 adet çelik pilonu aşırı buz ve rüzgâr kuvvetinin aynı zamanda tesiri sebebiyle yıkılmıştı. Bu hattın projesi yapıldığı zaman bu bölgeye ait buz rasatları yapılmış olsaydı, netice projeye intikal ettirilip böyle önemli bir hat arzasının vukuu başlangıçtan önlenebilirdi.

Ancak Tunçbilek Santralını 3 ay stop ettiren bu mühim arzadan maalesef ders alınmış değildir. Kanaatimizce Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından su rasatları yapıldığı gibi, deneme hatları tesis edilerek yapılacak buz rasatlarının elektrifikasyon programına uygun tempoda yürütülmesi ve alınacak sonuçların zamanında tesis müesseselerine tevdi edilmesi gerektir.

7. Terimler:

Enerji nakil hatlarında kullanılan çeşitli malzeme ile bu hatların tesisinde kullanılan montaj âlet ve edavatı maalesef standard isimlerden mahrum bulunmaktadır. Çeşitli idarelerde farklı isimler alan bu malzemenin idareler arası transferi bu bakımdan zorluklar arz etmekte ayrıca çeşitli malzeme isimlerini kullanan personelin bir araya getirilmesi karışıklığı daha da arttırmaktadır. Şimdilik karışıklığı asgariye indirmek için İngilizce terimlerin Türkçe karşılıklarını kullanmakla iktifa edilmektedir.

8. Demir Direkler:

Memleketimizde 34,5 kV a kadar hava hattı demir direkleri boyalı olarak ötedenberi yapılmaktaydı. Gerçi bu imalâta ihtisas yapıp sivrilmiş bir firma yoktur. İmalât işini üzerine alan firma-

lar imalât için gerekli tecrübeyi de bizatihi imalât esnasında kazanırlar.

Ancak, 66 kV ve daha yukarı gerilimler için enerji nakil hattı demir direklerinin memleket içinde imaline teşebbüs edilmiş ve bu iş için resmî sektör, özel sektör ve yabancı sermayenin iştiraki ile anonim şirket statüsünde bir fabrika vücuda getirilmiştir. Son zamanlarda bu fabrika ithal ettiği komple galvanizleme tesisi ile de galvanizli direk imalâtına başlamıştır. Firmanın sülyen boyalı olarak yaptığı 190 ton imalât Sarayköy - Denizli 66 kV enerji nakil hattında monte edilmiş, galvanizli olarak yaptığı 700 ton imalât -da Maden - Diyarbakır 66 kV enerji nakil hattında monte edilmektedir. Fabrika daha başka hatlar için imalâtına devam etmektedir.

Ancak imalâtın memleket içinde yapılmasında gerek projenin yapılması gerekse imalâtın kontrolü iş sahibine hayli külfet yüklemektedir. Firmaların elinde bu projeleri yapacak kalifiye ve tecrübeli eleman yoktur. Yapılan imalât işinde kusurlu imalâtı ayıracak bir otokontrol zihniyeti ve mekanizması yoktur. Malzeme teslim alınırken, kusurlu olanlara gözle görüp reddetmek mümkündür. Fakat gözle görülemeyen veya farkedilemeyen kusurlar ancak montaj esnasında ortaya çıkmaktadırlar.

Halbuki, bilfarz bir yabancı firmaya enerji nakil hattı direkleri sipariş edilse, sadece hattın işletme gerilimini, iletken kesitini ve tatbik edilecek yükleme şartlarını yani cari yönetmeliği bildirmek kifayet etmektedir. Firma bu verilere göre proje hesaplarını ve imalât projelerini yapmakta, iş verene tasdik ettirdikten sonra imalâtı yapmakta, ayrıca haiz olduğu modern deneme istasyonunda üniversal temeller üzerine monte edilmiş direkleri istenen yüklemeye şartlarına göre yükleyerek deformasyona kadar gitmekte, bu suretle pilonun en zayıf elemanlarını tesbit mümkün olmaktadır. Bizde ise imalât öncesi bir prototip montajı ile imalât ve montaj bakımından kusurlu noktalar düzeltilmekte, imalât sonrası bir tip montajı ile imalâtın doğru yapıldığı kabul edilmektedir. Bu montajlar yerde toprak zemin üzerinde yapılmakta, pilonun ağırlık tesirinde eğilmesi sonucu parçalarda kasılmalar meydana gelmektedir. Sonuç olarak hakiki durum tesbit edilememektedir.

Fiatlara gelince bizde maliyet, proje ve kontrol masrafları hariç tonu 3500 lira civarındadır. İtalyanların fiatı S 300.— civarında yani 4500 lira kâdardır. Hindistan'dan bir firmanın tonu \$ 225.— a pilon teklif ettiği gözönüne alınırsa dahilde imalâtın pek ucuz olmadığı meydana çıkar.

Yukarıdanberi ifade ettiklerimizin sonucu olarak pilon malzemesinin dış piyasadan temin edilmesini arzu ve teklif ettiğimiz anlaşılmasın. Kurulan fabrikanın yıllık imalât kapasitesi 2000 ton-

dur. Bu ise bize yılda S 600.000.— yani 6.000.000 TL. karşılığı döviz tasarrufu sağlamaktadır. Fakat bu işte ihtisas kazanıp Türkiye çapında bir firma olmak arzu ediliyorsa imalâtçı yavaş yavaş kendi kendini geliştirmeli, iyileştirmelidir. Aksi halde kendine bağlanan ümitlen boşa çıkarmış olur.

Burada biraz da Karabük Demir ve Çelik İşletmelerinin köşebent demiri imalâtına göz atalım. Bilindiği üzere Karabük işletmeleri çeşitli kesitlerde hadde mamulleri imal etmektedir. Hattâ istendiği takdirde daha pahalı fiatlar üzerinden yüksek karbonlu (yüksek mukavemetli) hadde mamulleri imal etmektedir. Ancak, gerek St. 37 gerekse daha yüksek mukavemetli hadde mamulleri imalâtında bir istihlal disiplini bulmak çok zordur. Meselâ, fabrika imal ettiği profil demirleri için bir standard boy mefhumuna sahip değildir. Fabrikaya her boydan demir sipariş etmek veya muayyen bir boy üzerinden siparişte bulunulduğu halde çeşitli boylardan demir teslim almak mümkündür ve olağandır. Bunun pilon imalâtı üzerine menfi tesirleri olmaktadır. Meselâ, profil demirinin 8 metre olduğu faraziyesinden hareket ederek dikme boylarını 4 metre olarak tayin eden ve bu suretle ekonomik ağırlık esasından projeyi hesaplayan konstrüktör burada fire payını hesaba asgariye indirmiş demektir. Fakat, hakikatte 8 metre yerine imalâtçı 6,5 metre boyunda bir demir ile karşılığınca mecburi olarak 4 metrelik dikmeyi imal etmekte ve 6,5 - 4 = 2,5 metre boyunda bir fire ile karşı karşıya kalmaktadır. Fire miktarını imalâtın yüzdesi olarak ifade edersek, bu halde fire $2,5/4 = 0,625$ yani % 62,5 olmaktadır. Bu hususu yukarıda belirtmiş olduğumuz maliyet fiatına ilâve edersek 1 kg. mamul demir fiatı olarak takriben

$$3,50 + 0,625 (1,80 - 0,30) = 4,44 \text{ TL.}$$

bulunmuş olur, ki bu hayli yüksek bir değerdir. Burada ham demir fiatı 1,80 TL, hurda fiatı da 0,30 TL alınmıştır.

Bu durumdan kaçınmak için dikme boylarını Karabük Fabrikalarının demir boylarının tam veya yarım veyahut üçte bir katları olarak seçmek akla gelebilir. Fakat yukarıda da belirttiğimiz gibi demir boyları belirtilen uzunluğa nazaran -j- 0,5 metre fark arz etmektedir. Dolayısıyla bu da kesin bir çözüm değildir. Kaldı ki, bu şekilde dikme boylarını değiştirmek direğin ekonomik ağırlıktan uzaklaşmasını, dolayısıyla aynı işi göreceк direk için kilo hesabı ile daha çok ham madde sarfı ve daha çok işçilik ödenmesi neticesini doğurur.

Karabük işletmeleri ile ilgili ikinci husus yüksek mukavemetli çeliklerin hiçbir fark alâmet ve ya işaret taşımadıkları keyfiyettir. Yani aynı kesiti haiz St. 37 ve St. 50 iki boy demir dış görünüş itibarıyla tamamen birbirinin aynıdır, dolayısıyla imalât esnasında yapılacak en ufak bir yanlışlık

demir direğin mukavemetini önemli nisbette azaltacak ve netice olarak hattın işletme emniyetini tehlikeye atacaktır.

Kanaatimizce Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri imalâtını boy bakımından standardize etmeli ve yüksek mukavemetli profil demirlerinde de iç içe geçmiş D ve Ç harflerine ilâveten ayrı bir işareti (meselâ bir rakam) demir boyu üzerinde müteaddit yerlerde soğuk damga şeklinde kabartma olarak hakketmelidir.

9. Cıvata, Somun ve Rondelâ imali :

Demir direkli hatlarda demir direk ağırlığının % 5 ini teşkil eden cıvata somun ve rondelâların da, galvanizli direk imalâtına paralel olarak, memleketimizde imaline teşebbüs edilmiştir. Ancak İstanbul'da kurulu cıvata imal eden müesseselerin galvanizleme tesislerine sahip olmamaları sebebiyle sıyah olarak imal ettirilen cıvataların galvanizlenmesi hususunda başka bir müessesesyle anlaşılmasıdır. Netice olarak da kusurlu imalâtın sebebi bulunamamış, galvanizleyen kusuru cıvata imalâtçısına, cıvatayı imal eden de kusuru galvanizleyene yüklemek yolunu tutmuştur. Ancak bütün bu zorluklara karşılık ihtiyacın memleket içinden karşılanmış olması tek sevinç sebebidir.

Hava hatlarında kullanılan cıvataların sıcak daldırma usulü ile galvanizlenmesi gerektiği Akköprü Trafo Merkezi tevsiyatında meydana çıkmıştır. Tevsiyatın 154 kV kısmında kullanılan cıvatalar elektrogalvaniz usulü ile MKE Maske Fabrikasında yaptırılmıştı. Aradan geçen iki yıllık zaman zarfında bu cıvataların kamilen paslandığı tesbit edilmiştir. Elektrogalvaniz usulü ile imal edilen cıvataların bina dahili montajlarda kullanılabilceği bu suretle anlaşılması bulunmaktadır.

10. İletken:

Elektrolitik bakır işleyen lâminuar tesislerinin kurulması neticesinde bugün memleketimizde harciâlem kesitlerdeki iletkenler stoktan temin edilmekte, stokta bulunmayanlar da sipariş edilmek suretile tedarik edilmektedir.

Ancak, büyük kesitlerdeki 'enerji nakil hattı iletkenlerinin alüminyum - çelik olması lüzumlu olduğundan alüminyum - çelik iletken ihtiyacı dış piyasalardan tedarik edilmektedir.

Bakır üzerine çalışan önemli bir firmanın alüminyum endüstrisi kurmak üzere teşebbüse geçtiği memnuniyetle öğrenilmiştir. Ancak bu sanıldığı kadar kolay değildir. Alüminyum ile birlikte yüksek kalitede galvanize çeliği de işliyebilecek ve örebilecek lâminuar tesislerine ihtiyaç vardır. Bu problem halledildiği takdirde hem alüminyum - çelik iletken ihtiyacı hem de koruma teli ihtiyacı

karşılanmış ve önemli miktarda döviz tasarruf edilmiş, olacaktır.

11. Koruma Teli :

34,5 kV'a kadar olan hatlarda koruma teli kullanılmaması hususu Sanayi Bakanlığının teşkil ettiği ve elektrik projelerinin tanzimine müteallik hususları görüşüp tadil edilecek esasları tesbitle vazifeli bir komisyon tarafından kararlaştırılmıştır.

Komisyon kararında 34,5 kV'dan yukarı gerilimlerde koruma teli kullanılıp kullanılmaması ihtiyarı bırakılmıştır. Kanaatimizce bu hususun yıldırım istatistiklerine bağlı olarak halledilmesi gerektir. Yıldırım istatistikleri sayesinde yurdumuzun ızokronik seviye eğrileri tesbit edildiği takdirde hangi bölgelerde koruma telinden vazgeçilebileceği, hangi bölgelerde hattın korunma teli ile teçhizinin bir mecburiyet olacağı kendiliğinden çıkacaktır.

ızokronik seviye eğrilerinin tesbitine yardım etmek üzere Etibank Elektrik İşletmeleri Müessesesi tarafından bütün trafo merkezlerinde hat girişi parafudrlarının sayaçlarla teçhiz edilmesi ve bunlara ve arıza raporlarına istinaden yıllık arıza istatistiklerinin yayınlanması faydalı olur.

12. Hırdavat Malzemesi :

Enerji nakil hatlarında kullanılan izolatör hırdavatı, tesis işlerinde çalışan meslekdaşlarımızın teşviki ile, evvelâ deneme mahiyetinde bilahare de ihale suretile seri imalât olarak yapılmaya başlamıştır. İmalât temper döküm ve dövme demirden galvanizli olarak yapılmaktadır. Malzemenin mukavemet bakımından tecrübeleri İTÜ laboratuvarlarında, imalâtın seyrine paralel olarak devamı yapılmaktadır. Malzeme galvaniz tecrübeleri Ankara'da MTA laboratuvarında başarı ile geçirilmiştir.

Ancak mer'i arttırma eksiltme ve ihale mevzuatı muvacehesinde imalâtçılar imalâtlarını hiçbir zaman tipleştirip satışa hazır stoklar meydana getirmeğe cesaret edememektedirler. Dolayısıyla daima sipariş üzerine imalât yapılmaktadır. Esasen bu mevzuat muvacehesinde bu çeşit imalât ile uğraşan mütehasıs imalât müesseselerinin gelişmesi bir hayal olmaktadır. Pek tabiidir ki proje mühendislerinin her zaman baş vurabilecekleri bir kaynak olmaktan uzak bulunmaktadırlar. Ayrıca aynı mevzuat sebebiyle ihaleye giren firmaların elde etmiş oldukları tecrübeyi ve kalite üstünlüğünü değerlendirmek mümkün olamamaktadır. Daha ucuz fiat veren tecrübesiz bir imalâtçı işi alabilmektedir.

Hırdavat malzemesi imalâtında şimdiye kadar yapılanlar yapılacakların yanında çok küçük bir

yüzde teşkil etmektedirler. Henüz memleketimizde kompresyon tipi ek hırdavatı ve bunlarla ilgili kompresör ve kalıpları imal edilmemektedir. Zırh çubukları için de aynı şeyi söylemek kabildir. Bu malzemelere ödenen döviz miktarı önemli yekûn tutmaktadır.

13. izolatör:

Alçak gerildm izolatörleri hariç bilûmum elektroporselen mamulleri halen ithal mevzuudur, ve daha birçok yıllar aynı durumu muhafaza edecek görünmektedir.

Çanakkale'de kurulan Kale Seramik Fabrikaları ile memleketimizde de yüksek gerilim izolatörlerinin imal edileceğini ümid etmiştik. Ancak bahis konusu fabrika imalâtını münhasıran inşaat

malzemesine ayırdığından, sürümü az, imalâtı zor üstelik de bir yığın rutin elektrik testlerine ihtiyaç gösteren elektroporselen imalâtına iltifat etmemektedir.

14. Montaj Malzemesi ve Müteferrik Malzeme:

Montaja yarayan çalışma merdiveni, ufki platform, tel çekme makarası, direk montajı için bom gibi âletlerle tesis malzemesi olarak topraklama levhası, topraklama levhası için klemens v.s. de küçük partiler halinde iç piyasada imal ettirilmektedir.

Hat tesisinde karşılaşılan zorluklar ve hat malzemesinin memleket içinden tedariki imkânları konusunda zıkredilebilecek hususlar şimdilik bunlardan ibarettir.