

Şekil 2. (Ölçüler, m)

% 0,1 de (Creeping) nazarı itibara alındıkta tellerin sehımı 93 m. olmaktadır (*).

TELLER :

örgülü iletkenlerin seçilmesi çok derin tetkikleri icap ettirmiştir Şimdiye kadar haricte ve dahilde yapılmış geniş açıklıklı atlamaların tetkiki, çok kıymetli fikirler vermiştir Çeşitli iletken konstrüksiyonları aşağıdaki hususlar gözönünde bulundurularak tetkik edilmiştir:

1 — Elektriki bakımdan (korona) minimum halat çapı (28 mm).

2 — 40° C çevre üstü sühunetinde devre başına nakledilecek 230 MVA takafca tekabül eden 600 A lık akıma devamlı olarak dayanma.

3 — İletkenlerin Elbe üzerinde şiddetli rüzgârlara maruz kalması muhtemel olduğundan rüzgârdan sallanmaya karşı kâfi mukavemet.

4 — Devamlı çekmeye karşı mukavemet sanayi gazlarından gol ve nehirden .

5 — Göl ve nehir havası ile sınaî tesislerden havaya atılan gazlardan doğacak korozyona karşı yüksek mukavemet

Teknik ve ekonomik bakımdan en müsait konstrüksiyon olarak 110/340 mm² (Çelik/Aldrey = 1/3) iletkeni bulunmuştur. Halatın yapısı, pratikte Çelik - Alüminyum iletkenlerde denenmiş olan DİN 48204 e uygun olarak seçilmiştir. Tablo 1 de halatın en mühim karakteristikleri verilmiştir

(*) Plâstik deformasyon

TABLO : 1

Tel karakteristikleri	İletken tel	Toprak teli
Kesit mm ²	110/340	125/109
Çelik mm	(1 x 3,10 j. ~18 x 2,70	1 x 2,70 18 x 2,70
Aldrey mm	78 x 2,36	16 x 3,15
Örgülü iletken çapı mm	28,1	19,8
Emniyetli maks. çekme gerilmesi Kg/mm ²	14,3	19,9
Devamlı çekme gerilmesi (hesabi, VDE ye göre) Kg/mm ²	38,1	53,0
Muayene gerilmesi (hesabi, VDE ye göre) Kg/mm ²	49,5	69,7
Maks Çekme gerilmesi (— 5° C de buz yuku) Kg/mm ²	12,1	17,1
Every day stress	17,4	15,9

Çelik - Alüminyum halatların emniyet gerilmeleri, büyük açıklıklar için düşük olduğundan bunlar ekonomik değildir. VDE 0210 a göre 110/340 mm² kesitindeki çelik - alüminyum halatın maksimum emniyet gerilmesi 9 Kg/mm², Çelik Aldrey'in ki ise 14,3 Kg/mm² dir. Askı noktasında bu değerler, % 5 e kadar da aşılabılırler.

— 5°C de ve normal buz yükünde (Kuzey Almanya'da anormal buz yükü müşahade edilmemiştir.) hattın en alçak noktasındaki maksimum çekme gerilmesi (Yatay gerilme) 12,1 Kg/mm² olarak tesbit edilmiştir. Bu halde üst askı noktasındaki gerilme 13 Kg/mm² dir. Maksimum çekme gerilmesi öyle seçilmiştir ki, imalât yerinin sühuneti + 15 °C kabul edilmek şartıyla Aldrey tabakasının maksimum gerilmesi örme esnasında 9 Kg/mm² yi geçmesin. Ancak, normal buz yükünün 7,6 misli bir yük, tellen, «daimî çekme gerilmesi» ne kadar girmektedir. — 5°C de ve 95 Kg/m² rüzgâr yükünde askı noktasındaki emniyetli maksimum çekme gerilmesi aşılmadığı gibi üç misli rüzgâr yükü halinde dahi «devamlı çekme gerilmesi» ne de ulaşılammaktadır.

Hatların askı noktasındaki zorlanması, yıllık ortalama sühunet + 10° C itibariyle «muayene gerilmesi» nin % 17,4 ünü geçmemektedir.

Pratikte tellerin salınımlara karşı dayanıklılığını kıymetlendirmeye yarıyan ve İngilizlerin «Every day stress» tâbir ettikleri bu değer, son zamanlarda dış memleketlerde yapılan atlamalardaki değerlere nazaran (% 20-

% 30) çok uygun bulunmaktadır. Yabancı memleketlerde Çelik - Alüminyumdan mamul örgülü iletkenlerde de yüksek gerilmelere müsaade edildiği malûmdur. Bunun sebebi hemen istisnasız bir şekilde salınım amortisörleri kullanılması ve anlaşılın bunlardan iyi neticeler alınmasıdır. Elbe atlamasında da amortisör kullanılıp kullanılmıyacağı hususu, halen Federal Muayene Lâboratuvarlarında yapılmakta olan salınım tecrübelerinin neticelerine vabestedir. Şimdiden tesbit edildiğine göre önce halatlar işletmede bir müddet amortisörsüz olarak kontrol edilecekler ve lüzum görülürse halen tipleri tespit edilmekte olan amortisörler yerlerine takılacaktır. Tel halatların salınım bakımından en tehlikeli yerleri, gergi klemensleri ve giriş kısımlarıdır. Halatlar taşıyıcı ana kulelerde iki gergi klemensinde gerecek ve çok elemanlı askı izolatörlerine asılacaklardır. Bu sebeple izolatörler de çok sert salınım tecrübelerine tâbi tutulmaktadır.

Federal muayene lâboratuvarlarında sene başından beri muhtelif sühnet ve gerilmelerde devam eden devamlı yıtklemelere karşı dayanıklılık tecrübeleri halatlarda çok cüz'î bir plâstik deformasyon olabileceğini göstermektedir. Halen bitirilmiş olan çekme tecrübesi de, halat tipinin seçilmesindeki isabeti göstermiş bulunmaktadır.

Şuna da işaret edelim ki Norveç'te Sogne fiyurunun atlanmasında (Çelik halat, 300 mm², maksimum akım 200 A, açıklık 4850 m.) ve Messina atlamasında (Aralara serpiştirilmiş ve toplam kesiti 95 mm² olan az miktarda alüminyum tel ile 311 mm² kesitli çelik halat, maksimum akım 400 A, açıklık 3625 m) kullanılan çelik halatlar Elbe üzerinden nakledilmek istenen daimî yük muvacehesinde mevzu bahis edilmemiştir.

Kuzey Almanya'da şimdiye kadar 110 kV Çelik - alüminyumlu hava hatlarında korozyona rastlanmamasına rağmen seçilen halat tipi, korozyona karşı mukavemet bakımından da tecrübelerle tâbi tutulmuştur.

İngilizlerin Çelik - Alüminyum tellerde korozyonla ilgili olarak edindikleri tecrübeler, Çelik - Aldrey halatlarda da aynı tedbirleri almak suretiyle korozyona mani olunmasını sağlamaktadır. Bu tedbirler meyânında çelik tellerin dikkatle galvanize edilmesi ve gerek imalât ve gerekse çekilme esnasında greslenmesi zikredilebilir. Halatların işletme esnasında korozyon bakımından kontrollan da derpiş edilmiş bulunmaktadır. Yine Çelik - Aldrey olan toprak hatları, gerilmeye maruz bulunmadıklarından İngilizlerin tecrübelerine göre, daha az korozyona uğramaktadırlar.

Elektik bakımından halatlarda 0,3 Ohm/Km kadar bir direnç kabul edilmiştir. İki adet toprak hattı yıldırım isabetlerine karşı kâfi bir koruma temin etmektedir. Toprak telinin seçilmesinde de muhtelif tipler üzerinde durulmuş, neticede Çelik - Aldrey de karar kılınmıştır. En müsait kesit olarak 109/125 (109 mm- çelik) mm² bulunmuş olup çekme gerilmesi (Yatay gerilme) 17,1 Kg/mm² (emniyetli çekme gerilmesi: 19,9 Kg/mm²) ve rildikte iletken halatlara hemen hemen paralel olarak çekilmektedirler.

DİREKLER :

İlgili yerli ve yabancı nizamnamelerin tetkikinden ve müşavir mühendisle muayene mühendisinin de fikri alındıktan sonra hususî nizamlar koymak icap etmiştir. Bunlardan bazıları şunlardır :

1 — VDE nizamlarında muhtelif yüksekliklerdeki direkler, izolatörler ve konsollar için verilen rüzgâr yüklen çok tesirlerini önlemek için % 20 artırılmıştır.

Münich Yüksek Mühendis okulunun yaptığı tecrübeler, yüklerin % 20 artırılmasının kâfi olduğunu göstermiştir.

Taşıyıcı ana kulelerin bu deneylerde kullanılan serbest salınım müddetleri (şelf - oscillation time) yaklaşık olarak 2 saniye hesaplanmıştır. Münich Yüksek Mühendis Okulunun hesaplarında şu kabuller yapılmıştır :

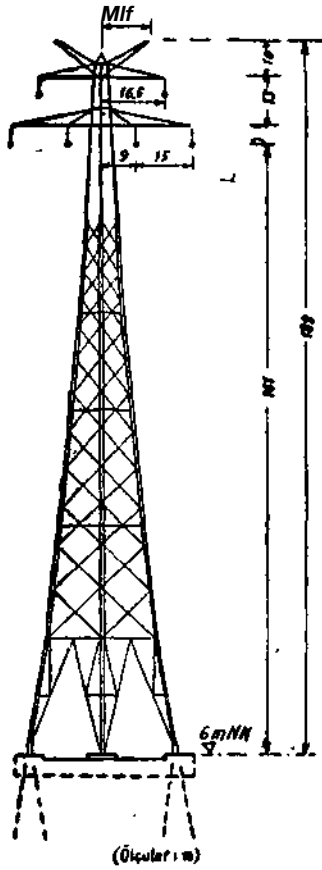
- Rüzgârın baz hızı : 29 m/s
- Rüzgârın maksimum hızı : 45 m/s
- Maksimum hıza çıkarken ki ivme : 7,8 m/s²
- Tepe rüzgârının periyodu : 2,5-3 dakika.

2 — VDE'nin direklerle ait rüzgâr basıncı faktörleri O. Flachsbart'ın raporlarına göre arttırılmıştır. Derpiş edilen direk konstrüksiyonu için $c = 4,84$, direğin üst kısmı (40 m. lık kısmı) için $c = 3,2$ alınmıştır.

3 — Tel istikametinde traversler üzerine gelen rüzgâr yükü, bütün rüzgâr istikametleri için rüzgâr yükü olarak kabul edilmiştir.

Yapılan tetkikler sonunda direkler için ince cidarlı St 52.3 ve St 37.2 profillerinin kullanılması uygun bulunmuştur. (Şek. 3)

Direk genişliği 28,5 m dir. Direk tepesinin tespiti için tel sakınımları ile ilgili model tecrübeleri yapılmış ve yerli ve yabancı geniş açıklıklı direklerle mukayese edilmiştir. Direkler, tel istikametine nazaran diyagonal vaziyette dikilmiştir. Bu şekilde, ekonomik faydalar yanında estetik bir görünüş de elde edilmektedir. Her kulede bir bakım asansörü mev-



(Şekil 3. Tazyıcı Ana Kule)

cuttur. Bu asansörle direk kolayca kontrol edilir. Bundan başka her direkte bir merdiven de vardır. Havacılık emniyeti bakımından gündüz için kırmızı - beyaz renge boyanmış, gece için mania ve tehlike işaretleri derpiş edilmiştir. Ayrıca toprak telleri üzerinde markalama küreleri vardır.

Gergi direkleri atlama kısmı istikametine dikey olarak konmuştur.

TEMELLER :

Temel kuvvetleri olarak: tel istikametinde — 450 t tazyik kuvveti, + 300 t çekme kuvveti, tel istikametine dik yönde ise —550 t tazyik, + 400 t çekme kuvveti ve bütün istikametlerde de 50 l yatay kuvvet hesaplanmıştır.

Temel sondajları derin temellere ihtiyaç göstermiştir Muhtelif mukayese hesaplarından sonra müşavir mühendisle birlikte Peiner sisteminde kazık temel seçilmiştir. Lühesand'da 41 ve Buhnefeld'de 57 adet kazık çakılmıştır. Bunlar çelik kazıklar olup PSp 605 tipidir ve uzunlukları 29 m. ye kadar çıkmaktadır Her köşe için ayrı bir temel mevcuttur. Temelin üst kısmı normal seviyeye nazaran 6,0 kotundadır. Münferit temeller aralarında bir ızgara kirişle bağlanmıştır. Temel, bu vaziyeti ile buz yükünden doğacak darbeleri emniyetle karşıyabilecektir

Mahallî duruma uygun olarak iki sahildeki buz yükü farklı seçilmiştir. Lühesand tarafında her köşe için herhangi bir istikamette 50 tonluk bir buz yükü darbesi alınmıştır. Muhtelif kısımların eb'atlandırılmasında 50 tonluk darbe yükü 2,5 x 0,5 m² lik bir alana dağıtılmıştır. Buhnefeld tarafında ise darbe yükü olarak her köşe için 100 ton alınmıştır Bu kısımda kazık bloku yine Peiner kazıklar ile ve kaynak suretiyle ayrıca takviye edilmiştir.

Tesis işletmeye alındıktan sonra montaj hakkında ayrıca malûmat verilecektir.

TABLO : 2

ALÜMİNYUM ALDREY ÇELİK - AL TELLERE AİT BAZI KARAKTERİSTİKLER

(Behrens, Lux ve Nefzger'in Alüminyumfreileitungen Adlı kitabından mütercimim ilâvesi)

	Alüminyum	Aldrey	Çelik - Al 1/3	Çelik Aid. 1/6
Özgül ağırlık kg/cm ³	2,7.10 ⁻³	2,7.10 ⁻³	4.10 ⁻³	3,45.10 ⁻³
1° C için uzama	2,3.10 ⁻⁵	2,3.10 ⁻⁵	1,7 10 ⁻⁵	1,87 10 ⁻⁵
Elâstisite modülü kg/mm ²	5600	6000	9000	8000
Devamlı çekme gerilmesi kg/mm ²	12	24	28	30
Muayene gerilmesi (tel) kg/mm ²	17-18	30	70-120 çelik 17-18 Al	120 çelik 30 aldney
Emniyetli maks. çekme gerilmesi kg/mm ²	8	12	12,5	15
Minimum emniyetli kesit mm ²	25	25	—	16
Uzama hududu (% 0,2 kalıcı uzama) kg/mm ²	15	28	—	—
Elâstisite hududu (%0,01 kalıcı uzama)	9	17	—	—