

# HAVAİ ENERJİ HATLARI

## Havai Hat İletkenleri yapısı

\*\*\* Yüksek gerilim hava hatlarında kullanılan iletkenlerin hem enerji taşınması hem de mekanik yönden uygun olarak seçilmesi gerekir. İletkenlerin gerekli esnekliği sağlamak, askı ve gergi noktalarında oluşan titreşimler sebebiyle kopmasını önlemek amacıyla spiral şekilde örgülü olarak yapılır.

\*\*\*Hava hatlarında kullanılan iletkenler, masif tel yani içi dolu som tel ile masif örgülü bakır veya alüminyum tellerden yapılır. Masif telden yapılan iletkenler bir cins malzemedir ve içi dolu bir tek tel hâlinde 10 mm<sup>2</sup> kesite kadar imal edilir. Bazı özel durumlar için 16 mm<sup>2</sup>lik olanları da yapılmaktadır. Masif örgülü iletkenler ise aynı veya aynı cins metalden imal edilir. İnce tellerin spiral şekilde örülmesiyle meydana getirilen çıplak iletkenlerdir. Örgülü iletkenler büyük kesitlerde montaj kolaylığı, esnek oluşu, kangal hâline getirilebilmeleri ve taşınma kolaylığı sebebiyle tercih edilir.

\*\*\*Spiral şeklinde örgülü yapılmış iletkenlerde her bir damarın yüzeyinde meydana gelen kir ve oksit tabakaları sebebiyle akım, damardan damara değil de spiral örgünün içinde akar. Bu bakımdan örgülü iletkenlerin direnç ve endüktansları, dolayısıyla endüktif reaktansları aynı kesit ve cinsteki örgülü olmayan iletkenlere göre daha büyüktür. Endüktans artışını azaltmak için katlardaki damarlar birbirlerini izleyen katlarda ters yönde konsantrik olarak yapılır.

\*\*\*Seçilecek iletkenin tipi tespit edilirken elektrik enerjisinin taşınmasında elektriksel etkilerin olduğu gibi mekaniksel yapısı da dikkate alınmalıdır. Mekaniksel yapı izolatörlere ve direklere etki edeceğinden elektriksel değerlerle birlikte göz önünde bulundurulmalıdır. İletken seçiminde en çok enerji kaybı, optimal maliyet, gerilim düşümü, ısınma durumu ve korona kaybı dikkate alınmalıdır. Ayrıca iletim hatlarının geçtiği güzergâhlarda buz yükleri de dikkate alınmak zorundadır. Ülkemizde beş buz yükü bölgesi olduğu unutulmamalıdır.

## Yapılarına Göre Çeşitleri ve Özellikleri

Elektrik enerjisinin taşınması ve dağıtılmasında genel olarak bakır, tam alüminyum (AAC) ve çelik özlü alüminyum (ACSR) iletkenler kullanılır.

## 1.Bakır İletkenler

Mekanik mukavemetin ve elektriksel geçirgenliğin yüksek oluşu nedeniyle tercih edilir. Kopmaya karşı dayanıklı olması için soğuk haddeden geçirilmesi gereklidir. Bakırın pahalı ve özgül ağırlığının fazla oluşundan dolayı bugün hava hatlarında yerini daha ucuz ve hafif olan alüminyum iletkenlere bırakmıştır.

## 2.Alüminyum İletkenler (AAC)

Alüminyum, yeryüzünde oksijen ve silisyumdan sonra en çok bulunan üçüncü elementtir. Günümüzde enerji nakil hatları alüminyumdan yapılmaktadır. Pek çok ülkede alüminyumun iletim ve dağıtım sistemlerinin tüm elemanları için bakırın yerine ana iletken malzemesi olarak kabul edilmesinde pek çok neden bulunmaktadır. Alüminyum bakıra göre çok hafiftir, alüminyumun yoğunluğu, yaklaşık olarak bakırın % 30'u kadardır. Özellikle hava hattı direk yapılarında hafiflik çok önemlidir çünkü ağır iletkenler, ağır direk yapılarına ihtiyaç gösterir.

\*Tam alüminyum iletken ( AAC-ALL ALUMINIUM CONDUCTORS )

\* Çelik özlü alüminyum iletken ( ACSR- ALUMINIUM CONDUCTORS STEEL REINFORCED )

\* Çelik alüminyum ( St. Al -Steel Aluminium )

1 mil= 0,001 inç =0,0254 mm

1CM = 1 mil kare = 0,0005067 mm<sup>2</sup> ( 1 CM çapı 0,001 inch olan daire yüzeyine eşittir. )

1 MCM = 1000 mil kare = 0,5067 mm<sup>2</sup>

AWG = American Wire Gauge (Amerikan tel ölçeği)

MCM= Mega Circular Miles (1000000 dairesel mil)

\*\*\* Bugün için ülkemizde YG enerji naklinde 3AWG, 1/0AWG, 3/0AWG, 266 MCM ve 477 MCM St-Al iletkenler kullanılmaktadır.

AWG: American Wire Gauge (Amerikan tel ölçülerinin)'nin baş harfleridir. Kısaltma amacıyla 0000=4/0, 000=3/0, 00=2/0, 0=1/0 şeklinde gösterilir.

3 AWG=3 AWG Swallow (Kırlangıç)

0 AWG=1/0 AWG Raven (Kuzgun)

000 AWG=3/0 AWG Pigeon (Güvercin)

266,8 MCM ve 477 MCM iletkenlerde ise ortada 7 adet çelik tel olup bunların örgülü hâlinde üzerlerine çeşitli kesitlerde 26 adet Al örgülü tel örgülü olarak iki katta sarılmıştır.

MCM: Daha büyük kesitteki St-Al iletkenler (266,8 MCM, 477 MCM) ise ABD'de iletken kesitlerini ifade etmekte kullanılan CM (Circular Mile) olarak belirtilmiştir. 1 cm, çapı 0,001 inch olan daire yüzeyine eşittir.

Al kesiti:  $266,8 \times 0,5067 = 135,18 \text{ mm}^2$

Al kesiti:  $477 \times 0,5067 = 241,69 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots 242 \text{ mm}^2$