

A Tipi Direklerin Seçiminde Hatalı Uygulamalar ve Yeni Hesap Örnekleri,

Vektör Diyagramları

Elektrik Mühendisi **N. Cahit GENÇER**

ncahitgencer@mynet.com

EMO Sivas İl Temsilci Yardımcısı

ÖZET: AG-OG elektrik şebekeleri projeleri hazırlanırken gerekli saha etüdüleri sonrasında mevcut yönetmelikler doğrultusunda hesaplamalar yapılır ve şebekede kullanılacak tüm malzemelerin -cihazların özellikleri belirlenir, topraklama sistemleri tasarlanır ve planlar ve haritalar üzerine işaretlenir ve tesislerde bu projeler doğrultusunda gerçekleştirilir.

Elektrik mühendislerince projelerin hazırlanmasında genellikle, ajandaların teknik kısımları, bazı yazarlar tarafından hazırlanan teknik derlemeler ve el kitaplarından yararlanılmaktadır. Bu bilgilerin doğruluğu genellikle araştırılmamaktadır.

Elektrik tesislerinin projelendirilmesinde, havai hatların taşındığı direklerin hesaplanması ve seçilmesinde de, bu kaynaklar baz alınmaktadır.

A Tipi demir direklerin vektör diyagramları çizilirken iletkenlerin cer kuvvetlerinin bileşkesinin, bu kaynaklarda hatalı değerlendirildiği ve hatalı direklerin seçilmesine neden olduğu hususunu tespit ettim ve bu hatayı önlemek için bu makaleyi hazırladım. Amacım bu kaynakların yanlış olduğunu belirtmek değil sadece bilgilerin doğruluğunun tahkik edilmesi ve diğer kaynaklar ve yönetmelikler ile karşılaştırmasını sağlamaktır.

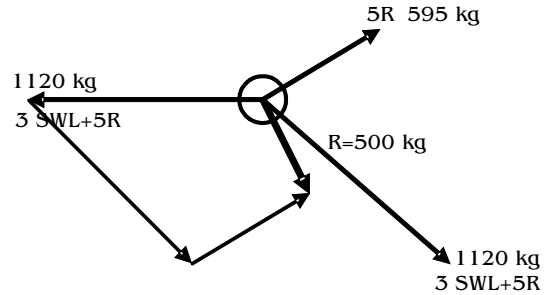
GİRİŞ: AG-OG elektrik şebekelerinin projelerinde direklerin hesaplanmasında;

-Santrifüj beton ve ağaç direkler dairesel bir kesitte oldukları için aynı değerdeki yatay kuvvetlere her yönde aynı direnci gösterirler. Bu nedenle iletken cerlerinin bileşkesi (R) hesab edilir ve bu değerden büyük bir tepe kuvvetine haiz bir direk seçilir.

Örnek 1; 3. Buz Yüğü Bölgesi - Müşterek Branşman Direği

Bileşke kuvvet; $R=500$ Kg
Seçilen direk; 5-12 Beton (500 kg tepe kuvveti-12 metre boyu)

- Trafo ve Kafes demir direklerde direğin tepesi kare biçimindedir. Bu direklerde



Örnek 1

direğin x ve y ekseninde dayanabilecekleri tepe kuvveti birbirine eşittir. Vektör diyagramı çizilerek, direk eksenini projeci tarafından belirlenir ve buna göre hatlar direğe irtibatlandırılır. Bu hatların direğe uyguladığı cer kuvvetlerinin bileşkesi alınır, direğin x ve y eksenlerine izdüşümü bulunur. Bileşke kuvvetin direğin x eksenine izdüşümü P_x , y eksenine izdüşümü P_y 'dir.

Seçilecek direğin tepe kuvveti P_x+P_y 'nin toplamına eşit veya daha büyük olmalıdır.

Örnek 2; 3. Buz Yüğü Bölgesi - Müşterek Branşman Direği

Bileşke kuvvet; $R=500$ Kg
 $P_x=220$ Kg, $P_y=420$ Kg
 $P=P_x+P_y$, $P=220+420=660$ Kg

Seçilen direk: K1" Kafes 1000 Kg > 660 Kg seçilen direk uygundur.

- A Tipi Demir Direklerin Hesaplanmasında;

Mevcut yararlanılan kaynaklarda " ...A Tipi demir ve beton direk tiplerinde $R=P$ alınarak direk seçilir..." açıklaması bulunduğu için bugüne kadar hiç sorgulanmadan bu şekilde direkler hesap edilmiş ve seçilmiştir.

Ancak A tipi demir direklerin iletken cerrine maruz kalan kısımları dairesel veya kare biçiminde değildir. Dikdörtgen biçimindedir. Bu nedenle A tipi demir direklerin bir kuvvetli eksenini bir de zayıf eksenini vardır.

Örneğin; 12 I tipi bir direğin kuvvetli eksen yönündeki tepe kuvveti 900 Kg, zayıf eksen yönündeki tepe kuvveti 230 Kg'dır.

A tipi direklerin kuvvetli ve zayıf eksenini hiç göz önüne alınmadan beton ve ağaç direklerde olduğu gibi bileşke kuvvetin $R=P$ kabul edilerek seçilerek projelendirilmesi ve tesis edilmesi, direklerin hangi yöne montaj edileceğinin bir yerde önemli olmaması gibi bir durumun oluşması, arazide montajının tamamen bir ustanın inisiyatifine bırakılması ne derecede doğrudur, örnekler vererek inceleyelim.

HATALI UYGULAMA; Örnek 3: 3. Buz Yüğü Bölgesi - Müşterek Branşman Direği

Bileşke kuvvet; $R=500$ Kg
Seçilen direk: 10U" (550 Kg > 500 Kg seçilen direk

uygundur)(HATA)
(Bu direk seçimi hatalıdır)

DOĞRU UYGULAMA; Örnek 4: 3. Buz Yüğü Bölgesi - Müşterek Branşman Direği

Bileşke kuvvet; $R=500$ Kg
 $P_x=220$ Kg (10U" tip direğin zayıf eksen tepe kuvveti 132 Kg < 220 Kg) (uygun değil)
 $P_y=420$ Kg (10U" tip direğin kuvvetli eksen tepe kuvveti 550 Kg > 420 Kg) (uygun)

Görüldüğü gibi 10U" tipi direğin kuvvetli eksen tepe kuvveti P_y bileşke kuvvetini karşılamakta ancak zayıf eksen yönündeki tepe kuvveti, P_x bileşke kuvvetini karşılamadığı için uygun değildir.

220 Kg zayıf eksen tepe kuvveti olan A tipi direk bulunmadığından kafes direk seçilme zorunluluğu oluşmuştur.

$P=P_x+P_y$
 $P=660$ Kg

Seçilen direk: K1" Kafes 1000 Kg > 660 Kg seçilen direk uygundur.

SAYISAL ÖRNEK:

$P_x=500$ Kg
 $P_y=150$ Kg, ise

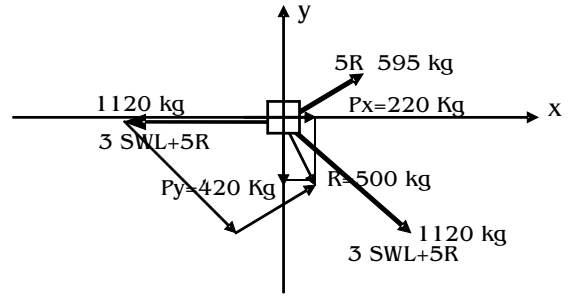
750 Kg > 500 Kg
 175 Kg > 150 Kg, olduğu için

Direk 12 I" seçilecektir. (750/175 Kg)

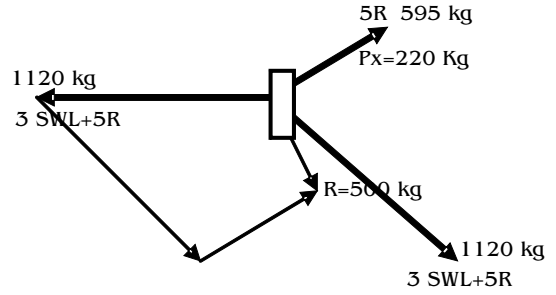
SONUÇ: A Tipi demir direklerin vektör diyagramı çizilerek tiplerinin tespitinde,

iletkenlerin maximum cerlerinin (en fazla çekme kuvveti) bileşke kuvvetinin direğin x ve y eksenlerine izdüşümleri bulunacak, P_x ve P_y kuvvetleri hesabedilecektir.

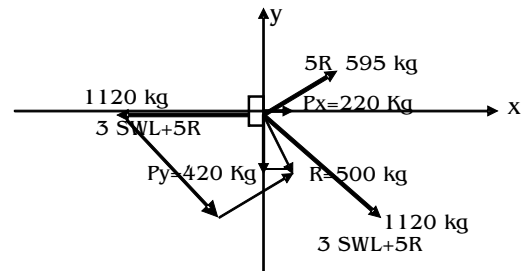
Seçilecek A tipi demir direği, kuvvetli ve zayıf eksen tepe kuvvetleri, P_x ve P_y 'nin her ikisinin de üzerinde olacaktır.



Örnek 2



Örnek 3



Örnek 4