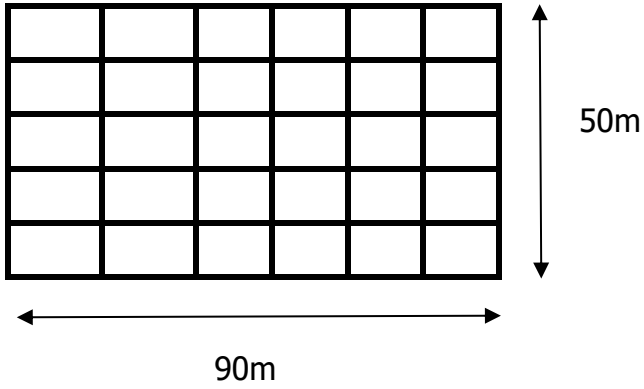




## YG'de TOPRAKLAMA DİRENCİ HESABI Topraklamalar yönetmeliği ve IEEE standartının karşılaştırılması

**Prof. Dr. İsmail Kaşıkçı**

Topraklama direnci hesabı için aşağıdaki Őekil verilmiştir.



- Uzunluk : 90 m, geniřlik: 50 m
- 6 Adet yatay paralel ve 7 adet dikey paralel iletkenler dōřenmiřtir.
- Topraklama iletkenlerin kesiti  $120 \text{ mm}^2$  alınmış ve 600 mm derinlikte gōm÷lm÷řt÷r.
- Ayrıca topraklama tesisine 22 adet, 3 m uzunluğunda kōřelerden dikey topraklama yapılmıştır.
- Toprak özgül direnci  $300 \text{ } \Omega\text{m}$  ölç÷lm÷řt÷r.

1) İlk önce IEEE Std 80'de verilen formüller ile hesaplayalım [1]

Sayfa 67, Sverak formülü (57) ile :

$$R_g = \rho \cdot \left[ \frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left( 1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right]$$
$$R_g = 300\Omega m \cdot \left[ \frac{1}{956m} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot 4500m^2}} \left( 1 + \frac{1}{1 + 0,6 \cdot \sqrt{\frac{20}{4500m^2}}} \right) \right] = 2,275\Omega$$

Nieman formülü ile (sayfa 66, formül 56):

$$R_g = \frac{\rho}{4} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{A}} + \frac{\rho}{L_T} = \frac{300\Omega m}{4} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{4500m^2}} + \frac{300\Omega m}{956m} = 2,295\Omega$$

Schwarz halka iletkenlerin toprak direncini  $R_1$ , tüm topraklama çubuklarının toprak direncini  $R_2$  ve  $R_1$  ile  $R_2$  arasındaki karşılıklı toprak direncini  $R_m$ , dikkate alarak daha karmaşık başka bir formül geliştirmiştir.

2) Topraklamalar yönetmeliğine göre hesabı yapalım [2]

$$R = \frac{\rho_E}{2 \cdot D} = \frac{\rho_E}{2 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot a \cdot b}{\pi}}} = \frac{300\Omega m}{2 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot 90m \cdot 50m}{\pi}}} = 1,98\Omega$$

## Sonuç:

Bu yazıda sadece topraklama direnci hesabı gösterilmiştir. IEEE Std 80'deki verilen yöntem çok karışık ve anlamsız formüllerden oluşmaktadır. Yönetmelik daha iyi bir sonuç vermektedir.

Gerçek bir YG tasarımda yapılan çalışmada topraklamalar yönetmeliğine göre, Std 80 'de %30 daha fazla bakır hesaplanmıştır. Ayrıca bu standart kesinlikle alçak gerilim elektrik tesislerinde topraklama, dokunma ve adım gerilimi hesapları için kullanılmaz.

Önemli bir hatırlatma:

Topraklamalar ve elektrik iç tesisleri yönetmeliği eskimiştir. Günümüzdeki teknik ve bilimsel verilere uygun değildir.

EN 50522 ve IEC 60364'ün kullanılması gereklidir ve zorunludur. Diğer taraftan TSE ve Enerji bakanlığı enerji işleri genel müdürlüğünün gündeminde IEC 60364, IEC 60909-0 ve EN 50522 standart çalışması yoktur. Zaten konu ile ilgili uzmanları da yoktur.

Tüm mühendis ve teknisyen odalarının bu konuda ortak hareket etmeleri, özel kişi ve kuruluşların, firmaların bakanlığa gerekli tepkileri yazılı ve sözlü verme zamanı gelmiştir. Herkes görevini yaptığı takdirde elektrikten dolayı yangınların çıkması, can ve mal kaybının olması önlenemez. Bu sorumluluk ilk önce bakanlığa daha sonra odalara aittir. Tabii ki heşeyden önce eğitim gelir.

Kaynaklar:

- [1] IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding, IEEE Std 80™-2013
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Elektrik tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, 21 Ağustos 2001 R:G:S 24500