

05 - 06 Kasım 2025
Ankara

İletim Hattı Direklerinde Kullanılan Temel Tiplerinin Zayıf Zemin Koşullarındaki Tasarımlarının Değerlendirilmesi

Ö. Burak Yücel, Selahattin Selçuk Çıplak, Ahsen Hanay
0085

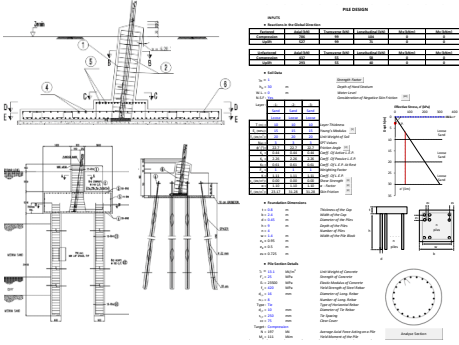


Özet

Bu çalışmada, iletim hattı direklerinde kullanılan çeşitli temel tiplerinin zayıf zemin koşullarındaki tasarımları 3PA1 taşıyıcı direk bazında değerlendirilmiştir. Tekil temel inşaa maliyeti kazık temellere nazaran çok daha düşük olmasına rağmen depremsellik durumuna bağlı olarak ortaya çıkan zemin sıvılaşması riskinin yaratacağı olumsuz sonuçları minimize etmek bakımından Auger tipi kazık temeller ön plana çıkmaktadır. Maliyetler dikkate alındığında ise mikro kazık temellerin alternatiflerine göre bir adım önde olduğu görülmektedir.

Yöntem

Bu makale, ENH direklerinde kullanılan betonarme - Kademeli tekil - Auger tipi kazık - Mikro kazık temellerin yapısal ve geoteknik performansları ile inşaa maliyetleri bakımından kıyaslamaları 380 kV 3PA1 serisi direklerin zayıf zemin tipi temelleri üzerinden yapılmıştır.



Sonuç

- Kademeli tekil temel:
 - Derinlik: 2,7m
 - Taban genişliği: 4,6 m
 - Kritik geoteknik kontrol: Devrilme, FS =1,02
- Mikro kazık temel:
 - Kazık adedi / çapı: 4 (%15 eğimli) / 18 cm
 - Kazık boyu: 12 m
 - Kritik geoteknik kontrol: Yatay yüklenme, FS =1,09
- Auger tipi kazık temel:
 - Kazık adedi / çapı: 4 / 45 cm
 - Kazık boyu: 9,0 m
 - Kritik geoteknik kontrol: Basınç yüklemesi, FS =1,03 (Ek güvenlik faktörü 1,8)

Bulgular

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yayımlanan İnşaat Genel Fiyat Analizleri kullanılarak yaklaşık birim maliyetler hesaplanmıştır.
- Kademeli tekil tipindeki temellere oranla mikrokazık temeller %15, auger kazık ise %40 daha maliyetli çözümler olarak ortaya çıkmaktadır.

Temel Tipi	Kazı Hacmi (m ³)	Beton Hacmi* (m ³)	Donatı Ağırlığı (ton)	Kazık Boyu (m)
Kademeli Tekil	70,2	13,02	0,637	-
Mikro Kazık	3,9	2,3	0,667	48
Auger Kazık	10,5	5,0	0,9	36

Temel Tipi	Oransal Birim Maliyet
Kademeli Tekil	₺1000
Mikro Kazık	₺1147
Auger Kazık	₺1394

Tartışma

- Deprem kaynaklı sıvılaşma riskinin kumlu ve yeraltı suyu bulunan zeminler için gerçekleştirilen temel tasarımlarında göz önünde bulundurulması gerekmektedir.
- TBDY 2018'e göre sıvılaşma riski olması durumunda kazık temel uygulamaları bir çözüm olarak önerilmektedir.
- Mikro kazıkların sıvılaşma esnasında burkulma dayanımları kritik olabilmektedir.
- Ishihara ve Cubrinovski 1995 Kobe Depremi sonrası yaptıkları çalışma ve gözlemlere göre kazık çapı daha geniş olan temellerin (Ör: Auger tipi) kazık çapı daha dar olan temellere göre (Ör: Mikro kazık) sıvılaşma durumunda daha az rijitlik kaybı yaşadığının ve daha güvenilir çözümler olduğunun altını çizmişlerdir.