



KAPADOKYA BÖLGESİ BAZALTİK POMZASININ SİLİS DUMANI ESASLI YÜKSEK DAYANIMLI GEOPOLİMER HARÇLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKLERİNİN ARAŞTIRILMASI



Proje Yürütücüsü

Doç. Dr. Serhat ÇEKİLTEN

Bu çalışma AYP25-1 No'lu İhtisaslaşma Projesi kapsamında yürütülmektedir.



12.08.2025 - 11.08.2027

“

PROJENİN AMACI

”

Kapadokya bölgesinde bulunan bazaltik pomza, bu bağlamda potansiyel bir alternatiftir. Bu çalışmada, oda koşullarında kürlen silis dumanı esaslı geopolimer harçlara bazaltik pomza ikamesinin etkisi araştırılacaktır. Deneysel çalışmalarda, farklı oranlarda sodyum silikat, sodyum hidroksit ve bazaltik pomza içeriklerinin, silis dumanı esaslı geopolimer harçların taze ve sertleşmiş özellikleri üzerine etkileri araştırılacak ve kontrol harçlarının özellikleri ile karşılaştırılacaktır. Geopolimer harçlarda optimum sodyum silikat ve sodyum hidroksit oranları belirlenerek, bazaltik pomza içeren silis dumanı esaslı harçların mekanik, durabilite ve mikroyapı özellikleri araştırılacaktır. Proje kapsamında elde edilen deney sonuçlarının, Science Citation Index veya Scopus kapsamındaki dergilerde yayınlanacak makaleler ile yapı malzemesi mühendisliği camiası ile paylaşılması hedeflenmektedir. Bu proje, çimentosuz bazaltik pomza esaslı geopolimer harçlarla karbon ayak izini azaltmayı, az miktarda pomzayla yüksek katma değerli üretim sağlamayı ve Ek.1 6 büyük maden sahalarına gerek kalmadan, doğal ve kültürel mirası koruyan sürdürülebilir madencilik uygulamalarını teşvik etmeyi hedeflemektedir.



“

PROJENİN ÖNEMİ

”

Beton, dünyada yaygın kullanılan malzemelerden biridir ve her yıl dünya genelinde 10 milyar tonu aşan miktarda beton üretilmektedir. Betonda bağlayıcı olarak genellikle Portland çimentosu kullanılmaktadır. Ancak bu yüksek çimento tüketimi, ciddi çevresel etkilere yol açmaktadır. Bu etkilerden biri, küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık %8'inin çimento endüstrisinden kaynaklanıyor olmasıdır. 1 ton çimento üretimi sırasında, kalsinasyon işlemi için gerekli yüksek sıcaklıkların fosil yakıtların yakılmasıyla sağlanması ve kalsiyum karbonatın bu sıcaklıklarda ayrışması sonucunda yaklaşık 0.8 ton CO₂ salınımı meydana gelmektedir. Beton üretiminin neden olduğu CO₂ emisyonlarının büyük ölçüde çimentodan kaynaklanması, alternatif bağlayıcı malzemelerin geliştirilmesine ve mineral katkıların çimento ile birlikte kullanımına yönelik çalışmaları teşvik etmiştir. Portland çimentosu üretiminde alternatif yakıtların kullanımı, çimento kullanımının optimizasyonu, puzolanların geri kazanılarak çimentoya karıştırılması gibi yenilikçi teknolojilerin, çimento kaynaklı CO₂ emisyonlarını azaltabileceği öne sürülmektedir (Çelikten and Baran 2024). Bunun yanı sıra, endüstriyel atıkların geri dönüştürülmesi, hem ekonomik hem de ekolojik açıdan büyük önem taşımaktadır. Betonun özellikleri, uygun katkı maddeleri ile değiştirilebilmekte ve iyileştirilebilmektedir. Bu bağlamda, kimyasal katkılar ve puzolanik özelliklere sahip doğal ya da yapay malzemeler uzun yıllardır beton üretiminde ve inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Endüstriyel yan ürün veya atık olan puzolanik malzemelerin beton üretiminde çimentoya ikame olarak kullanılması, çevresel sürdürülebilirliği artırırken, çimento içermeyen bağlayıcıların geliştirilmesine yönelik çalışmalara da zemin hazırlamıştır. Bu çalışmaların bir yönü, doğal ve yapay puzolanların alkalilerle aktive edilerek bağlayıcı malzemelere dönüştürülmesidir. Alkali ile aktive edilmiş bağlayıcılar, Portland çimentosuna kıyasla daha düşük CO₂ emisyonları ile dikkat çekmektedir. Bu durumun temel nedeni, Portland çimentosu üretiminde gerçekleşen kalsinasyon işleminin geopolimer sistemlerde uygulanmamasıdır. Bu bağlayıcıların çevresel avantajları, sürdürülebilir bir yapı malzemesi arayışında önemli bir alternatif sunmaktadır.

PROJENİN BÖLGESEL KALKINMAYA ETKİSİ

Kapadokya bazaltik pomzasının kullanım alanlarının genişletilmesi, bölgedeki doğal mirasın daha verimli değerlendirilmesini sağlayarak sürdürülebilir bölgesel kalkınma hedeflerine katkıda bulunacak ve Kapadokya'nın yenilikçi yapı malzemeleri üretiminde önemli bir konuma gelmesine katkı sağlanacaktır



PROJENİN ÇIKTILARI

- ▶ Proje kapsamında elde edilen deney sonuçlarının, Science Citation Index veya Scopus kapsamındaki dergilerde yayınlanacak en az 1 makale ile yapı malzemesi mühendisliği camiası ile paylaşılması hedeflenmektedir.
- ▶ Kapadokya bazaltik pomzasının fiziksel ve kimyasal özelliklerini içeren veri tabanı, Geopolimer harçların mekanik ve durabilite performanslarını içeren açık erişimli veri setleri, Çalışmanın bulgularını içeren teknik raporlar, SCI indeksli en az 1 akademik makale
- ▶ Bu proje ile doktora seviyesindeki bir araştırmacının yapı malzemesi alanında yetiştirilmesi sağlanarak, Ülkemizdeki nitelikli araştırmacı gelişimine destek olunacaktır. Ayrıca, bu çalışma Proje Yürütücüsü'nün doktora sonrası devam ettirmeyi planladığı Ar-Ge çalışmalarına öncülük edecek olup; bu proje ile elde edilecek deneyimlerin ve bilgilerin ışığında, yeni projelerin geliştirilmesi planlanmaktadır.



PROJE EKİBİ

- ▶ Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Serhat ÇELİKTEN
- ▶ Araştırmacı: Prof. Dr. Mustafa SARIDEMİR
- ▶ Araştırmacı: Arş.Gör. Bilal BARAN