

Üniversite : İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitü : Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği
Programı : Mühendislik Yönetimi
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayşe Tülin AKTİN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ocak 2026

ÖZET

İNŞAAT MALZEMELERİNİN TEDARİKİNDE STRATEJİK TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE KOTA TAHSİSİ

Lama Massoud

Bu araştırma, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile Karma Tamsayı Doğrusal Olmayan Programlama (MINLP) optimizasyonunu birleştiren bütünleşik bir karar destek yaklaşımı geliştirilerek inşaat malzemeleri sektöründe optimal tedarikçi seçimi ve tedarik tahsisi konusundaki kritik zorluğu ele almaktadır. Geleneksel tedarikçi seçimi yaklaşımları tek kriterli optimizasyona dayanarak, karar vericilerin kalite, maliyet, teslimat güvenilirliği ve sürdürülebilirlik faktörlerini eşzamanlı olarak dengelemesi gereken gerçek dünya tedarik durumlarının karmaşıklığını yakalayamamaktadır. Bu çalışma, Kalite, Teslimat Performansı, Maliyet Yapısı ve Çevresel ve Sosyal Sorumluluk boyutlarını kapsayan hiyerarşik çok kriterli bir çerçeveye kullanarak dört malzeme kategorisinde - volkanik agregalar, beton, kum ve çimento - sekiz tedarikçiyi sistematik olarak değerlendirmektedir. Biri toplam AHP skorlarını maksimize eden, diğeri toplam tedarik maliyetlerini minimize eden iki MINLP modeli formüle edilmiştir. Araştırmada, AHP ağırlıklarındaki değişimlerin tedarikçi sıralamalarını nasıl etkilediğini inceleyen kapsamlı duyarlılık analizi ve talep dalgalanmaları, kapasite kısıtlamaları ve kalite bozulması koşulları altında model

performansını değerlendiren senaryo bazlı değerlendirmeler kullanmaktadır. Nicel bulgular, temel ödünleşimleri ortaya koymaktadır: Kalite maksimizasyonu modeli 1.280.065,000 SAR maliyetle 10.160,609 Toplam Ağırlıklı AHP Skoru elde ederken, maliyet minimizasyonu modeli kalite skorlarında %11,1 azalma ile %27,4 maliyet tasarrufu (929.660,000 SAR) sağlamaktadır. Sonuçlar, maliyet odaklı stratejilerin senaryolar genelinde %24,5 ila %31,4 tasarruf sağladığını, ancak bunların kalite azalmaları ve artan red oranlarıyla dengelendiğini göstermektedir. Önerilen yaklaşım, inşaat malzemeleri tedarik yöneticilerine kalite-maliyet ödünleşimlerini açıkça yakalayan, sürdürülebilirlik hususlarını içeren ve değişen operasyonel koşullara uyum sağlayan sağlam ve tekrarlanabilir bir karar destek sistemi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tedarikçi Seçimi, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Karma Tamsayılı Doğrusal Olmayan Programlama (MINLP), Çok-Kriterli Karar Verme, İnşaat Malzemelerinin Tedariki

Bilim Dalı Sayısal Kodu: 90610

University : **İstanbul Kültür University**
Institute : **Institute of Graduate Studies**
Department : **Industrial Engineering**
Program : **Engineering Management**
Supervisor : **Prof. Ayşe Tülin AKTİN**
Degree Awarded and Date : **MS – January 2026**

ABSTRACT

STRATEGIC SUPPLIER SELECTION AND QUOTA ALLOCATION IN CONSTRUCTION MATERIALS PROCUREMENT

Lama Massoud

This study tackles the significant issue of ideal supplier selection and resource distribution in the construction materials industry by creating a cohesive decision support system that merges the Analytic Hierarchy Process (AHP) with Mixed-Integer Nonlinear Programming (MINLP) optimization. Conventional supplier selection methods depend on single-criterion optimization, neglecting the intricacies of actual procurement situations where decision-makers need to concurrently manage quality, cost, delivery dependability, and sustainability aspects. The research methodically assesses eight providers in four material categories volcanic aggregates, concrete, sand, and cement applying a hierarchical multi-criteria framework that includes Quality, Delivery Performance, Cost Structure, and Environmental and Social Responsibility aspects. Two MINLP models are created: one aimed at maximizing total AHP scores and the other focused on minimizing total procurement costs. The study utilizes extensive sensitivity analysis to explore how changes in AHP criteria weights affect supplier rankings, along with scenario-based assessments evaluating model effectiveness amidst demand variations, capacity limitations, and quality degradation

situations. Quantitative results indicate essential trade-offs: The quality-maximization approach reaches a Total Weighted AHP Score of 10,160.609 at a cost of 1,280,065.000 SAR, whereas the cost-minimization approach provides 27.4% savings (929,660.000 SAR) alongside an 11.1% decrease in quality scores. Results show that cost-centered strategies lead to savings ranging from 24.5% to 31.3% in various scenarios, but these are counterbalanced by declines in quality and higher rejection rates. The framework equips procurement managers of construction materials with a strong, repeatable decision support system that clearly identifies quality-cost trade-offs while integrating sustainability factors and adjusting to different operational environments.

Keywords: Supplier Selection, Analytic Hierarchy Process (AHP), Mixed-Integer Nonlinear Programming (MINLP), Multi-criteria Decision Making, Procurement of Construction Materials

Science Code: 90610