

Üniversite	: İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitü	: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	: Endüstri Mühendisliği
Programı	: Mühendislik Yönetimi
Tez Danışmanı	: Dr. Öğretim Üyesi Zeynep GERGİN
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek Lisans – HAZİRAN 2025

ÖZET

Veri Zarflama Analizi (DEA) Kullanılarak Proje Yönetiminde Yapay Zeka Entegrasyonunun Verimliliğinin Analizi: Bir Veri Merkezi Üzerine Durum Çalışması

Muath Qannita

Yapay zeka (YZ) iş yüklerinin dijital ekonomide hızla yaygınlaşmasıyla birlikte, veri merkezlerinin bu yüksek hesaplama gücü gerektiren taleplere uyum sağlayacak şekilde altyapılarını ve operasyonel modellerini yeniden şekillendirmeleri gerekmektedir. Bu tez, 1 MW kapasiteli bir veri merkezi ortamında YZ iş yükü entegrasyonunun verimliliğini değerlendirmek amacıyla yapılandırılmış bir proje yönetimi yaklaşımı uygulamakta ve performansı maliyet, zaman, kalite ve yatırım getirisi (ROI) boyutlarında ölçmek için Veri Zarflama Analizi (DEA) yöntemini kullanmaktadır. Çalışmada üç farklı iş yükü senaryosu analiz edilmiştir: Seçenek 1 (YZ'siz), Seçenek 2 (%20–30 YZ), Seçenek 3 (%50 YZ). Başlangıç DEA sonuçları, YZ destekli yapıların kaliteyi sınırlı ölçüde artırsa da, artan maliyet ve proje süresi nedeniyle genel verimliliği düşürdüğünü göstermektedir. İki ek senaryo analizinde ise; (1) artan YZ altyapı maliyetlerinin etkisi ve (2) ROI'nin çıktı faktörü olarak dahil edilmesi incelenmiştir. Bulgular, YZ seçeneklerinin yalnızca yüksek ROI sağlandığında ve hızlı geri dönüş süresiyle verimli hale geldiğini göstermektedir. Sonuç olarak, en verimli strateji; kapasitenin %80–90'ını geleneksel iş yüklerine, %10–20'sini ise ölçeklenebilir YZ uygulamalarına ayırmaktır. Bu hibrit yaklaşım, mevcut verimliliği korurken geleceğe uyum sağlar. Çalışma, proje yönetimi ile DEA yöntemini entegre ederek

veri merkezi tasarımı ve iş yükü planlaması için karar vericilere uygulanabilir bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Veri Merkezi, Yapay Zeka, Proje Yönetimi, DEA, ROI, Verimlilik, YZ İş Yükü Entegrasyonu



University : İstanbul Kültür University
Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Industrial Engineering
Program : Engineering Management
Supervisor : Assist. Prof. Zeynep GERGİN
Degree Awarded and Date : MS – JUNE 2025

ABSTRACT

Analyzing the Efficiency of AI Integration for Project Management employing DEA: A Case Study for A Data Center

Muath Qannita

As artificial intelligence (AI) workloads continue to expand in the digital economy, data centers must adapt their infrastructure and operational models to support these computationally intensive demands. This thesis evaluates the efficiency of AI workload integration in a 1 MW data center environment by applying a structured project management approach and using Data Envelopment Analysis (DEA) to assess performance across cost, time, quality, and return on investment (ROI) dimensions. Three workload scenarios are analyzed: Option 1 (no AI workload), Option 2 (20–30% AI workload), and Option 3 (50% AI workload). The baseline DEA results show that AI-enhanced configurations slightly improve quality, result in substantially increased costs and extended project timelines, thereby diminishing overall operational efficiency. To further explore this trade-off, two scenario analyses are conducted: (1) evaluating efficiency under increasing AI infrastructure costs, and (2) introducing ROI as an additional output factor. The findings show that AI options remain viable only when ROI is high and breakeven is achieved within a short time frame due to the fast pace of technological change. The study concludes that the most efficient and future-resilient strategy is to allocate 80–90% of capacity to traditional workloads and 10–20% to scalable AI deployments. This hybrid approach balances current

efficiency with long-term adaptability. The research contributes a practical framework for decision-makers by integrating DEA with project management principles to guide data center design and workload planning.

Keywords: Data Center, Artificial Intelligence, DEA, ROI, Project Management, Efficiency, AI Workload Integration

