

TÜBİTAK–****2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI****

****ARAŞTIRMA ÖNERİSİ**** FORMU

2024-2025 Yılı

2. Dönem Başvurusu

**A. GENEL BİLGİLER**

|  |
| --- |
| **Başvuru Sahibinin Adı Soyadı:** Yusuf Efe Koçhan |
| **Araştırma Önerisinin Başlığı: Konveyör bant için** Senkron, Asenkron ve DC Motorların Karşılaştırılması |
| **Danışmanın Adı Soyadı: Prof Dr. Adnan DERDİYOK** |
| **Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş:** Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi |

**ÖZET**

|  |
| --- |
| Bu proje, endüstriyel otomasyon sistemlerinde yaygın olarak kullanılan konveyör bant uygulamalarında tercih edilen senkron, asenkron ve doğru akım (DC) motorların teknik açıdan karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Motor türleri; enerji verimliliği, tork üretimi, hız kararlılığı, kontrol edilebilirlik, maliyet ve bakım gereksinimleri gibi çok yönlü kriterler doğrultusunda analiz edilecektir.  Proje kapsamında her motor tipi, sabit hızlı ve düşük yük kapasiteli tipik bir konveyör bant senaryosu çerçevesinde değerlendirilerek avantajları ve dezavantajları ortaya konacaktır. Bu analiz, teknik dokümantasyonlar, üretici verileri ve saha gözlemlerine dayalı olarak yapılacaktır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, konveyör sistemleri için motor seçimi konusunda yönlendirici nitelikte bir karar matrisi oluşturulması hedeflenmektedir.  Proje; teknik karşılaştırma, uygulama uygunluğu ve sürdürülebilirlik kriterlerini bir arada ele almasıyla literatürdeki sınırlı uygulamalı karşılaştırmalı çalışmalara katkı sunmayı amaçlamaktadır. |
| **Anahtar Kelimeler:** Konveyör Bant, Senkron Motor, Asenkron Motor, DC Motor, Motor Karşılaştırması, Endüstriyel Otomasyon, Enerji Verimliliği, Tork Üretimi, Motor Seçimi, Uygulama Uygunluğu |

1. **ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi**

|  |
| --- |
| **Konunun Önemi:**  Konveyör bant sistemleri endüstride sıkça kullanılan taşıma çözümleridir. Bu sistemlerde motor seçimi, enerji verimliliği, sistem kararlılığı ve bakım maliyeti gibi kritik unsurları doğrudan etkiler. Uygun motor tipinin belirlenmesi hem sistem performansını artırır hem de işletme maliyetlerini düşürür.  **Özgün değeri:**  Proje, senkron, asenkron ve DC motorları aynı uygulama (konveyör bant) içinde çok yönlü kriterlerle karşılaştırması açısından özgündür. Teknik veriler ışığında hazırlanacak karar matrisi, sektörde motor seçimi için pratik bir rehber işlevi görecektir.  **Araştırma Sorusu:**  Konveyör bant sistemlerinde hangi motor tipi genel performans açısından daha avantajlıdır?  **Hipotez:**  Senkron motorlar verimlilik açısından; DC motorlar kontrol kolaylığı açısından; asenkron motorlar ise maliyet açısından avantajlıdır.      **Şekil 1:** Motorlu Konveyör Bant Sistemi – Kompakt Tip DC Motor Kullanımı    **Şekil 2:** Endüstriyel Paketleme Konveyörü – Asenkron Motor Tahrikli Sistem    **Şekil 4:** Yüksek Taşıma Kapasiteli Konveyör Bant – Senkron Motor Uygulaması |
|  |

* 1. **Amaç ve Hedefler**

|  |
| --- |
| Bu projenin amacı, konveyör bant sistemlerinde yaygın olarak kullanılan senkron, asenkron ve DC motorları; enerji verimliliği, tork üretimi, kontrol edilebilirlik, maliyet ve bakım gereksinimleri açısından karşılaştırmaktır. Projede, her motor tipi teknik özellikleri ve uygulama koşulları doğrultusunda değerlendirilerek, konveyör sistemleri için en uygun motor seçiminin hangi kriterlere göre yapılması gerektiği ortaya konacaktır.  **Proje Hedefleri;**   * Konveyör bant sistemleri için uygun motor tipini belirlemek amacıyla, senkron, asenkron ve DC motorların teknik ve ekonomik yönlerden karşılaştırılması * Her motorun enerji tüketimi, hız sabitliği ve bakım ihtiyaçları açısından değerlendirilmesi * Farklı kullanım senaryolarına göre motorların avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymak * Elde edilen verilere dayalı olarak kullanıcılar için motor seçimine yardımcı olacak sade bir karar matrisi oluşturmak |

1. **YÖNTEM**

|  |
| --- |
| Bu projede, senkron, asenkron ve DC motorların konveyör bant sistemlerindeki performansları karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir. İlk aşamada, konveyör sistemlerinin yapısı ve motor gereksinimleri üzerine literatür taraması yapılacaktır. Daha sonra her motor tipi; enerji verimliliği, tork üretimi, hız sabitliği, kontrol kolaylığı, maliyet ve bakım gibi ölçütler açısından değerlendirilerek tablo haline getirilecektir.  Teknik veriler, üretici katalogları ve standart dökümanlardan temin edilecektir. Değerlendirmeler teorik bilgiye ve saha gözlemlerine dayalı yapılacak, her motor tipi için avantaj-dezavantaj analizi çıkarılacaktır. Son olarak, elde edilen sonuçlara göre motor seçimi konusunda karar vermeyi kolaylaştıracak bir karşılaştırma matrisi oluşturulacaktır.  Yöntemsel yaklaşım, hem literatür taramasına hem de üretici katalog verilerine dayalı çok kriterli bir analiz modeli üzerine kurulmuştur. Çalışma beş ana aşamadan oluşmaktadır:   1. **Sistem Senaryosunun Belirlenmesi**  Proje kapsamında, motorların karşılaştırılacağı örnek sistem olarak düşük yük taşıma kapasiteli, sabit hızlı bir konveyör bant düzeneği esas alınmıştır. Bu sistemde, motor tipi dışında tüm parametreler (bant uzunluğu, taşıma yükü, hız vb.) sabit tutularak adil bir karşılaştırma ortamı sağlanmıştır. 2. **Teknik Kriterlerin Tanımlanması**  Karşılaştırmada kullanılacak teknik ölçütler, literatür ve üretici kataloglarına dayalı olarak belirlenmiştir. Bu kriterler şunlardır:    1. Nominal tork    2. Enerji tüketimi    3. Hız kararlılığı    4. Kontrol kolaylığı    5. İlk maliyet ve bakım sıklığı    6. Uygulama uyumluluğu (esneklik)  Bu kriterler doğrultusunda motorlar çok boyutlu şekilde analiz edilmiştir. 3. **Veri Toplama ve Derleme Süreci**  Her bir motor tipi için üretici firmaların teknik kataloglarından alınan veriler karşılaştırılabilir formata getirilmiştir. Ayrıca akademik yayınlardan elde edilen performans analizleri ve saha uygulama raporları da destekleyici kaynak olarak kullanılmıştır. 4. **Karşılaştırmalı Analiz ve Değerlendirme**  Motor tipleri, belirlenen kriterler üzerinden tablo ve grafiklerle karşılaştırılmış, her biri için avantaj ve dezavantajlar belirlenmiştir. Veriler yorumlanarak uygulama senaryosuna göre hangi motor tipinin hangi durumlarda daha uygun olduğu analiz edilmiştir. Ayrıca motorlara ait riskler (ısınma, bakım, sistem arızası) da ayrı bir tabloda değerlendirilmiştir. 5. **Karar Matrisi Oluşturulması**  Elde edilen veriler ışığında, kullanıcıların uygulama gereksinimlerine göre doğru motor tipini seçebilmelerine yardımcı olacak şekilde sadeleştirilmiş bir karar matrisi hazırlanmıştır. Bu matris, mühendislikte karar verme sürecini kolaylaştırmak üzere projenin çıktısı olarak sunulmuştur.   Projenin temel amacı, sistemin ihtiyaçları doğrultusunda en uygun motor tipinin belirlenmesidir. Uygulama senaryosu değiştikçe bazı teknik gereksinimlerde farklılıklar (örneğin hız, tork, kontrol hassasiyeti) oluşsa da, esas hedef; proje kapsamında tanımlanan kriterlere göre motorları karşılaştırmak ve bunlar arasından en verimli şekilde kullanılabilecek olanı tespit etmektir.  Bu doğrultuda, öncelikle belirlenen teknik kriterlere göre karşılaştırma şablonları ve analiz tabloları oluşturulacaktır. Ardından enerji verimliliği, maliyet, bakım ihtiyacı ve uygulama uygunluğu gibi parametreler göz önünde bulundurularak, sistemin ihtiyacına en uygun motor tipi seçilecektir. |

**Motor Tiplerine Göre Karşılaştırma Tablosu;**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kriter** | **Asenkron Motor** | **Senkron Motor** | **DC Motor** |
| Maliyet (İlk Yatırım) | Düşük | Orta-Yüksek | Orta |
| Enerji Verimliliği | Orta | Yüksek | Düşük-Orta (fırçalı modellerde) |
| Tork Üretimi | Yüksek (ancak başlangıçta kayma ile) | Sabit ve yüksek tork | Yüksek (özellikle düşük hızlarda) |
| Hız Kararlılığı | Düşük-Orta (yük değişimlerinden etkilenebilir) | Yüksek (senkron çalışır, sabit hız) | Yüksek (hassas kontrol edilebilir) |
| Kontrol Kolaylığı | Zor (ek sürücüler gerekir) | Orta-Zor (uygun senkronize kontrol gerekir) | Kolay (özellikle düşük gerilimle çalışan modellerde) |
| Bakım Gereksinimi | Düşük | Orta | Yüksek (özellikle fırçalı modellerde) |
| Sürücü ve Devre İhtiyacı | Yüksek (v/f sürücü gerekir) | Zorunlu (sabit frekans kaynağı gerekir) | Basit devrelerle kontrol edilebilir |
| Uygulama Uyumu | Orta-Yüksek (genel uygulamalar için uygun) | Yüksek (sabit hızlı konveyörler için ideal) | Yüksek (değişken hızlı ve hassas konveyörler için ideal) |

1. **PROJE YÖNETİMİ**
   1. **İş- Zaman Çizelgesi**

**İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **İP No** | **İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri** | **Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği** | **Zaman Aralığı**  **(..-.. Ay)** | **Başarı Ölçütü ve** **Projenin Başarısına Katkısı** |
| 1 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Literatür taramasının yapılması ve konuya özel araştırma kriterlerinin belirlenmesi | | YUSUF EFE KOÇHAN | 0-1 ay | Konuya özgü bir karşılaştırma yapabilmek için kapsamlı ve doğru kriterlerin belirlenmesi gereklidir. Katkı: %25 |
| 2 | Motor tiplerine ait teknik verilerin toplanması ve karşılaştırma tablolarının oluşturulması | YUSUF EFE KOÇHAN | 1-2 ay | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Güvenilir teknik verilerin doğru şekilde toplanması, analiz sürecinin temelini oluşturur. Katkı: %20 | |
| 3 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Avantaj-dezavantaj analizi ve karar matrisinin hazırlanması | | YUSUF EFE KOÇHAN | 2-3 ay | Sistematik analizle elde edilen sonuçların yorumlanması ve görsel hale getirilmesi hedeflenir. Katkı: %20 |
| 4 | Risk değerlendirmesi ve sonuçların yorumlanması | YUSUF EFE KOÇHAN | 3-4 ay | Motorların sistem uyumu, bakım, enerji tüketimi gibi faktörlere göre risklerinin analiz edilmesi. Katkı: %15 |
| 5 | Proje raporunun yazılması ve danışman görüşüyle son düzenlemelerin yapılması | YUSUF EFE KOÇHAN | 4-5 ay | Projenin akademik yazım formatına uygun şekilde hazırlanarak tamamlanması. Katkı: %20 |

* 1. **Risk Yönetimi**

**RİSK YÖNETİMİ TABLOSU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **İP No** | **En Önemli Riskler** | **Risk Yönetimi (B Planı)** |
| 1 | Motorlara ait teknik verilerin temin edilememesi | Üretici katalogları dışında akademik kaynaklar ve benzer projelerden veri toplanması |
| 2 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Verilerin karşılaştırılmasında objektiflikten sapılması | | Her motor için aynı kriterlerin kullanılmasına dikkat edilmesi, kıyaslama ölçütlerinin net tanımlanması |
| 3 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Görsel ve tablo içeriklerinin teknik olarak yetersiz kalması | | Teknik danışmandan ve mühendislik kaynaklarından ek kontrol ve görsel destek alınması |
| 4 | Zaman yönetimi kaynaklı proje teslimine yetişememe riski | Takvimde erken teslim hedefi belirlenmesi ve her aşamanın haftalık kontrolle izlenmesi |

* 1. **Araştırma Olanakları**

**ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli**  (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.) | **Projede Kullanım Amacı** |
| Elektrik Makineleri Laboratuvarı | Motorların yapısı ve çalışma prensiplerine yönelik teknik gözlemler yapılması |
| Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve Mühendislik Yazılımları (SolidWorks, AutoCAD, Excel) | Karşılaştırma tablolarının oluşturulması ve görsel-analitik sunumların hazırlanması |
| Kütüphane / Erişim Veritabanları (IEEE, ScienceDirect vb.) | Teknik verilerin, katalogların ve literatür kaynaklarının temin edilmesi |

1. **YAYGIN ETKİ**

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Yaygın Etki Türleri** | **Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler** |
| **Bilimsel/Akademik**  (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap) | Motor seçimi ve karşılaştırması üzerine yapılmış uygulamalı bir analizle, lisans düzeyinde sunulabilecek teknik bir bildiri veya poster çalışması oluşturulabilir. Ayrıca ileride akademik yayınlara zemin hazırlayabilir. |
| **Ekonomik/Ticari/Sosyal**  (Ürün,gın etkiler) | Proje, enerji verimliliği ve bakım maliyeti gibi kriterlerde farkındalık oluşturarak endüstriyel tesislerde daha bilinçli motor seçimini teşvik eder. Bu durum, işletmelerde maliyetlerin azaltılmasına ve sürdürülebilirliğin artmasına katkı sağlar. |
| **Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma**  (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje) | Bu çalışma, öğrenci düzeyinde sistematik teknik analiz yapma becerisi kazandırarak yüksek lisans tezlerine veya başka uygulamalı projelere ön hazırlık niteliği taşır. Benzer alanlarda TÜBİTAK 2209-B ya da sanayi iş birliği projelerine dönüşebilir. |

**5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bütçe Türü** | **Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)** | **Talep Gerekçesi** |
| **Sarf Malzeme** | 2500₺ | Kırtasiye, çıktı alma, tablo basımı, teknik kataloglar, motor tanıtım föyleri ve proje dosyalama malzemeleri |
| **Makina/Teçhizat (Demirbaş)** | 5000₺ | Mini ölçekte senkron, asenkron ve DC motorlardan oluşan motor seti + bağlantı elemanları + ölçüm aksesuarları |
| **Hizmet Alımı** | 800₺ | Teknik danışmanlık, grafik tasarım, görsel destek alınması veya dış kaynaklı tablo düzenleme hizmeti |
| **Ulaşım** | 700₺ | Endüstriyel gözlem veya laboratuvar dışı saha ziyareti için ulaşım ve servis giderleri |
| **TOPLAM** | 9000₺ | Projenin araştırma, görsel destek, analiz ve sunum aşamaları için gerekli tüm bileşenlerin karşılanması |

**6. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR**

**7. EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**

**\***

* Demir, A., & Yıldız, B. (2020). *Otomasyon sistemlerinde konveyör uygulamaları ve motor teknolojileri*. Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(2), 55–63.
* Tekin, M. (2019). *Asenkron motorların sanayi uygulamaları ve enerji verimliliği açısından analizi*. Elektrik Mühendisliği Bülteni, 24(3), 17–25.
* Kaya, Ö. (2021). *Senkron motorların sabit hızlı sistemlerde kullanımı ve avantajları*. Enerji Sistemleri Araştırmaları, 9(1), 42–49.
* Şahin, E. (2022). *DC motorların kontrol sistemleriyle entegrasyonu: Bir inceleme*. Otomatik Kontrol ve Elektrik-Elektronik Dergisi, 11(4), 89–97.
* Yılmaz, T., & Acar, R. (2023). *Endüstriyel motor seçimi için karşılaştırmalı analiz modeli önerisi*. Elektrik-Elektronik Teknolojileri Dergisi, 13(1), 21–30.
* Doğuş Kalıp (2023). *Konveyör Sistemleri Ürün Sayfası*. <https://www.doguskalip.com.tr/Products/conveyor-systems/12>
* Bantmotor.com.tr (2023). *Enerji ve Maliyet Analizi - Tambur Motorlu Konveyör Sistemleri*. [https://bantmotor.com.tr](https://bantmotor.com.tr/)
* Ulus Otomasyon (2023). *Otomasyon Eğitim Setleri - Konveyör Bant DC Motor Uygulama*. [https://www.ulusotomasyon.com](https://www.ulusotomasyon.com/)
* SC Otomasyon (2023). *PVC Bantlı Konveyör Sistemleri*. <https://www.scotomasyon.com/kategoriler.php?kid=1536067985>
* Makina Türkiye (2023). *Kargo Sektörüne Uygun Paketleme Konveyör Sistemleri*. [https://www.makinaturkiye.com](https://www.makinaturkiye.com/)
* YouTube (2022). *Konveyör Bant Motor Sistemi Demo*. <https://www.youtube.com/watch?v=pYhc0I3v5bU>
* IEC (International Electrotechnical Commission). (2019). *Rotating Electrical Machines – Part 1: Rating and Performance*. IEC 60034-1 Standard.