



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Dizel motorlarında kullanılan alternatif yakıtların performans ve emisyon simülasyonu

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Alaattin Osman EMİROĞLU

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Bu projede, dizel motorlarında geleneksel fosil dizel yakıtının yerine kullanılabilecek alternatif yakıtların (biyodizel, alkol yakıt vb.) performans ve emisyon değerleri incelenecektir. Çalışma, deneysel yöntemlerin yerine simülasyon teknikleri kullanılarak yürütülecektir. Bu sayede farklı yakıtların motor performansına (güç, tork, özgül yakıt tüketimi) ve emisyon değerlerine (CO, CO₂, NOx, HC, PM) etkileri karşılaştırılacaktır.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Fosil yakıtların sınırlı olması ve çevresel zararları, alternatif enerji kaynaklarına yönelimi zorunlu kılmaktadır. Özellikle dizel motorları kara taşımacılığında yaygın şekilde kullanıldığından, bu motorlarda alternatif yakıtların uygulanabilirliğinin araştırılması önemlidir. Bu proje, çevre dostu ve sürdürülebilir yakıt seçeneklerinin motor performansı ve emisyonlar üzerindeki etkilerini ortaya koyarak bilimsel açıdan katkı sağlayacaktır. Ayrıca simülasyon yöntemlerinin deneysel çalışmalara kıyasla daha hızlı, düşük maliyetli ve güvenli bir çözüm sunduğunu gösterecektir.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Dizel motorlarında alternatif yakıtların performans ve emisyon değerlerini incelemek.

Emisyon sonuçlarını karşılaştırarak çevresel etkilerini değerlendirmek.

Simülasyon yöntemleriyle motor analizinde pratik ve güvenilir sonuçlar elde etmek.

Alternatif yakıtların gelecekteki kullanımı için mühendislik açısından öneriler geliştirmek.

2. YÖNTEM

Çalışmada performans ve emisyon değerlerinin simülasyonu için MATLAB yazılımı kullanılacaktır.

Standart bir dizel motor modeli oluşturulacak ve farklı yakıt türleri (fosil dizel, biyodizel, katkı dizel vb.) tanımlanacaktır.

Motor performans parametreleri (güç, tork, özgül yakıt tüketimi) ve emisyon değerleri (CO, CO₂, NOx, HC, partikül madde) analiz edilecektir.

Sonuçlar tablolar ve grafikler halinde sunulacak, karşılaştırmalar yapılarak yorumlanacaktır.



3. PROJE YÖNETİMİ

3.1. İş-Zaman Çizelgesi

İP No	İş Paketinin Adı	Beklenen Çıktılar
1	Literatür Taraması	Alternatif yakıtlar ve emisyonlar hakkında kapsamlı kaynak derlemesi
2	Yakıt Parametrelerinin Tanımlanması	Simülasyon için gerçek motor verilerinin seçilmesi
3	Simülasyon Modelinin Kurulması	Simülasyon için en uygun modelin seçilmesi
4	Simülasyon Çalışmaları	Performans ve emisyon verilerinin simüle edilmesi
5	Sonuçların Analizi ve Yorumlanması	Grafikler, tablolar ve değerlendirme raporu
6	Rapor Yazımı ve Sunum Hazırlığı	Bitirme projesi raporu ve sunum dosyası



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Apartman Dış Kapılarında Kullanıma Yönelik Mekanik Tahrik ve Uzaktan Kumanda Entegrasyonlu Sistem Tasarımı

Danışman Öğretim Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Fatih KAHRAMAN

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Günümüzde apartman girişlerinde kullanılan geleneksel mekanik ve şifre tabanlı sistemler, özellikle gündüz saatlerinde evde kimsenin bulunmadığı durumlarda güvenlik zafiyetleri ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, kargo şirketleri veya benzeri hizmet sağlayıcıların apartman dış kapısını açabilmesi için şifrenin paylaşılması, hem şifrenin üçüncü kişilerce öğrenilmesi riskini artırmakta hem de apartman güvenliğini zayıflatmaktadır. Bu proje kapsamında, "Apartman Dış Kapılarında Kullanıma Yönelik Mekanik Tahrik ve Uzaktan Kumanda Entegrasyonlu Sistem Tasarımı" başlığı altında güvenlik ve kullanıcı konforunu artırmaya yönelik yenilikçi bir çözüm önerilmektedir. Tasarlanacak sistemde, apartman kapısına entegre edilen mekanik tahrik düzeni ile uzaktan kumanda teknolojisi bütünleştirilecek; cep telefonları üzerinden apartman sakini ile doğrudan görüşme sağlandıktan sonra, güvenlik onayı alınarak kapının açılması mümkün olacaktır. Böylece, şifre paylaşımına gerek kalmadan, kullanıcı kontrollü ve gerçek zamanlı bir erişim yönetimi gerçekleştirilecektir. Geliştirilecek bu sistemin, hem mekanik güvenilirlik hem de elektronik erişim kontrolü açısından apartman giriş güvenliğini önemli ölçüde iyileştirmesi ve akıllı bina uygulamalarına katkı sağlaması beklenmektedir.



**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU**

Proje Başlığı:

1. Ofis Bölme Panellerinde Akustik Kara Delik Sayısal olarak Uygulaması ile Titreşim ve Yapısal Yayılan Sesin Azaltılması (2 öğrenci, Danışman: **Doç. Dr. Murat Kara**)
2. Charpy Darbe Test Düzeneklerinin Deneysel Tasarımı, Arduino ile Ölçüm ve Veri Analizi (6 öğrenci, Danışmanlar: Prof. Dr. Murat Pakdil, Prof. Dr. Gürçan Yıldırım, Doç. Dr. Murat Kara, Dr. Öğr. Üye. Bahadır Akkurt)

Danışman Öğretim Üyesi:



**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU**

Proje Başlığı: 3D baskı ile üretilmiş yapılarda enerji hasadının nümerik ve deneysel analizi

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Ali Naci ÇELİK, Doç. Dr. Murat KARA

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Bu projenin amacı, 3D yazıcı teknolojisi ile üretilmiş farklı yapıların (ör. giriş, plaka, kanat) enerji hasadı performansını nümerik modelleme ve deneysel yöntemlerle incelemektir. Bu sayede 3D baskı üretim tekniklerinin enerji hasadı uygulamalarında kullanılabilirliği ortaya konulacak, yapı geometrisinin, malzemenin ve yükleme koşullarının enerji üretimine etkisi değerlendirilecektir.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Öğrenciler hem **malzeme seçimi, üretim teknolojisi, CAD tasarım**, hem de **nümerik modelleme (CFD/FEA) ve deneysel mühendislik ölçümleri** konusunda bütüncül bir deneyim kazanırlar

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

- Enerji hasadı yöntemleri (titreşim tabanlı, piezoelektrik, triboelektrik vb.) üzerine literatür taraması yapmak.
- 3D baskı ile üretilebilecek uygun yapı tiplerini (giriş, plaka, aerodinamik yüzey) seçmek.
- Farklı geometrilerin CAD tasarımlarını oluşturmak ve 3D yazıcıda üretmek.
- Nümerik analiz (FEA/CFD/çoklu fizik modelleme) ile yapıların titreşim, akış veya yükleme altında enerji hasadı potansiyelini hesaplamak.
- Piezoelektrik veya triboelektrik elemanları yapıya entegre ederek elektriksel çıktıları simüle etmek.
- Deneysel testler yaparak (titreşim tablası, rüzgâr tüneli veya mekanik yükleme altında) enerji hasadı performansını ölçmek.
- Nümerik ve deneysel sonuçları karşılaştırarak doğrulama yapmak ve farklı yapıların enerji hasadı açısından karşılaştırmalı analizini yapmak

2. YÖNTEM

Proje Yöntemleri

- **Tasarım ve Üretim**
 - CAD yazılımlarında farklı yapı geometrileri modellenir.
 - 3D yazıcı ile uygun malzeme (PLA, ABS, kompozit filament) seçilerek üretilir.
- **Nümerik Analiz**
 - Sonlu elemanlar yöntemi (ANSYS, COMSOL, Abaqus) ile modal ve dinamik analiz yapılır.
 - Gerekirse akışkan-yapı etkileşimi (FSI) analizleri eklenir (ör. kanat veya plaka için).
 - Piezo/triboelektrik modelleme eklenerek elektriksel çıktı hesaplanır.
- **Deneysel Çalışma**
 - Titreşim tablası, rüzgâr tüneli veya mekanik darbe düzenekleri kullanılarak deneyler yapılır.
 - Yapıya entegre edilen dönüştürücülerden (piezo, triboelektrik film vb.) voltaj ve akım ölçülür.
 - Ölçüm sistemleri: veri toplama kartı, osiloskop, sensörler.
- **Sonuçların Değerlendirilmesi**
 - Farklı yapı tipleri arasında enerji hasadı performansı karşılaştırılır.
 - Nümerik ve deneysel sonuçların tutarlılığı incelenir.
 - Geometri, malzeme ve yükleme koşullarının enerji üretimine etkisi analiz edilir.
 - Gelecekte düşük güçlü elektronik sistemler (ör. IoT sensörleri) için uygulama potansiyeli tartışılır.



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Akıllı şebeke fotovoltaiik uygulamaları için makine öğrenimi ile güneş ışıınıımı tahmini

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Ali Naci ÇELİK

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Makine öğrenmesi (ML) modellerini kullanarak kısa-orta vadeli güneş ışıınıımı tahminleri geliştirmek ve değerlendirmek; böylece fotovoltaiik (PV) sistemlerin akıllı şebekelere entegrasyonunu iyileştirmek.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Bu proje çok disiplinli bir nitelik taşır:

- Makine mühendisliği boyutu: PV sistemleri, yenilenebilir enerji entegrasyonu, akıllı şebeke uygulamaları.
- Hesaplamalı / veri bilimi boyutu: Makine öğrenmesi, veri analizi, simülasyon.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Proje Hedefleri

1. Literatür Taraması

- Güneş ışıınıımı modelleme ve tahmin yöntemlerini (ampirik, fiziksel, hibrit, ML tabanlı) incelemek.
- PV tahmini için akıllı şebeke gereksinimlerini (zaman ölçekleri, doğruluk ihtiyaçları) araştırmak.

2. Veri Toplama ve Ön İşleme

- Güneş ışıınıımı ve meteorolojik verileri (sıcaklık, nem, rüzgar hızı, bulutluluk vb.) açık veri setlerinden (ör. NASA POWER, PVGIS, yerel meteoroloji istasyonları) toplamak.
- Veri temizleme, normalizasyon ve öznetelik mühendisliği (feature engineering) yapmak.

3. Model Geliştirme

- Birden fazla ML tekniğini uygulamak ve karşılaştırmak (ör. Doğrusal Regresyon, Random Forest, Gradient Boosting, LSTM sinir ağları).
- Modelleri tarihsel verilerle eğitmek ve yeni veriler üzerinde test etmek.

4. Performans Değerlendirmesi

- Modelleri RMSE, MAE, MAPE, R^2 gibi hata ölçütleri ile değerlendirmek.
- Tahmin doğruluğunu modeller arasında karşılaştırmak ve en uygun yaklaşımı belirlemek.

5. Akıllı Şebeke Uygulama Bağlamı

- Doğru tahminlerin şebeke dengesizliğini nasıl azaltabileceğini göstermek (ör. talep–arz uyumunun iyileştirilmesi, yedek kapasite ihtiyacının azalması).

2. YÖNTEM

Önerilen Yöntem

- Yazılım Araçları: Python (scikit-learn, TensorFlow/PyTorch, pandas, NumPy, matplotlib).
- Veri Kaynakları:
 - NASA POWER (küresel güneş ve meteorolojik veriler, ücretsiz).
 - PVGIS veya Solcast (PV'ye özgü ışınım verileri).
 - Ulusal/yerel meteoroloji istasyonu verileri (varsa).
- ML Yaklaşımı:
 - Birden fazla algoritma ile eğitim yapmak.
 - Hiperparametre optimizasyonu (grid search veya Bayesian optimization).
 - Gerçek güneş ışınımı verilerinde farklı tahmin ufukları için (ör. 15 dk, 1 saat, 24 saat sonrası) test etmek.
- Doğrulama:
 - Aşırı uyumu önlemek için çapraz doğrulama.
 - Basit kalıcılık modeli (ör. "dünkü değer = bugünkü değer") ile kıyaslama.



**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU**

Proje Başlığı: Vidalı Tip Briket Yakıt Üretim Makinesi Tasarımı

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Hasan YUMAK

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Katı yakıt özellikleri yeterli bitkisel atıklar ile ısı değeri yüksek bileşenlerin karışımı ile briket formunda yakıt üretimi yapan vidalı sıkıştırma düzenine sahip makine tasarımı ve sistemin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Mevcut makinelerde sürtünme kayıpları yüksek olduğundan, bu kayıpları azaltacak konstrüksiyon ve malzeme seçimi projenin özgün değerini oluşturmaktadır.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Briketleme işleminin enerji tüketimini azaltmak, iş kapasitesini artırmak için teknik ve yapısal çözümler bulmak



**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU**

Proje Başlığı: 3B yazıcıda farklı parametreler (nozul sıcaklığı, tabla sıcaklığı, nozul çapı, dolgu oranı, dolgu deseni, iç yapı vb.) ile üretilen numunelerin titreşim davranışlarının incelenmesi

Danışman Öğretim Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Habibullah BİLGE

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Farklı parametreler kullanılarak (nozul sıcaklığı, tabla sıcaklığı, nozul çapı, dolgu oranı, dolgu deseni vb.) üretilecek olan yapı elemanlarının (kiriş, plak vb.) titreşim davranışları (doğal frekans, sönüm) incelenecektir. Modeller öncelikle 3B tasarım programı kullanılarak modellenilecek olup daha sonra 3B yazıcıda üretilecektir. Sonlu eleman paket programı kullanılarak frekans analizi yapılacaktır.



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Isı Değiştirici Tasarımı ve Performansının Deneysel ve Sayısal İncelenmesi

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Kadir GELİŞ

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Bu bitirme projesi kapsamında öğrenciler, farklı tip ısı değiştiricilerin (gövde-borulu, plakalı, mini-kanallı vb. – ilerleyen aşamalarda belirlenecek) tasarımını yapacak, sayısal (CFD) modelleme ve analizlerini gerçekleştirecek, ayrıca deneysel testlerle sonuçları karşılaştıracaklardır. Projede, çeşitli iş akışkanları (su, etilen glikol, nanoakışkanlar vb.) kullanılarak ısı değiştiricilerin ısı ve hidrodinamik performansları incelenecek, tasarım parametrelerinin performansa etkisi ortaya konulacaktır.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Enerji verimliliği günümüzde hem endüstriyel süreçlerde hem de sürdürülebilir kalkınma hedeflerinde kritik bir öneme sahiptir. Isı değiştiriciler, enerji dönüşüm ve kullanım sistemlerinin vazgeçilmez elemanları olarak, toplam enerji tüketimi ve işletme maliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, farklı tip ısı değiştiricilerin (gövde-borulu, plakalı, mini-kanallı vb.) performanslarının incelenmesi, daha verimli ve kompakt tasarımların geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Özellikle artan enerji ihtiyacı, çevresel kaygılar ve fosil yakıtların sınırlı olması göz önünde bulundurulduğunda, bu tür araştırmaların önemi daha da artmaktadır.

Bilimsel açıdan proje; ısı geçişi ve akışkanlar mekaniği prensiplerini ileri düzey sayısal yöntemlerle (CFD) inceleme fırsatı sunmakta, deneysel testlerle doğrulama yapılarak modelleme çalışmalarının güvenilirliği artırılmaktadır. Ayrıca, farklı iş akışkanlarının (su, etilen glikol, nanoakışkanlar) karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, ısı ve hidrodinamik performans açısından özgün bulgular elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu yönüyle proje, hem literatürdeki güncel çalışmalarla bütünleşecek hem de öğrencilerin bilimsel araştırma yapma yetkinliklerini geliştirecektir.

Sonuç olarak, bu çalışma yalnızca mühendislik uygulamalarına yönelik pratik çıktılar üretmekle kalmayacak, aynı zamanda enerji verimliliği, ısı transfer teknolojileri ve yeni nesil akışkanların kullanımı konusunda bilimsel bilgi birikimine katkı sağlayacaktır.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

- Öğrencilerin ısı değiştirici teknolojileri ve termal sistemler hakkında derinlemesine bilgi edinmeleri.
- CFD yazılımları kullanarak sayısal modelleme ve analiz becerilerini geliştirmeleri.
- Laboratuvar ortamında deneyler yaparak deneysel yöntemleri öğrenmeleri ve sonuçları karşılaştırmaları.
- Çeşitli iş akışkanlarının etkisini analiz ederek enerji verimliliği ve ısı transferi optimizasyonu üzerine çıkarımlar yapmaları.
- Akademik ve endüstriyel çalışmalarda kullanılabilecek raporlama ve analiz alışkanlıkları kazanmaları.



2. YÖNTEM

1. Literatür Taraması: Isı değıştiricilerin tasarımı, CFD analiz yöntemleri ve deneysel uygulamalar üzerine kapsamlı araştırma yapılacaktır.
2. Modelleme ve Tasarım: SolidWorks veya benzeri yazılımlar ile ısı değıştirici geometrileri oluşturulacaktır.
3. CFD Analizleri: Ansys Fluent, SolidWorks Flow Simulation veya benzeri CFD yazılımları ile farklı akış şartları, akışkan tipleri ve tasarım parametreleri için analiz yapılacaktır.
4. Deneysel Uygulama: Laboratuvarda kurulan test düzeneğinde farklı tip ısı değıştiriciler ile deneyler gerçekleştirilecek, sıcaklık, basınç düşümü ve debi ölçümleri alınacaktır.
5. Karşılaştırma ve Değerlendirme: Elde edilen sayısal ve deneysel sonuçlar karşılaştırılacak, sapmalar ve sebepleri analiz edilecektir.
6. Raporlama: Çalışmalar sonunda detaylı proje raporu hazırlanacaktır.

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR

Sadece proje önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi veya veri (grafik, tablo vb.) eklenebilir.

Bu proje kapsamında 2 ya da 3 öğrenci birlikte çalışabilecektir.



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Panel Radyatör performansının sayısal ve deneysel olarak araştırılması

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Kadir GELİŞ

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Bu proje kapsamında, yaygın olarak kullanılan **panel radyatörlerin ısı performansını** hem sayısal (CFD) hem de deneysel yöntemlerle incelenecektir. Panel radyatörler, konut ve ticari binalarda ısıtma sistemlerinin en önemli bileşenlerinden biri olup, verimliliklerinin artırılması enerji tüketiminin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir.

Çalışmada öncelikle radyatörün geometrik modeli oluşturulacak ve farklı işletme koşullarında (giriş suyu sıcaklığı, debi, ortam sıcaklığı vb.) **CFD tabanlı ısı analizleri** yapılacaktır. Ardından laboratuvar ortamında deneysel bir düzenek kurulacak ve panel radyatörün sıcaklık dağılımları, ısı yayımı ve enerji verimliliği ölçülerek sayısal sonuçlarla karşılaştırılacaktır.

Elde edilecek bulgular, panel radyatörlerin ısı performansına etki eden parametrelerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak, hem tasarım optimizasyonuna hem de enerji verimli ısıtma sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Panel radyatörler, konut ve ticari binalarda en yaygın kullanılan ısıtma elemanları arasında yer almakta olup, enerji verimliliği ve kullanıcı konforu açısından büyük önem taşımaktadır. Küresel ölçekte artan enerji talebi ve karbon salınımlarının azaltılması gerekliliği, ısıtma sistemlerinin performans optimizasyonunu kritik hale getirmiştir. Bu bağlamda panel radyatörlerin farklı işletme koşulları altında ısı davranışlarının anlaşılması, daha düşük enerji tüketimiyle daha yüksek verimlilik elde edilmesine doğrudan katkı sağlayacaktır. Ayrıca, enerji verimliliği politikaları ve sürdürülebilir ısınma çözümleri açısından bu tür araştırmalar, toplumsal ve çevresel fayda sağlamaktadır.

Bilimsel açıdan proje, ısı transferi ve akışkanlar mekaniği prensiplerinin hem **sayısal modelleme (CFD)** hem de **deneysel yöntemlerle** birlikte kullanılmasına dayanmaktadır. CFD analizleri sayesinde panel radyatörlerdeki sıcaklık dağılımı, akış karakteristikleri ve ısı performans parametreleri detaylı olarak incelenecek; deneysel çalışmalar ile sayısal sonuçlar doğrulanarak modelleme güvenilirliği artırılacaktır. Bu çift yönlü yaklaşım, literatürde yer alan eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayacak ve panel radyatör performansının daha doğru tahmin edilmesine olanak tanıyacaktır.

Sonuç olarak, proje yalnızca mühendislik uygulamalarına pratik çıktılar sunmakla kalmayıp, **enerji verimliliği, sürdürülebilir ısıtma teknolojileri ve panel radyatör tasarımı** konularında bilimsel bilgi birikimine katkıda bulunacak niteliktedir.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Amaç

Bu projenin temel amacı, panel radyatörlerin farklı işletme koşullarında ısı performansını hem sayısal (CFD) hem de deneysel yöntemlerle incelemek, elde edilen bulgular ışığında performansı etkileyen tasarım ve işletme parametrelerini ortaya koymaktır. Böylece panel radyatörlerin enerji verimliliği artırılarak daha sürdürülebilir ısıtma sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlanacaktır.

Hedefler

- Panel radyatörün geometrik modelini oluşturmak ve CFD tabanlı sayısal analizlerini gerçekleştirmek.
- Farklı giriş suyu sıcaklıkları, debiler ve ortam koşullarında panel radyatörün ısı davranışını incelemek.
- Laboratuvar ortamında deneysel testler yaparak panel radyatörün yüzey sıcaklık dağılımlarını, ısı yayımını ve enerji verimliliğini belirlemek.
- Sayısal ve deneysel sonuçları karşılaştırarak CFD modelinin doğruluğunu ve güvenilirliğini test etmek.
- Panel radyatörlerin tasarım ve işletme parametrelerinin performansa etkilerini belirleyerek iyileştirme önerileri sunmak.
- Enerji verimliliği yüksek ısıtma sistemlerinin geliştirilmesine yönelik bilimsel bilgi birikimine katkıda bulunmak.

2. YÖNTEM

Bu projede panel radyatörlerin performansı hem **sayısal (CFD)** hem de **deneysel yöntemlerle** incelenecektir. Çalışma üç ana aşamadan oluşmaktadır:

1. Geometrik Modelleme ve CFD Analizleri

- Panel radyatörün geometrik modeli CAD tabanlı bir yazılım (SolidWorks vb.) ile oluşturulacaktır.
- Model, akışkanlar dinamiği ve ısı transferi prensiplerine göre CFD yazılımlarına (ANSYS Fluent, SolidWorks Flow Simulation vb.) aktarılacaktır.
- Farklı giriş suyu sıcaklıkları, debiler ve ortam koşulları için sayısal analizler yapılacak, sıcaklık dağılımları, akış profilleri, ısı akısı ve basınç kayıpları hesaplanacaktır.

2. Deneysel Çalışmalar

- Laboratuvar ortamında panel radyatörün performansını test edebilmek için deney düzeneği hazırlanacaktır.
- Giriş-çıkış suyu sıcaklıklarını, debileri ve ortam sıcaklığını ölçmek için uygun sensörler (termokupl, debimetre vb.) kullanılacaktır.
- Radyatör yüzey sıcaklıkları termal kamera veya sıcaklık sensörleri ile kaydedilecek, ortam sıcaklık değişimleri izlenecektir.
- Deneysel veriler, farklı işletme koşulları için radyatörün ısıl gücünü ve verimliliğini ortaya koyacaktır.

3. Verilerin Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi

- CFD analizlerinden elde edilen sonuçlar ile deneysel bulgular karşılaştırılacaktır.
- Modelin doğruluk oranı, hata analizleri ile değerlendirilecek ve gerekli iyileştirmeler yapılacaktır.
- Son aşamada, panel radyatör performansını etkileyen temel tasarım ve işletme parametreleri belirlenerek iyileştirme önerileri geliştirilecektir.

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR

Sadece proje önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi veya veri (grafik, tablo vb.) eklenebilir.

Bu proje kapsamında 2 ya da 3 öğrenci birlikte çalışabilecektir.



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ FORMU

Proje Başlığı: Isı Pompası Destekli Fotovoltaik Termal (PV/T) Sistem Tasarımı

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Kadir GELİŞ

1. BİLİMSEL NİTELİK

1.1. Özet

Bu projede, fotovoltaik panellerden elektrik üretiminin yanı sıra aynı panel yüzeyinden ısı enerjisi de toplayan hibrit bir **fotovoltaik termal (PV/T) sistem** tasarlanacak ve bu sisteme **ısı pompası** entegre edilecektir. Böylece PV panellerin aşırı ısınması engellenerek elektriksel verim artırılabilecek, toplanan ısı enerjisi ise ısı pompası aracılığıyla kullanılabilir sıcaklık seviyelerine çıkarılarak sıcak su, mekân ısıtma ve diğer uygulamalarda kullanılabilir. Çalışma kapsamında sayısal modelleme, termodinamik analizler ve deneysel prototip tasarımı bir arada yürütülecektir. Projenin çıktıları, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanılmasına ve sürdürülebilir hibrit enerji sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

1.2. Konunun Önemi ve Projenin Bilimsel Niteliği

Günümüzde enerji talebinin artışı ve fosil yakıtların çevresel etkileri, yenilenebilir enerji teknolojilerinin verimli kullanımını zorunlu kılmaktadır. Fotovoltaik sistemler elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılmakta, ancak yüksek panel sıcaklıkları elektriksel verimi önemli ölçüde düşürmektedir. Bu noktada PV/T sistemler, hem elektrik hem de ısı enerjisi elde edilmesini sağlayarak toplam enerji verimini artırmaktadır. Ancak PV/T sistemlerin düşük sıcaklıklı ısı çıktıları doğrudan kullanımda sınırlı kalmaktadır.

Isı pompası entegrasyonu sayesinde bu düşük sıcaklıklı ısı enerjisi daha yüksek sıcaklıklara çıkarılabilir ve kullanım alanı genişletilebilir. Bu yaklaşım, özellikle soğuk iklim bölgelerinde PV/T sistemlerin performansını artırmakta ve yıl boyunca sürekli enerji kazanımı sağlamaktadır. Bilimsel açıdan proje, **CFD tabanlı modelleme, termodinamik çevrim analizi ve deneysel doğrulamanın birlikte uygulanması** bakımından disiplinler arası ve özgün bir çalışma niteliği taşımaktadır.

1.3. Amaç ve Hedefler

Projenin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde açıklanır.

Projenin temel amacı, **ısı pompası destekli fotovoltaik termal bir hibrit sistem tasarlamak, sayısal ve deneysel olarak performansını incelemek** ve enerji verimliliğini artıracak tasarım parametrelerini ortaya koymaktır.

Hedefler

- PV/T panelin geometrik tasarımını yapmak ve sayısal analizlerini gerçekleştirmek.
- PV hücre sıcaklığının düşürülmesiyle elektriksel verim artışını ortaya koymak.
- PV/T sistemden elde edilen düşük sıcaklıklı ısı, ısı pompası ile yükseltilerek kullanılabilir hale getirilmesini sağlamak.
- Enerji ve ekserji analizleri yaparak sistemin toplam performansını değerlendirmek.
- Laboratuvar ölçeğinde deneysel prototip geliştirmek ve farklı işletme koşullarında testler yapmak.
- Sayısal ve deneysel sonuçları karşılaştırarak modelin güvenilirliğini doğrulamak.
- Sürdürülebilir hibrit enerji sistemlerinin geliştirilmesine katkı sunmak.
-

2. YÖNTEM

Proje kapsamında izlenecek yöntem aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

1. Sistem Tasarımı ve Modelleme

- PV/T modülün CAD tabanlı geometrik tasarımı yapılacaktır.
- Isı değiştirici yüzeyler (mini-kanal, serpantin vb.) optimize edilerek panelin ısı toplayıcı kısmı tasarlanacaktır.

2. Sayısal Analiz ve Termodinamik Modelleme

- CFD yazılımları (ANSYS Fluent, SolidWorks Flow Simulation vb.) ile PV panel sıcaklık dağılımı, akışkan sıcaklığı ve basınç kayıpları analiz edilecektir.
- Isı pompası çevrimi, termodinamik ve ekserji analizleri ile değerlendirilecektir.
- Entegre PV/T + ısı pompası sisteminin COP, toplam verimlilik ve enerji kazançları hesaplanacaktır.

3. Deneysel Çalışmalar

- Laboratuvar ortamında prototip bir PV/T modül ve ısı pompası entegrasyonu kurulacaktır.
- Farklı güneş ışınımı, ortam sıcaklığı ve debi koşullarında ölçümler yapılacaktır.
- Elektriksel güç, ısı güç, COP ve toplam enerji verimi deneysel olarak belirlenecektir.

4. Sonuçların Karşılaştırılması ve Değerlendirme

- Sayısal ve deneysel veriler karşılaştırılarak hata analizleri yapılacaktır.
- En uygun tasarım parametreleri belirlenerek sistem performansını artıracak öneriler sunulacaktır.
-

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR

Sadece proje önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi veya veri (grafik, tablo vb.) eklenebilir.

Bu proje kapsamında 2 ya da 3 öğrenci birlikte çalışabilecektir.