

KÜRESEL ISINMADA BİNALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI

AMAÇLI MAKİNE ÖĞRENMESİ ÇALIŞMASI

Hüseyin Taş

Proje Özeti

Küresel ısınma konusu günümüzde çok bilinir hale geldi. Bunun en büyük sebebi ise günümüzde küresel ısınmanın etkilerini daha fazla hissetmemizden kaynaklanmaktadır. Küresel ısınma, başlıca atmosfere salınan gazların neden olduğu düşünülen sera gazı etkisinin sonucunda, dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa verilen isimdir. Küresel ısınma birçok alanda olumsuz etkileri görülmektedir. Küresel ısınmanın en büyük sebebi insan faaliyetleridir. Bu faaliyetlerden en önemlisi elektrik üretimi, ısınma ve taşımacılık için yakılan fosil yakıtlardır. Bu yüzden sürdürülebilir temiz enerji kaynaklarına yönelmeli ve bir yandan da enerjiyi verimli kullanmalıyız. Yapı sektörü enerji alanında önemli bir paya sahiptir.

Binaların enerji verimliliği ısıtma ve soğutma talebinin sistematik olarak azaltılmasıyla sağlanmaktadır. Bu projemizde binanın mimari tasarımına bakarak binanın enerji tüketiminin yani ısıtma ve soğutma yükünü tahmin eden yapay zeka tabanlı bir yaklaşım benimsenecektir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, Enerji verimliliği, Küresel ısınma

1. ÖZGÜN DEĞER

1.1 Projenin Tanımı

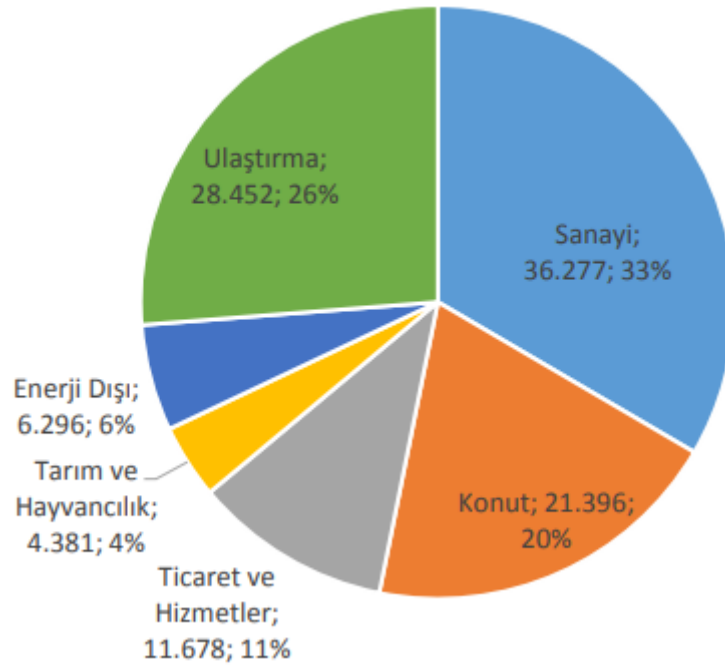
Küresel iklim değişikliği kuraklık, fosil yakıt tüketimi ve şiddetli yağışlar ve seller vb. birçok olumsuz etkiye sahiptir. Küresel ısınma 21. yüzyılda üzerinde tartışılan en önemli çevre sorunudur. Küresel ısınma yalnızca gelişmiş ülkeleri değil tüm dünyayı etkilemektedir.

Bu yüzden yaşamımızın daha güzel ve dünyamızın daha yaşanabilir hale gelmesi için dünyadaki kaynakları daha düzgün kullanmalıyız. Ve fosil yakıt kullanımı yerine sürdürülebilir temiz enerji kaynaklarını kullanmalıyız. Ve uzmanlar birkaç sene içerisinde dünyamıza kimseye yetecek kaynak kalmayacağını söylemektedir. Bu durumda enerjinin her alanda verimli kullanılması önemlidir.

Biz bu çalışmamızda binalarda enerji verimliliğinin nasıl artırabileceğimizi binanın daha yapılmadan önce mimari yapısına ve konumuna bakarak binanın tüketeceği ısıtma ve soğutma miktarının hesaplanmasını sağlayarak binanın en az enerji tüketen şekilde inşa edilmesini sağlamak istemekteyiz.

1.2 Projenin Önemi

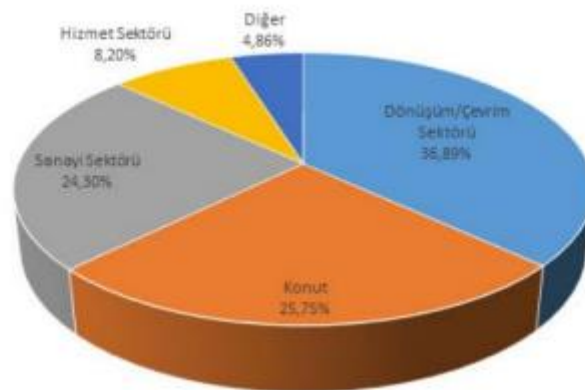
Bu proje binalardaki enerji verimliliğinin azaltılması bakımından önemlidir. Çünkü dünyada kullanılan enerji tüketimine bakılınca bina sektörü önemli bir yer kaplamaktadır. Bina sektörünün dünya genelinde nihai enerji tüketimindeki payı %30'u, küresel elektrik tüketimindeki payı ise %50'yi geçmiş olup küresel karbon emisyonlarının üçte birinden de bina sektörü sorumludur.



Şekil 1. Enerjinin sektörlere göre tüketimi (%)

Bina sektörü ısıtma ve soğutma kaynaklı enerji tüketiminin toplam tüketimdeki payı %70-80 civarındadır. Türkiye’de ise bina sektörü 2017 yılı nihai enerji tüketiminde %32,3’lük pay ile sanayi ve ulaşım sektörlerinin önündedir.

Türkiye’nin 2018 yılı toplam 49,3 milyar m³ doğalgaz tüketiminin %25,7’sine karşılık gelen 12,7 milyar m³ doğalgaz binalarda tüketilmiştir.



Şekil 2. Doğalgazın sektörlere göre tüketimi (%)

Türkiye’de 2019 yılı sonu itibariyle toplam bina sayısı 9,3 milyon üzerinde olduğu değerlendirilmektedir. Bu yüzden binalarda enerji verimliliğinin artırılması küresel iklim değişikliğinde önemli bir faktördür.

Bu değerler göz önüne alındığında binaların ısıtma ve soğutma yüklerinin önceden tahmin edilmesi ve buna göre binanın en optimum enerji tüketimi ile inşa edilmesi önemlidir.

1.3 Projenin Yenilikçi Yönü

Bu projede binanın belirli özelliklerini kullanarak yapay zeka temelli bir model oluşturulması ve yeni yapılacak binanın bu özelliklere göre ısıtma ve soğutma yükünün ne kadar olacağı tahmin edilecektir.

Bu projede yapay zeka temelli bir yol izlenmesi sayesinde daha bina inşa edilmeden önce bu hesapların yapıyor olabilmesi projenin yenilikçi yönlerinden biridir. Bu projede elimizde daha önce var olan bina bilgilerine yani binanın mimarı yapısı ve konumuna göre ısıtma ve soğutma yükleri bilinen bir veri seti olduğunu varsayalım. Yapay zeka ile binanın mimarı yapısının ve konumunun, ısıtma ve soğutma yükleri arasındaki ilişkiyi bularak bir model oluşturur. Daha sonra bir bina inşa edileceği zaman bu modele binanın mimarı yapısı ve konumu ile ilgili bilgiler girildiğinde, binanın soğutma ve ısıtma yükleri tahmin edilmektedir.

Projede günümüz teknolojilerinden yararlanılması bu projenin yenilikçi yönlerinden bir tanesidir.

1.4 Projenin Amacı

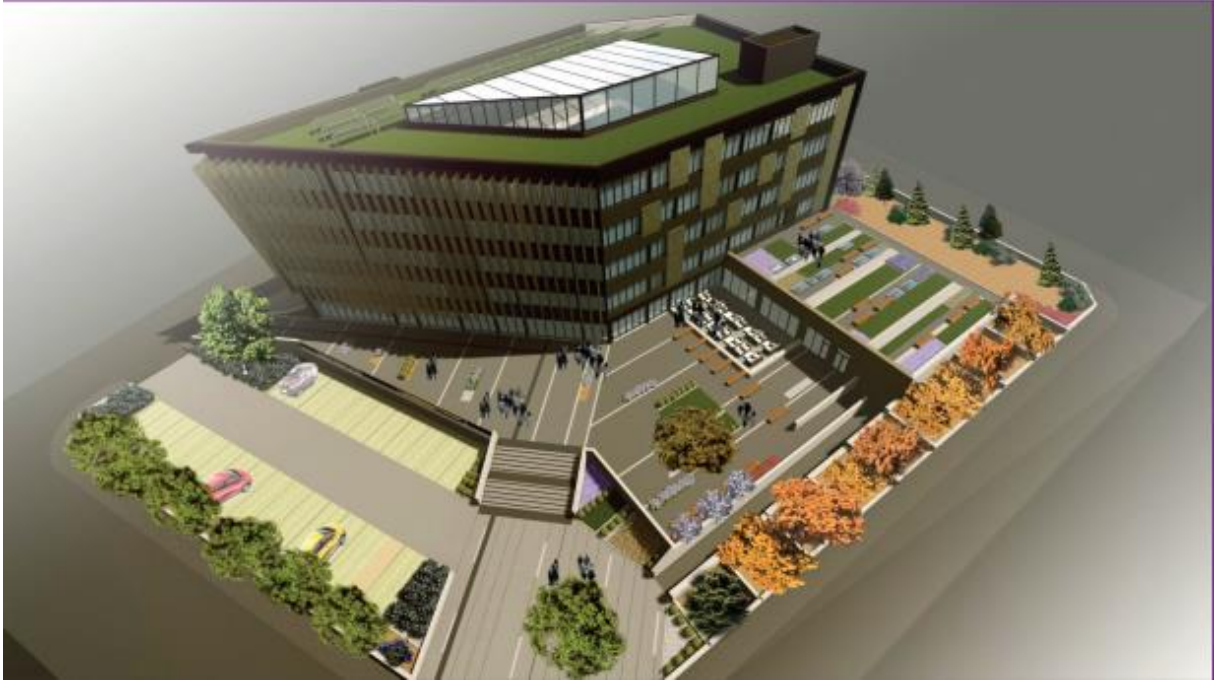
Bu projenin amacı yapının, binanın çevreye vereceği zararı minimuma indirmek ve dünyamızın daha yaşanılabilir bir hale gelmesini sağlamaya çalışmaktır. Yukarıda da gördüğümüz gibi bina sektörünün enerji tüketiminde bu kadar büyük bir etkisinin olması bu projenin amacını daha önemli kılmaktadır.

Küresel iklim değişikliğinin önüne geçmek için, binaların enerji tüketimi önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden binalarda enerji verimliliğini maksimum seviyeye getirmek amaçlanmaktadır.

Bu projede aşağıdaki özelliklere bakılarak binanın tüketeceği ısıtma ve soğutma yükünün hesaplanması amaçlanmaktadır. Projede kullanılacak olan öznetelikler Şekil 3’te açıklanmıştır.

Veri Niteliği	Açıklaması
Bağıl Kompaktlık	Yapının dış mimarisinin bütünlüğünü belirten parametre
Yüzey Alanı	Yapının dış yüzey alanı
Duvar Alanı	Yapının toplam duvar alanı
Çatı Alanı	Yapının toplam çatı alanı
Yapı Yüksekliği	Yapının toplam yüksekliği
Yapının Yönlenmesi	Yapının cephe yönelmesi
Cam Alanı	Yapının toplam cam alanı
Cam Alan Dağılımı	Yapının cam alanlarının toplam yapının dış alanlarına oranı

Şekil 3. Bina Özellikleri



Şekil 4. Bina Örneği

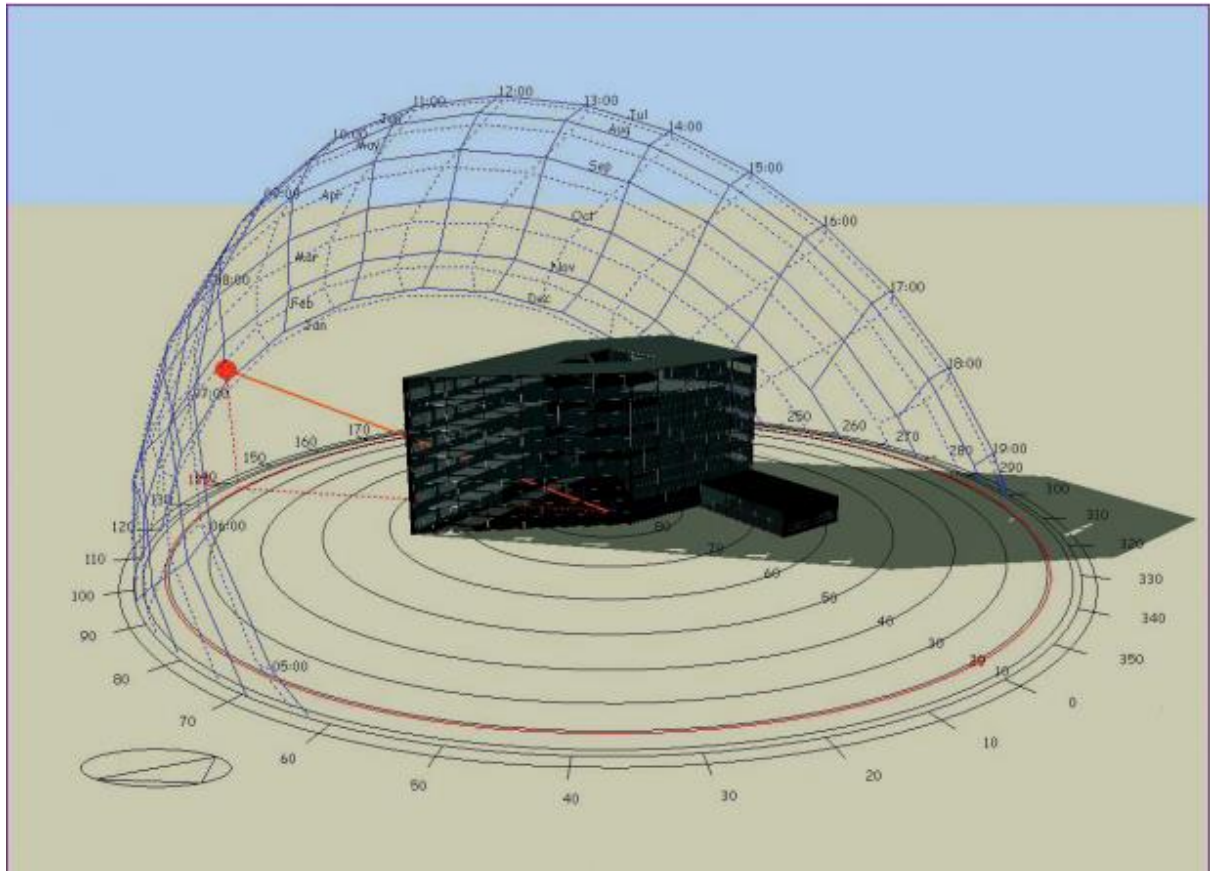
Binanın Konumu ve Güneşle İlişkisi

Örneğin ofis binalarında, yıllık enerji tüketiminin yaklaşık %20'si aydınlatma kaynaklı olduğundan dolayı, binanın güneş ışığından doğal aydınlatmadan faydalanması büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden binanın güneşe göre konumu ısıtma yüküne ve aydınlatmaya fayda sağlamaktadır. Binanın enerji verimliliğinde bina konumu ve güneşle ilişkisi büyük rol oynamaktadır.

Binanın Cam Alanı, Dağılımı ve Güneşle İlişkisi

Binanın konumu adar cam alanı ve dağılımı da enerji verimliliğinde büyük rol oynamaktadır.

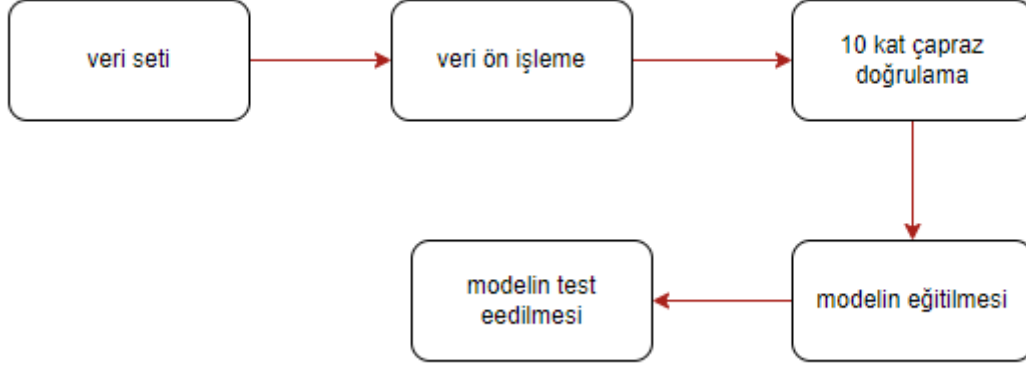
Eğer cam dağılımı dengesiz ve rastgele dağılmışsa veya cam alanı aşırı fazla veya çok az ise bu durumlarda binanın enerji tüketimi dengesizlik gösterecektir. Örneğin cam alanı ve cam alanının dağılımı doğru hesaplanmaz ise bu sefer güneşten elde edilen ısı kazancı fazla olursa bu sefer binanın soğutma yükü artacaktır. Ancak güneşten elde edilen ısı kazancı az olursa istediğimiz enerji verimliliğini kazanamamış oluruz. Bu yüzden binanın konumuna bağlı olarak cam alanı ve cam dağılımının düzgün olması gerekmektedir.



Şekil 5. Binaın konumuna göre gün ışığı bilgisi

2. YÖNTEM

Bu projemizde binanın ısıtma ve soğutma yükü yapay zeka ile tahmin edilmesi planlanmaktadır. Kullanılması planlanmakta olan yöntem aşağıdaki gibidir.



Şekil 6. Projede kullanılacak yöntem

Makine öğrenmesi bizim verdiğimiz veriler arasındaki ilişkiyi hesaplayan ve bir matematiksel formüle oturtmaya çalışmaktadır. Daha sonra bir binanın özellikleri girildiğinde bize binanın ısıtma ve soğutma yükünü tahmin etmektedir.

Veri Seti

Makine öğrenmesinin öğrenmesinde kullanılacak olan ve ilişkiyi hesaplayacağımız ve matematiksel formül bulacağımız verilerin bulunduğu sete denir. Bu aşamada veri seti hazır veri setlerinden alınır veya elle toplanır.

Veri Ön İşleme

Veri setini makine öğrenmesi algoritmasına hazır hale getirme aşamasıdır. Bu aşamada veri setinde; eksik veri analizi, aykırı değer analizi ve kategorik değişkenleri sayısal hale getirme gibi işlemler ele alınır.

10-Kat Çapraz Doğrulama

10 kat çapraz doğrulama ise modelimizin doğruluğunu sınamaktadır. Elde edilen başarı yüzdesinin rastgele şans eseri mi olduğunu test ettiğimiz aşamadır.

Modelin Eğitilmesi

Bu aşamada hazırladığımız veri seti makine öğrenmesinde elimizdeki veri setine bağlı olarak kullanabileceğimiz makine öğrenmesi modeline sokarak modelin eğitilme aşamasıdır.

Modelin Test Edilmesi

Bu aşamada ise elde ettiğimiz model test edilmektedir. Hedeflediğimiz başarı oranını yakalayana kadar model eğitime devam eder.

3. Projenin Temel Hedefleri

Küresel ısınmada enerji verimliliğinin önemi anlattık. Enerji tüketiminde ise binaların büyük bir pay sahibi olduğu görülmektedir. Bu yüzden küresel iklim değişikliğinin önüne geçmek için binalarda enerji verimliliği önemli bir yer almaktadır. Bu yüzden bina inşa edilmeden önce ısıtma ve soğutma yüklerinin hesaplanması ve en optimum enerji ile binanın çevreye en az zarar vermesi hedeflenmektedir.

Bu projedeki temel hedefler aşağıdaki gibidir:

- Binanın güneşe göre konumlandırılması ve şekillenmesi, açıklıkların buna göre düzenlenmesi ve doğal ışığın etkin kullanımı
- Bina enerji verimliliğinin kullanılması
- Binanın mimari yapısına göre ısıtma ve soğutma yükünün hesaplanması ve bulunan değerlere göre en iyi mimari yapının bulunması
- Binanın çevreye ve küresel iklim değişikliğine en az zarar verecek şekilde mimarisinin bulunması
- Binaların kendi enerjilerini üretecek şekilde mimarisinin bulunması

Bu amaçlar doğrultusunda enerjinin verimli kullanılması ve ülkenin dışa bağımlılığının azaltılması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

1. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/575679>
2. <https://app.diagrams.net/>
3. <https://www.dunyaenerji.org.tr/wp-content/uploads/2019/11/21112019Sunum.pdf>
4. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/meslekihizmetler/ustmenu/ustmenu844.pdf>