

MAKÜ|BTF

BUCAK TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
BUCAK TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ**

ADA PARSEL BİLGİSİ İLE İNŞAAT ALANI HESAPLAMA (APIAH NET)

Emirhan EREN

Onur AŞAR

BURDUR, 2024

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
BUCAK TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ**

**ADA PARSEL BİLGİSİ İLE İNŞAAT ALANI
HESAPLAMA (APIAH NET)**

**Emirhan EREN
Onur AŞAR**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Melike ŞİŞECİ ÇEŞMELİ

BURDUR, 2024

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Melike ŞİŞECİ ÇEŞMELİ 'ye teşekkürlerimi sunarım. Deneylerimi yapmam için laboratuvarlarını bana açan ve araştırmalarımnda hiçbir yardımı esirgemeyen değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın her aşamasında beni her anlamda destekleyen aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Bu proje yapımında bizimle Kepez Belediyesine ait verileri paylaşan Kepez Belediye Başkanı Hakan TÜTÜNCÜ , değerli yardımcıları Mustafa SAĞDUL ve Mustafa ÖZSOY 'a ve belediye personellerine teşekkür ederim.

Ocak 2024

Emirhan EREN Onur AŞAR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL DİZİNİ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
1. GİRİŞ	7
1.1. Apiiah Net.....	8
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Ana Sayfa.....	9
2.2. E-İmar.....	10
2.2.1. E-İmar Giriş	10
2.2.2. E-İmar Sonuç	11
2.3. İnşaat Alanı Hesaplama	12
2.3.1. İnşaat Alanı Hesaplama Giriş	13
2.3.2. İnşaat Alanı Hesaplama Sonuç	13
2.4. İletişim	14
2.5. Hakkında.....	15
2.6. Veritabanı	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Sıralama Algoritmaları	19
3.2.2. Veritabanı Erişimi İçin Kütüphaneler.....	19
3.2.3. Web Uyguluma Çerçevesi	19
3.2.4. Optimizasyon ve Algoritma Kütüphaneleri	20
3.2.5. Kullanıcı Arayüzü İçin Kütüphaneler.....	20
3.2.6. Harita Gösterimi İçin Kütüphaneler	20
3.2.7. Veri Doğrulama ve İş Mantığı İçin Kütüphaneler	20
4. LİTERATÜR ÇALIŞMASI.....	21
5. SONUÇ	23
6. REFERANSLAR	24

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Logo	8
Şekil 2.1 Ana Sayfa	9
Şekil 2.2.1 E-İmar Giriş Sayfası	10
Şekil 2.2.2 AutoCAD İnşaat Alanı Ölçümü	11
Şekil 2.2.2 E-İmar Sonuç Sayfası	12
Şekil 2.3.1 İnşaat Alanı Hesaplama Giriş Sayfası	13
Şekil 2.3.2 İnşaat Alanı Hesaplama Sonuç Sayfası	14
Şekil 2.4 İletişim Sayfası	15
Şekil 2.5 Hakkında Sayfası.....	16
Şekil 2.6 Veritabanı Tabloları	17
Şekil 3.1 Materyaller	19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FK	: Foreign Key (Yabancı Anahtar)
MAKÜ	: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
MSSQL	: Microsoft SQL Server Management Studio
VS	: Visual Studio

ÖZET

Bitirme Projesi

Ada Parsel İle İnşaat Alanı Hesaplama

Emirhan EREN Onur AŞAR

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Bucak Teknoloji Fakültesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Melike ŞİŞECİ ÇEŞMELİ

Ocak, 2024

Bu proje, inşaat sektöründeki profesyonellerin ihtiyaçlarına odaklanarak, web tabanlı bir uygulama geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu uygulama, belediyelerden alınan ada ve parsel verilerini kullanarak, arazi özelliklerini dikkate alarak inşaat alanlarını hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamayı sağlayacaktır. Coğrafi Bilgi Sistemleri prensiplerini benimseyerek, matematiksel hesaplamalarla birleşik veya ayrıık nizam seçenekleri sunacak olan proje, güvenli veri saklama ve kullanıcı gizliliği konularına öncelik verecek. Kullanıcıların TAKS, KAKS, emsal, eğim, kullanım izinleri gibi parametreleri kullanarak inşaat projelerinin alanlarını belirlemelerine yardımcı olacak olan uygulama, sektördeki verimliliği artırarak zaman ve kaynak yönetimine katkı sağlamayı hedeflemektedir. Projede kullanılan veriler, farklı imar yönetmeliklerinden kaynaklanan farklılıkları dikkate alarak yaklaşık sonuçlar sunacak ve kullanıcıları bilgilendirmeyi amaçlayacaktır. Bu web uygulaması, arsa sahipleri ve müteahhitler arasında adil paylaşımı destekleyerek, mimari projeler öncesinde bilgilendirme sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: inşaat alanı, ada, parsel

ABSTRACT

Undergraduate Study

Construction Area Calculation with Island Parcel

Emirhan EREN Onur AŞAR

**Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Bucak Faculty of Technology
Department of Software Engineering**

Supervisor: Dr. Asst. Prof. Melike ŞİŞECİ ÇEŞMELİ

January, 2024

This project aims to develop a web-based application focusing on the needs of professionals in the construction sector. The application will utilize parcel and plot data obtained from municipalities to swiftly and accurately calculate construction areas, taking into account various land characteristics. Adhering to the principles of Geographic Information Systems (GIS), the project will offer options such as unified or discrete order, providing users with the ability to make informed choices. Prioritizing secure data storage and user privacy, the project aims to deliver a user-friendly, reliable, and effective experience. Users will be able to determine construction areas by considering parameters such as Floor Area Ratio (FAR), Building Coverage Ratio (BCR), precedent, slope, and land-use permissions through the application. The project seeks to enhance efficiency in the industry by contributing to time and resource management. The data used in the project will generate approximate results, taking into account variations arising from different zoning regulations, with the aim of informing users. The web application is anticipated to play a critical role in daily operations for professionals in the construction sector, offering a wide range of applications from planning stages to construction processes. By providing insights to landowners and contractors, the project aims to facilitate fair sharing of rights in joint ventures where construction areas are calculated. Additionally, it will inform users before architectural projects commence.

Keywords: construction area, island, parcel

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü, sürekli gelişen teknoloji ve artan projelerle birlikte daha karmaşık hale gelmektedir. Bu karmaşıklık, özellikle ada ve parsel bilgileri üzerinde doğru ve güncel verilere erişimle yakından ilişkilidir. İnşaat projelerinin başarısı, doğru arazi verilerine dayanarak etkili bir planlama ve yönetim süreci ile başlar. Bu noktada, ada ve parsel bilgilerini kullanarak inşaat alanlarını hesaplamak amacıyla geliştirilen web tabanlı uygulamalar, sektördeki paydaşlara bu verileri etkili bir şekilde yönetme ve analiz etme imkanı sunmaktadır.

Bu projenin temel hedefi, kullanıcıların, özellikle inşaat sektörü profesyonellerinin, arazi geliştiricilerinin ve planlama uzmanlarının ihtiyaçlarına odaklanarak, ada ve parsel bilgilerini kullanarak belediyelerden alınan veriler sayesinde inşaat alanlarını hızlı, doğru ve kullanıcı dostu bir şekilde hesaplamalarını sağlayacak bir web uygulaması geliştirmektir. Kullanıcılar, uygulama üzerinden arazi özelliklerini TAKS KAKS emsal , eğim, kullanım izinleri, çevresel faktörler gibi önemli parametreleri dikkate alarak inşaat projelerinin alanlarını yaklaşık maksimum değerlerini belirleyecektir. Projemizde kullanılan veriler ne kadar gerçek veride olsa bazı arsalarda oluşan farklı imar yönetmeliklerinden dolayı farklılık içerebilmektedir kesin sonuç içermez kesin sonuç öncesi yaklaşık bir sonuç çıkarıp kullanıcıları bilgilendirmek için kullanılmayı hedeflemektedir.

Projemiz, Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) prensiplerini benimseyerek, ada ve parsel verilerini efektif bir şekilde yönetmek, matematiksel hesaplamalarla inşaat alanlarını belirlemek ve kullanıcıların bu bilgilere kolayca erişimini sağlamak üzere tasarlanacaktır. GIS sayesinde birleşik nizam ayırık nizam gibi seçim yapacaktır. Ayrıca, güvenli veri saklama ve kullanıcı gizliliği konularını öncelikli tutarak, projemiz kullanımı kolay, güvenilir ve etkili bir deneyim sunmayı hedeflemektedir.

Bu web uygulamasının, inşaat sektöründe faaliyet gösteren profesyoneller için günlük operasyonlarda kritik bir rol oynayacağını düşünmekteyiz. Planlama aşamalarından inşaat süreçlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılabilecek olan projemiz, sektördeki verimliliği artırarak, zaman ve kaynak yönetimine önemli katkılar sağlamayı amaçlamaktadır. Bu proje sayesinde arsa sahipleri ve müteahhit web uygulamasından yararlanarak yaklaşık inşaat alanını hesaplayacak kat karşılığı olacak projelerde arsa sahipleri ve müteahhitlerin haklarını paylaşacaktır. Mimari proje öncesinde kullanıcıları bilgilendirecektir.

1.1. Apiah Net

Apiah Net

Şekil 1.1. Logo

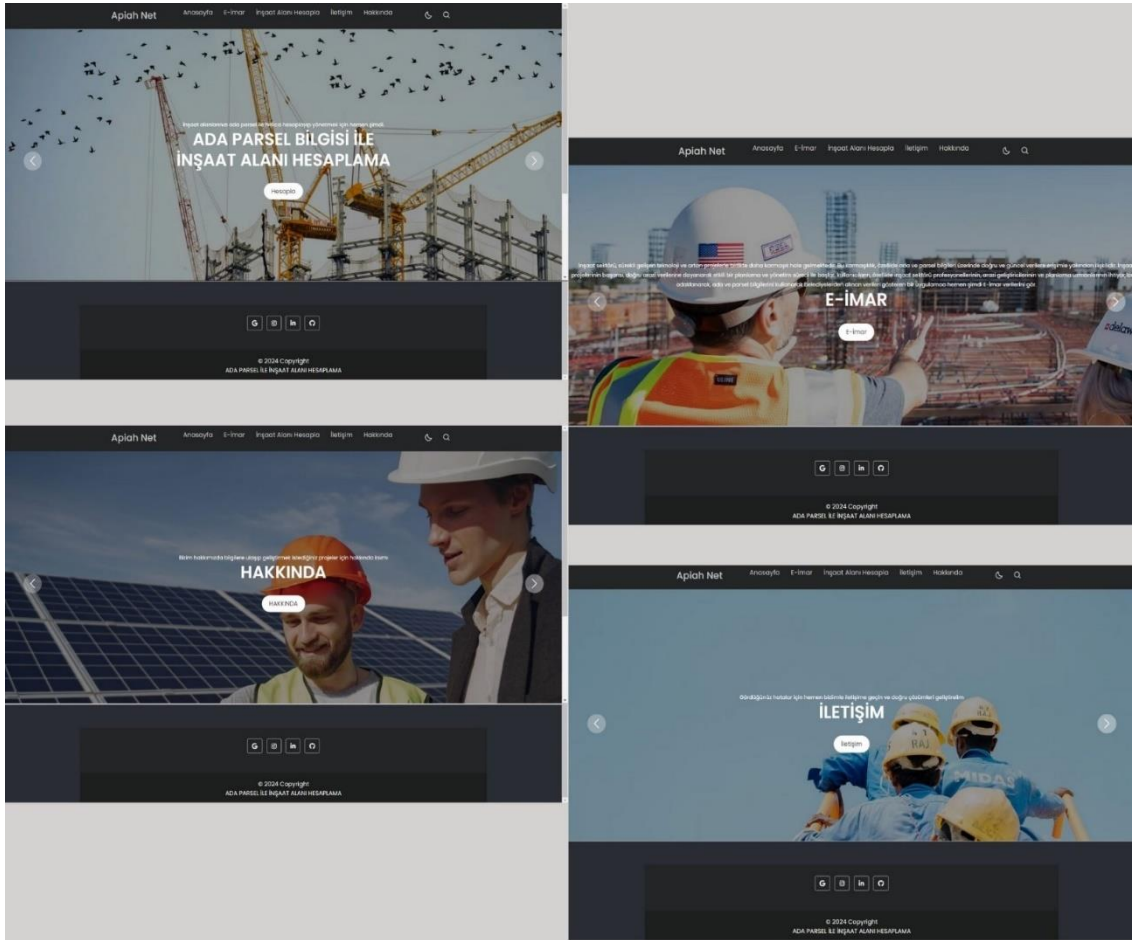
Apiah Net, ada ve parsel bilgilerini kullanarak inşaat alanlarını hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamayı sağlayan bir web tabanlı uygulamadır. Sektördeki profesyonellerin günlük operasyonlarında kritik bir rol oynayan Apiah Net, kullanıcı dostu bir deneyim sunmayı hedefler. Projelerin inşaat cephesi, parsel uzunluğu, kat adedi, TAKS, KAKS, emsal ve kullanım izinleri gibi verileri önemli parametreleri dikkate alarak , inşaat süreçlerinin başlangıcında önemli olan imar bilgilerini sunar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ana Sayfa

Projelerde kullanılan ana sayfa genellikle projenin temel bilgilerini, amacını, hedef kitlesini, kapsamını ve önemli noktalarını içeren bir özet sunar. Ayrıca, projenin genel yapılanması, ana hedefleri ve başlıca çıktıları da ana sayfada öne çıkarılır. Bu sayfa, projeye ilgilenen kişilere projenin temel bilgilerini hızlıca anlamaları için bir bakış açısı sağlar.

Bu projedeki ana sayfada ise ilgili sayfalara (e-imar, inşaat alanı hesaplama, iletişim, hakkında) gitmek için butonlar mevcuttur. Aynı zamanda her sayfada bulunan navbar ve footer kısmını içermektedir. Navbar kısmında hangi sayfada olursanız olun gitmek istediğiniz sayfanın butonu mevcuttur. Footer kısmında ise geliştiricilerin ilgili sosyal medya hesaplarına yönlendirme yapan butonlar mevcuttur.



Şekil 2.1 Ana Sayfa

2.2. E-İmar

"E-imar" terimi, "elektronik imar" anlamına gelir ve genellikle şehir planlaması ve imar konularında kullanılır. E-imar, geleneksel imar süreçlerini dijitalleştirmeyi ve elektronik ortamlarda yönetmeyi amaçlayan bir yaklaşımı ifade eder.

Bu kapsamda e-imar, şehir planlama, parselleme, yapı ruhsatları, imar durumu sorgulama gibi süreçlerin elektronik ortamlarda yürütülmesini içerir. Bu sayede, planlama ve imar süreçleri daha hızlı, şeffaf ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir. E-imar uygulamaları, belediyeler, şehir planlama birimleri ve vatandaşlar arasındaki iletişimi artırmayı, bilgiye daha kolay erişimi sağlamayı ve süreçlerin dijitalleştirilmesiyle zaman ve kaynak tasarrufu sağlamayı hedefler.

2.2.1. E-İmar Giriş

E-imar sayfasına geldiğinizde kullanıcının karşısına bir adet form çıkar. Kullanıcıdan 5 adet bilgi (il, ilçe, mahalle, ada ve parsel) alınacaktır. Daha sonra detayların görüntülenmesi için kullanıcı, e-imar sonuç sayfasına yönlendirilir. Bu sayfada bilgiler boş kaldığı zaman ya da veritabanında olmayan bir ada-parcel bilgisi girildiğinde hata verecek ve ilgili sayfaya yönlendirme yapmayacaktır.

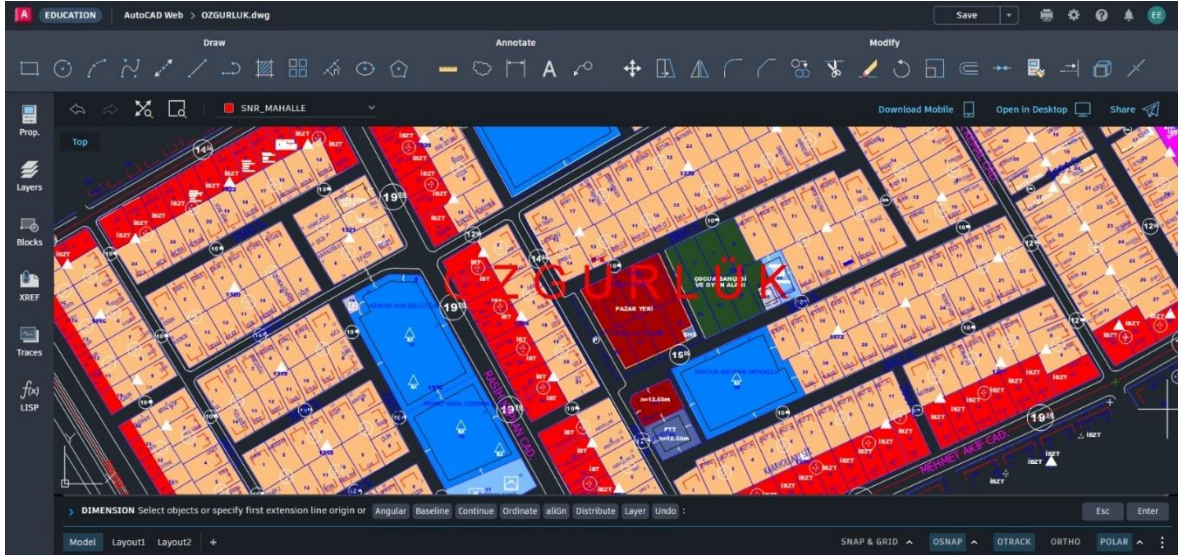


Şekil 2.2.1 E-İmar Giriş Sayfası

2.2.2. E-İmar Sonuç

E-imar bilgi girişindeki ekrandaki bilgiler doğru doldurulduysa e-imar sonuç sayfasına yönlendirme yapılmıştır. Projemizin bu sayfasında girilen ada ve parsel bilgisine veritabanında karşılık gelen veriler kullanıcıya tablo halinde detaylı şekilde sunulur. Parsel bilgisi ve inşaat durumu adında iki ana başlıkta sunulan bu tablo il, ilçe, mahalle adı, pafta no, ada no, parsel no, alan(m2) ve alan; ön bahçe, yan bahçe 1, yan bahçe 2, arka bahçe, inşaat cephesi, inşaat derinliği, subasman kotu, kat adedi, saçak seviyesi, taks, kaks, emsal, inşaat nizamı, plan fonksiyon adı, ifraz şartı, açıklama 1, açıklama 2, açıklama 3 ve parsel durumunu içermektedir. Kullanıcı bu bilgiler sayesinde inşaat yapmak istediği alan hakkında tüm bilgilere sahip olur. Daha sonrasında girdiği ada ve parsel bilgisinin inşaat alanını hesaplatmak için projede bulunan bir değer sayfayı kullanabilir.

Projede kullanılan veriler Kepez belediyesi tarafından sağlanmıştır hepsi gerçek veridir. İnşaat cephesi verimiz belediye tarafından verilmediği için planlama müdürlüğünden özgürlük mahallesine ait harita veriler .dwg uzantılı olarak alınmıştır. AutoCAD yazılımı kullanılarak inşaat cephelerinin ölçüleri tek tek her parsel için alınmıştır. Bu veriler veritabanına eklenerek kullanıcıya sunulmuştur.



Şekil 2.2.2 AutoCAD İnşaat Alanı Ölçümü

Apiah NetAnasayfaE-İmarİnşaat Alanı HesaplaİletişimHakkında

PARSEL BİLGİSİ

İL	İLÇE	MAHALLE ADI	PAFTA NO
Antalya	MURATPAŞA	ÖZGÜRLÜK	O25-A-09-C-1-C
ADA NO	PARSEL NO	ALAN (M²)	ALAN
1345	1	591,22	591,22 M²

İNŞAAT DURUMU

ÖN BAHÇE	YAN BAHÇE 1	YAN BAHÇE 2	ARKA BAHÇE	İNŞAAT CEPHESİ	İNŞAAT DERİNLİĞİ
5,00 M	0,00 M	-----	-----	17,22	MAX=18,00 M
SUBASMAN KOTU	KAT ADEDİ	SAÇAK SEVİYESİ	TAKS	KAKS	EMSAL
2,50 M	7 (YEDİ)	P.A.I.Y.	-----		-----

İNŞAAT NİZAMI
İKİZ
PLAN FONKSİYON ADI
KONUT ALANI (İSTEĞE BAĞLI TİCARET ALANI)
İFRAZ ŞARTI
SERBEST
AÇIKLAMA 1
P.A.I.Y.: PLANLI ALANLAR İMAR YÖNETMELİĞİ HÜKÜMLERİNE UYULACAKTIR
AÇIKLAMA 2
ÇIKMA KATSAYISI:1,70 M
AÇIKLAMA 3
PARSEL DURUMU
İMAR PARSELİ

E-İmar

Şekil 2.2.2 E-İmar Sonuç Sayfası

2.3. İnşaat Alanı Hesaplama

Ada ve parsel bilgileri, şehir planlama ve inşaat projelerinde önemli bir rol oynar. Bu bilgiler, şehirlerin düzenli ve sürdürülebilir bir şekilde büyümesini sağlamak, yapılaşma alanlarını belirlemek ve çeşitli altyapı ihtiyaçlarını yönlendirmek için kullanılır.

İnşaat alanının hesaplanması, belirli bir ada ve parselin kullanım potansiyelini belirlemede kilit bir faktördür. Bu hesaplamalar, binaların yerleşimi, kullanım amacı ve çevresel etkiler gibi faktörleri dikkate alarak optimize edilmiş bir yapılaşma sağlamak üzere yapılır.

Ada ve parsel bazında inşaat alanı hesaplamak, kentsel planlama projelerinde estetik, çevresel uyumluluk ve fonksiyonellik gibi önemli unsurları dengeleme amacını taşır. Bu süreç, şehirlerin sürdürülebilir ve yaşanabilir bir yapıya kavuşmasına katkıda bulunarak planlama uzmanları ve inşaat sektörü için değerli bir araç sunar.

2.3.1. İnşaat Alanı Hesaplama Giriş

İnşaat hesaplama giriş sayfasına gelindiği zaman aynı e-imarda olduğu gibi kullanıcı karşısına bir form çıkar. Bu formda aynı bilgiler alınıp girilen ada ve parsel bilgisi ile veritabanında eşleşen kat adedine göre bir işleme tabii tutulur. Bu işlem her kat adedine göre farklı hesaplaması vardır. Bu projenin backend kısmında gerçekleşiyor. Kullanıcı inşaat yapmak istediği alanın bilgilerini girip inşaat alanı hesaplama sonuç sayfasına yönlendirilir. Yine aynı şekilde bilgiler boş bırakılırsa veya veritabanında olmayan bir bilgi girilirse istenilen sayfaya yönlendirme gerçekleşmeyecektir.

Şekil 2.3.1 İnşaat Alanı Hesaplama Giriş Sayfası

2.3.2. İnşaat Alanı Hesaplama Sonuç

Kullanıcının bir önceki sayfada girdiği doğru bilgiler sonucunda kullanıcı bu sayfaya yönlendirilir. Bu sayfada izin verilen kat adedine karşılık bir tablo oluşturulur. Bu tabloda her tableye ilgili ada parselle alakalı inşaat alanı bilgisi gelecektir. İnşaat alanı hesaplanırken ilk olarak konut alanları önemli. Bunlar 1, 2, 3, 4, 5 katlı olanlar için farklı 6 ve 7 katlı olanlar için farklı şekilde hesaplanıyor. Bu tablolar hesaplanırken ilgili ada parsele karşılık gelen inşaat cephesi, inşaat derinliği ve kat adedi çarpılarak bulunur. Tabii ki kullanılan bu hesaplama yöntemi şuanda elimizde verisi bulunan tek mahalle olan özgürlük mahallesiyle alakalı daha sonrasında başka mahalle verilerini de aldığımız zaman o mahallelerle alakalı inşaat alanı hesaplama yöntemleri değişiklik gösterebilir. Özgürlük mahallesi için kullandığımız bu yönteme geldiğimiz zaman ise edindiğimiz hesaplama yöntemi

doğrultusunda table hesaplarını tek tek her kat için yazdırıp ekrandaki tabloda kullanıcı karşısına sunacaktır.

ADA/PARSEL : 1315/1

TOPLAM İNŞAAT ALANI: 2120 m2 KAT SAYISI: MAX=7 (YEDI)

7 . table	302,857142857143 m2
6 . table	302,857142857143 m2
5 . table	302,857142857143 m2
4 . table	302,857142857143 m2
3 . table	302,857142857143 m2
2 . table	302,857142857143 m2
1 . table	302,857142857143 m2

Şekil 2.3.2 İnşaat Alanı Hesaplama Sonuç Sayfası

2.4. İletişim

Projelerde kullanılan iletişim sayfası, bir projenin paydaşları arasında etkili iletişimi sağlamak için oluşturulan bir web sayfası veya bölümdür. İletişim sayfası, projenin gelişimi, güncel durumu, sorumluluklar ve iletişim bilgileri gibi önemli bilgileri içerir. Bu sayede proje ekibi, paydaşlar ve diğer ilgili kişiler arasında bilgi akışını kolaylaştırmak amacıyla kullanılır.

Bizim projemizde ise kullanıcı iletişim sayfasına geldiğinde proje geliştiricilerine ait isim, soy isim, konum, e-posta adresleri ve telefon numarası bilgilerine ulaşım dilediği gibi iletişime geçebilir. Aynı zamanda sayfada bulunan formu doldurup ister geri dönüş isterse de şikayetlerini dile getirebilir. Bunun amacı hataları görüp üzerine çalışıp projeyi daha etkili ve daha yararlı hale getirmektir. Bu form doldurulurken hiçbir satır boş geçilmemelidir aksi halde form gönderme işlemi sayfa tarafından otomatik olarak hata çıkaracaktır. En son tüm bilgiler doldurulup gönderme işlemi sağlandığında ise başarılı olduğuna dair ekranda mesaj belirecektir. Daha sonrasında proje ekibindekiler gelen mesajları inceleyip hatalarını veyahut gelen yorumları değerlendirip onun üzerinde bir çalışma gerçekleştirecektir.

Apiah Net

AnasayfaE-İmarİnşaat Alanı HesaplaİletişimHakkında

Bize Ulaşın

Yardım etmek için buradayız!

Geliştiriciler

Emirhan Eren

Antalya

(+90) 5467363214

emirhaneren0077@gmail.com

Geliştiriciler

Onur Aşar

Hatay

(+90) 5435642396

onurasr@outlook.com

Hadi Konuşalım

Aklınıza takılan sorular ve geri bildirim için doğrudan bizimle iletişime geçin veya formu doldurun; size en kısa sürede geri dönüş yapacağız.

Adınız *

E-posta adresi *

Konu *

Mesaj *

Mesaj Gönder

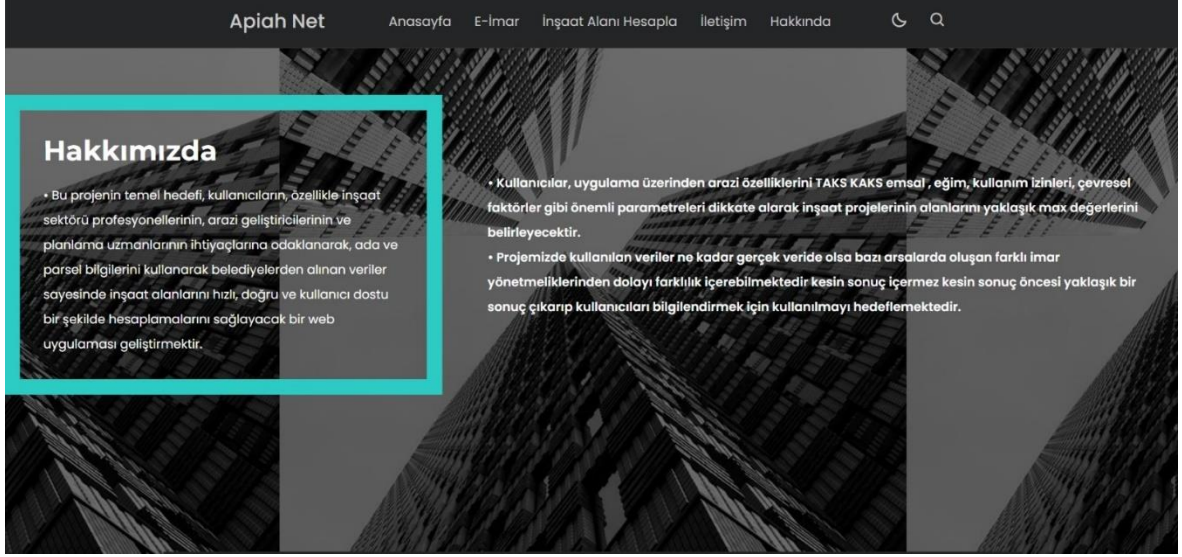
Şekil 2.4 İletişim Sayfası

2.5. Hakkında

"Hakkında" sayfası, bir projenin veya organizasyonun web sitesinde yer alan ve ziyaretçilere genel bilgiler sunmayı amaçlayan bir bölümdür. Bu sayfa, projenin veya kuruluşun temel misyonunu, vizyonunu ve değerlerini vurgular. Ayrıca, projenin geçmişi, kuruluş tarihi, önemli başarıları ve gelişmeleri gibi tarihî bilgileri içerir. "Hakkında" sayfasında, projenin hedef kitlesi ve bu hedeflere ulaşmak için benimsediği temel prensipler de açıklanabilir. Ek olarak, sayfada proje ekibinin veya organizasyonun liderlerinin kısa biyografik bilgilerine ve sunulan ürün veya hizmetin temel özelliklerine dair bilgilere yer verilebilir. Bu sayfa, ziyaretçilere projenin veya organizasyonun özünü anlama ve temel bilgiler edinme imkanı sunarak diğer iletişim kanallarına bir giriş niteliği taşır.

Yapmış olduğumuz projenin hakkında sayfasında da bu bilgiler doğrultusunda içerikler yer almaktadır. Kullanıcı siteyle alakalı bilgi edinmek isterse hakkında sayfasına girip sitenin amacının ne olduğunu, ona ne katacağını, sayfalarda ne gibi işlemler yapabileceğine

dair genel bilgiler içermektedir. Bu sayfada kullanıcıya sunduğumuz bilgiler kısaca projenin temel hedefi, uygulama üzerinden ne gerçekleştireceği ve veriler ile sonuçlar arasındaki bağlantı hakkında önemli bilgiler içermektedir. Sade tasarım ve çok uzun olmayan yazılarla kullanıcılar hakkında sayfasında yazılanları rahatlıkla anlayabileceklerdir.

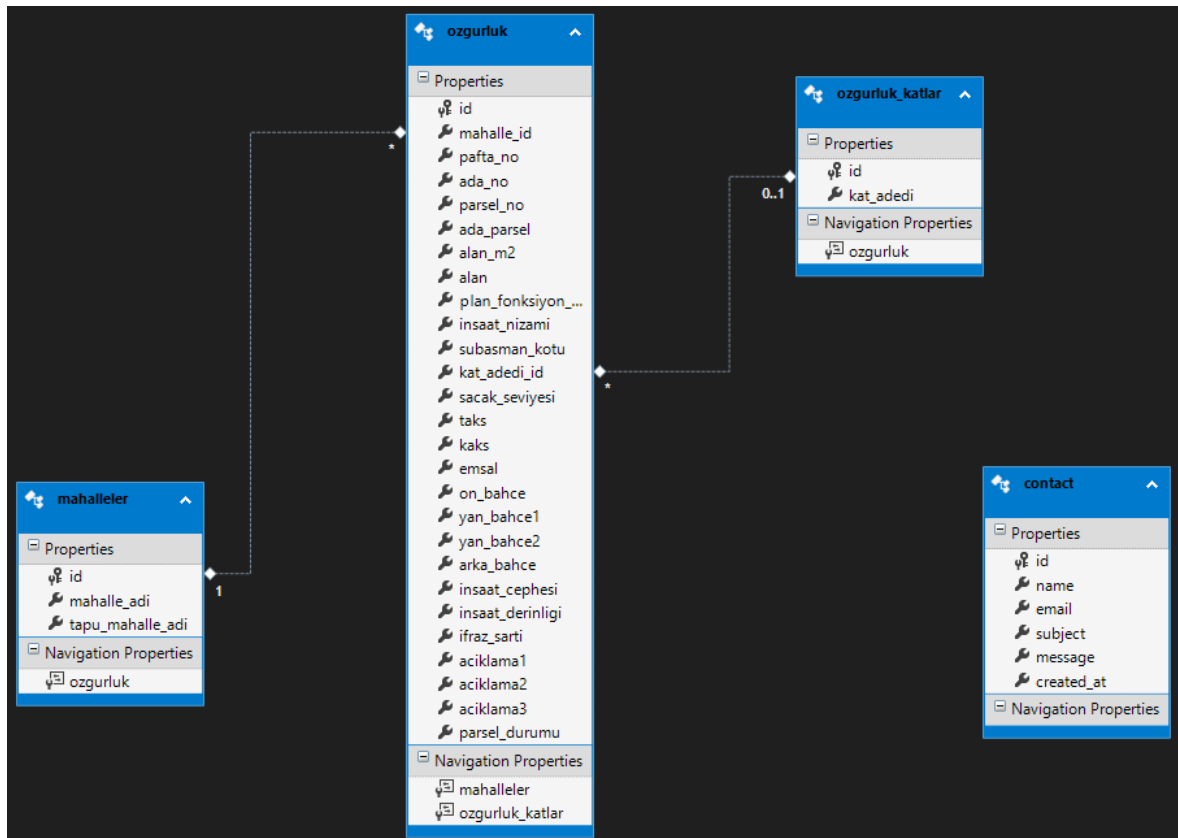


Şekil 2.5 Hakkında Sayfası

2.6. Veritabanı

Projelerde kullanılan veritabanları, bilgilerin düzenli bir biçimde depolanmasını, güncellenmesini, yönetilmesini ve erişilmesini sağlayan kritik bileşenlerdir. Bu veritabanları, çeşitli projelerde farklı veri türlerini organize etmek için yapılandırılmış tablolar, koleksiyonlar veya belgeler kullanarak veri depolama işlevini yerine getirirler. İlişkisel ve NoSQL veritabanları, projenin ihtiyaçlarına göre seçilebilir, ilişkisel veritabanları tablolar ve ilişkiler üzerine kurulu bir düzen sağlarken, NoSQL veritabanları daha esnek ve ölçeklenebilir bir yapı sunar. Bu veritabanları aynı zamanda performans ve güvenlik açısından optimize edilebilir, etkili bir şekilde indekslenen, yedeklenen ve güvenliği sağlanan veriler, projenin sorunsuz bir şekilde işlenmesini sağlar. Projeler genellikle çoklu kullanıcıyı destekler, bu da eş zamanlı erişim ve güvenli çoklu kullanıcı desteği sağlayan veritabanları aracılığıyla farklı kullanıcıların verilere etkili bir şekilde erişmesini mümkün kılar. Sonuç olarak, projelerde kullanılan veritabanları, veri yönetimi, güncelleme ve erişim konularında güçlü bir altyapı sunarak projelerin başarılı bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunurlar.

Bu projeyi yaparken geliştirdiğimiz veritabanından kısaca bahsedelim. İlk olarak MSSQL veritabanını kullandık. Microsoft'un geliştirmiş olduğu bu veritabanının, Visual Studio ile bağlantısı çok rahat olması kullanma sebeplerimizden bir tanesi oldu. Veritabanımızın içinde mahalleler, ozgurluk, ozgurluk_katlar ve contact adında 4 adet tablo bulunmaktadır. Mahalleler tablosunda ilçe ve mahalle adları bulunmaktadır. Ozgurluk tablosunda, özgürlük mahallesine ait bilgiler içermektedir. Ozgurluk_katlar tablosunda, özgürlük mahallesindeki izin verilen kat adetleri bulunmaktadır. Bu üç tablo, mahalle tablosundaki ve ozgurluk_katlar tablosundaki id ile ozgurluk tablosundaki mahalle_id ve kat_adedi_id sütunları ile foreign key (FK) olacak şekilde birbiriyle bağlanmıştır. Birbirleriyle bağlantılı olan bu tablolar e-imar ve inşaat alanı hesaplama sayfalarımızda kullanılmaktadır. En son tablo olan contact tablosu ise iletişim sayfamızdaki doldurulan formun tarafımıza ulaşması için gerekli veriler içermektedir.



Şekil 2.6 Veritabanı Tabloları

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Visual Studio, Microsoft tarafından geliştirilen ve hem masaüstü hem de web uygulamaları geliştirmek için kullanılan bir IDE (Integrated Development Environment)'dir. Visual Studio, kodlama, hata ayıklama, derleme, test etme ve dağıtım gibi tüm uygulama geliştirme sürecini destekleyen güçlü araçlar ve özellikler sunar.

ASP.NET MVC, Microsoft tarafından geliştirilen ve web uygulamaları geliştirmek için kullanılan bir mimaridir. ASP.NET MVC, MVC (Model-View-Controller) tasarım desenini kullanan bir mimaridir. MVC tasarım deseni, uygulamayı üç ayrı katmana ayırır:

Model: Uygulamanın verileri ve iş mantığıdır.

View: Uygulamanın kullanıcı arayüzüdür.

Controller: Uygulamanın kullanıcı girişlerini işler ve verileri modele iletir.

Microsoft SQL Server Management Studio, Microsoft tarafından geliştirilen ve SQL Server veritabanlarını yönetmek için kullanılan bir araçtır. SQL Server Management Studio, veritabanları oluşturma, silme, düzenleme, yedekleme, geri yükleme ve yönetme gibi tüm veritabanı yönetim görevlerini destekler.

Visual Studio ve ASP.NET MVC, web uygulamaları geliştirmek için yaygın olarak kullanılan bir kombinasyondur. Visual Studio, ASP.NET MVC geliştirme için ihtiyaç duyulan tüm araçları ve özellikleri sağlar. Microsoft SQL Server Management Studio ise ASP.NET MVC uygulamaları için veri depolamak için kullanılan SQL Server veritabanlarını yönetmek için kullanılabilir.

Visual Studio ve ASP.NET MVC ile birlikte kullanıldığında, aşağıdaki avantajlar elde edilebilir:

Üretkenlik artışı: Visual Studio, ASP.NET MVC geliştirmeyi kolaylaştıran ve üretkenliği artıran güçlü araçlar ve özellikler sunar.

Daha yüksek kalite: Visual Studio, hata ayıklama ve test gibi uygulamaların kalitesini artıran araçlar ve özellikler sunar.

Esneklik: ASP.NET MVC, esnek ve uyarlanabilir bir mimariye sahiptir. Bu, farklı ihtiyaçlara sahip uygulamalar geliştirmeyi kolaylaştırır.

Visual Studio ve ASP.NET MVC, web uygulamaları geliştirmek için güçlü ve üretken bir kombinasyondur. Bu kombinasyonu kullanarak, yüksek kaliteli ve esnek web uygulamaları geliştirilebilir.



Şekil 3.1 Materyaller

3.2. Yöntem

3.2.1. Sıralama Algoritmaları

Sıralama algoritmaları, verileri bir dizideki en küçük ve en büyük öğeler dahil olmak üzere belirli bir düzene göre düzenlemek için kullanılan algoritmalarlardır. Kullandığımız sıralama algoritmaları şunlardır:

- **Quicksort:** Verileri, bir pivot öğesi etrafında iki parçaya ayırarak çalışan bir bölün ve yönet algoritmasıdır.
- **Mergesort:** Verileri, küçük ve büyük öğeleri birleştirerek çalışan bir birleşim algoritmasıdır.

3.2.2. Veritabanı Erişimi İçin Kütüphaneler

Veritabanı erişim kütüphaneleri, veritabanlarına erişmek ve verileri yönetmek için kullanılan yazılımlardır. Kullandığımız veritabanı erişim kütüphaneleri şunlardır:

- **Entity Framework Core:** Microsoft tarafından geliştirilen ve .NET Core uygulamaları için veritabanı erişimi sağlayan bir kütüphanedir.

3.2.3. Web Uygulama Çerçevesi

Web uygulama çerçeveleri, web uygulamaları geliştirmeyi kolaylaştıran yazılımlardır. Kullandığımız web uygulama çerçeveleri şunlardır:

- **ASP.NET MVC:** Microsoft tarafından geliştirilen ve model-view-controller (MVC) tasarım desenini kullanan bir web uygulama çerçevesidir.

3.2.4. Optimizasyon ve Algoritma Kütüphaneleri

Optimizasyon ve algoritma kütüphaneleri, mühendislik, finans, yapay zeka ve diğer alanlarda kullanılan algoritmalar ve optimizasyon teknikleri sağlar. Kullandığımız optimizasyon ve algoritma kütüphaneleri şunlardır:

- **Optano:** .NET Core için bir optimizasyon ve algoritma kütüphanesidir.

3.2.5. Kullanıcı Arayüzü İçin Kütüphaneler

Kullanıcı arayüzü (UI) kütüphaneleri, web uygulamalarının kullanıcı arayüzlerini oluşturmak için kullanılan yazılımlardır. Kullandığımız UI kütüphaneleri şunlardır:

- **Bootstrap:** HTML, CSS ve JavaScript için bir web çerçevesidir. Geniş özellik yelpazesi, responsive tasarıma odaklanır.
- **Materialize CSS:** Google tarafından geliştirilen bir CSS çerçevesidir. Animasyonlara ve etkileşimli öğelere odaklanır.
- **jQuery:** JavaScript'in temel işlevlerini basitleştirir.
- **JavaScript Çerçevesi:** JavaScript'i kullanarak web uygulamalarında daha karmaşık işlevler gerçekleştirir.

3.2.6. Harita Gösterimi İçin Kütüphaneler

Harita gösterimi kütüphaneleri, web uygulamalarında haritaları görüntülemek için kullanılan yazılımlardır. Kullandığımız harita gösterimi kütüphaneleri şunlardır:

- **Leaflet:** JavaScript için açık kaynaklı bir harita gösterimi kütüphanesidir.
- **OpenLayers:** JavaScript için açık kaynaklı bir harita gösterimi kütüphanesidir.

3.2.7. Veri Doğrulama ve İş Mantığı İçin Kütüphaneler

Veri doğrulama ve iş mantığı kütüphaneleri, web uygulamalarında verilerin doğruluğunu ve tutarlılığını sağlamak için kullanılan yazılımlardır. Kullandığımız veri doğrulama ve iş mantığı kütüphaneleri şunlardır:

- **FluentValidation:** Veri doğrulama için kullanılan bir .NET Core kütüphanesidir.
- **ASP.NET Identity:** ASP.NET MVC uygulamaları için kimlik doğrulama ve yetkilendirme sağlayan bir kütüphanedir.
- **JWT (JSON Web Token):** Verileri güvenli bir şekilde aktarmak için kullanılan bir kimlik doğrulama standardıdır.

4. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Günümüzde inşa edilen yapı nesnelerinin yeterli dayanıklılık göstermesi, çevreye zararsız bir şekilde etki etmesi, malzeme ve enerji tüketiminde ekonomik olması, insan yaşamı ve sağlığı açısından başarısızlığın sonuçlarını dikkate alması gerekmektedir. Yatırım sürecinin ilk aşamasında uygulanan teknolojilerin yanı sıra doğru inşaat ve malzeme çözümlerinin seçilmesi, uygulama ve sonraki işletme maliyetlerini etkiler. İnşaat projelerinin tümü riskli olup, İnşaat projelerinde riskin değerlendirilmesi için farklı teknikler ve araçlar önerilmektedir [1 , 2]. [3]'de yazarlar, malzeme fiyatlarındaki dalgalanmanın, maliyet aşımaları sorunlarına yol açan risk faktörlerinden biri olduğunu fark etmişlerdir. İnşaat maliyetlerin güvenilir bir şekilde tahmin edilmesi, hem yatırımı finanse eden yatırımcı hem de maliyetleri tahmin edip tatmin edici bir kâr elde etmek zorunda olan yüklenici için önemlidir.

İnşaat işlerinin fiyatını belirlerken işin gerçekleştirilmesiyle bağlantılı doğrudan maliyetler, genel giderler ve kârın dikkate alınması gerekir. Yükleniciler birim fiyatı kullanarak işlerin maliyetini hesaplayabilirler. Bu yöntem yüklenicinin çok fazla deneyime sahip olmasını gerektirir. Birim fiyatın belirtilen maliyet unsurlarının tamamını içermesi gerekmektedir. Geleneksel maliyet tahmin yöntemi, maliyet unsurlarının ayrı ayrı hesaplanmasına dayanır: doğrudan maliyet (işçilik, malzeme ve ekipman), dolaylı maliyet ve kâr [4]. Bu geleneksel yaklaşım doğrudur ancak zaman alıcıdır ve bu nedenle hesaplamının etkinliğini destekleyebilecek yeni matematiksel araçlar aracılığıyla hala yeni yöntemler aranmaktadır. 5 , 6 , 7], doğrusal regresyon [8], bulanık kümeler [4] ve destek vektör makineleri [10] kullanan çalışmalar yer almaktadır. Araştırmacılar [9], bir maliyet tahmin modeli sağlamak üzere çok değişkenli regresyon yöntemi ile yapay sinir ağı (YSA) yönteminin birleştirildiği hibrit bir model önerdiler.

İnşaat maliyetlerin tahmin edilmesinde kullanılabilecek literatürde önerilen yöntemlerden biri de CBR'dir (Case Based Reasoning) [11]. Verilerin doğruluğunun araştırılması sonucunda bilgi elde etmek, bireysel deneyimlere dayanmak yerine geçmişten örneklerle dayalı yeni kavramları özümsemek veya formüle etmek (CBR—Case Based Reasoning), inşaat maliyetlerin tahmin edilmesi sürecini hızlandırabilir. CBR, eski sorunları çözmek için kullanılan sonuçları uyarlayarak yeni sorunları çözen sistemler olarak tanımlanabilir [12]. [13]'de yazarlar vakalardan çıkarım sistemini kara kutuyla karşılaştırmaktadır. Giriş verileri sorunu tanımlar; Çıktı verileri soruna çözüm oluştururken, geçmiş vakaların hafızası ve kutu da bir akıl yürütme mekanizması içeriyor. Vaka bazlı

çıkarmada bilginin temel kaynağı, kuralları değil, karşılaşılan ve çözülen problemlerden bir dizi vakayı içeren bir veri tabanıdır. Yeni problemler, en benzer durumlar ve bunların olası uyarlamaları araştırılarak çözülür. Maliyet tahminleri için kullanılan CBR modelleri hem niceliksel hem de niteliksel verilere dayanabilir [14]. [15, 16]'de bazı bilgiler belirtilmesi de CBR modellerinin uzun süreli kullanımlarda kalitesini ve sorun çözme yeteneğini koruduğu ve diğer modellere göre daha iyi çalıştığı fark edilmiştir. İnşaat maliyetlerini tahmin etmek için CBR'nin kullanılması, halihazırda tamamlanmış benzer yatırımların araştırılmasına dayanmaktadır. Çoğu araştırmaya göre maliyet ile onu etkileyen faktörler arasında doğrusal olmayan ilişkiler olduğu göz önüne alındığında, bu, inşaat maliyetlerini ölçmenin basit bir yolunu sağlar [17, 18 , 19 , 20]. Maliyet tahmin sürecinde CBR kullanımının ilginç bir örneği, [26] tarafından önerilen kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için AHP yöntemini kullanan bir model veya inşaat maliyetlerini [36] veya birim tahmin etmek için genetik algoritmaları kullanan CBR modeli olabilir . konut inşaatı projelerinin maliyeti [21]. Bir inşaat projesinin erken aşamasında hem inşaat süresini hem de maliyetini tahmin eden modeller de oluşturulmaktadır [22]. Ryu ve ark. [23] inşaat öncesi aşamada ana çizelgeler üreten CONPLA-CBR aracını önerdi.

Bu makale, Vaka Bazlı Muhakeme (CBR yöntemi) temelinde ilk yatırım aşamasında inşaat maliyetlerinin tahminini destekleme kavramını sunmaktadır. Bilgi yönetimi süreci ve geçmiş verilerin kullanımı şu ana kadar önerilen modellerden farklılık göstermektedir. Tipik olarak, inşaat projelerinin veya tesislerinin, inşaat projesini genel olarak tanımlayan birkaç veya daha fazla kritere (kullanılabilir alan, binanın kübik hacmi, yüksekliği, karmaşıklığı veya konumu gibi) dayalı olarak küresel değerlendirmesi. Bu tür kriterler genellikle kullanılan malzeme türündeki ve çözüm ayrıntılarındaki veya çevresel etkideki farklılıkları hesaba katmaz. Maliyet hesaplamalarında, inşaat işlerinin uygulanmasına yönelik maliyet hesaplama problemine yönelik belirsiz veya kesin olmayan bilgilerin mevcut olduğu durumlarda bulanık mantık nadiren kullanılmaktadır.

Önerilen algoritmada, önerilen 16 açıklayıcı değişken arasında, sürdürülebilir kalkınma düşüncesiyle bağlantılı olarak binanın çevresel etkisine, çevreye etkisine ve inşaat malzemesi parametrelerine ilişkin özelliklerin dikkate alınması önerilmektedir. Niceliksel ve niteliksel veriler için, verisi olmayan veya verileri belirsiz veya hatalı olan durumlar için de dört farklı hesaplama formülü önerilmektedir. Futbol sahası, koşu bandı, kaykay parkı gibi spor tesislerinin maliyet tahminini destekleyen yöntem ve araçlara yönelik herhangi bir önerinin bulunmadığını belirtmekte fayda var.

5. SONUÇ

Apiah Net şehir planlama, e-imar süreçleri ve inşaat alanı hesaplamalarıyla ilgili önemli bilgileri kullanıcılara sunmayı amaçlayan bir web uygulamadır. E-imar sayfası, kullanıcıların belirli bir il, ilçe, mahalle, ada ve parsel bilgisi üzerinden şehir planlama verilerine erişmelerini sağlar, aynı zamanda inşaat alanı hesaplama sayfası, kullanıcıların izin verilen kat adedine bağlı olarak inşaat potansiyellerini değerlendirmelerine olanak tanır. İletişim sayfası, kullanıcıların proje ekibi ile etkileşimde bulunmalarını sağlar ve geri bildirimlerini iletmelerine imkan verir.

Bu projede ilk aşamada tek bir mahalle ile çalışma yapılmıştır mahalle verileri Kepez Belediyesinden alınmıştır. Alınamayan veriler belediyeden alınan harita ile tek tek girilmiştir. İlerleyen süreçlerde daha fazla mahalle verileri ve hesaplama yöntemleri ile geliştirilmeye açıktır.

Proje, bir MSSQL veritabanı üzerinde güçlü bir veri yönetim sistemine dayanmaktadır. Mahalle, izin verilen kat adedi ve iletişim bilgilerini içeren tablolar arasındaki bağlantılar, veritabanının tutarlılığını ve ilişkisel bütünlüğünü sağlamaktadır.

Bu proje, şehir planlama ve inşaat alanında bilgiye erişimi kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş bir platform sunarak, kullanıcıların bilinçli kararlar vermelerine katkıda bulunmayı hedefler. Her sonuç farklı imar yönetmeliklerinden dolayı yüzde yüz sonuç vermemektedir. Yüzde doksan doğruluk içermektedir.

Bu çalışma, şehir planlama ve inşaat alanında dijitalleşmenin önemini vurgulayarak, benzer projelerin geliştirilmesi için bir örnek teşkil etmektedir.

6. REFERANSLAR

1. Burtonshaw-Gunn, SA *İnşaatta Risk ve Finansal Yönetim* ; Routledge: Abington-on-Thames, Birleşik Krallık, 2017. [[Google Akademik](#)]
2. Chatterjee, K.; Zavadskas, EK; Tamošaitienė, J.; Adhikary, K.; Kar, S. İnşaat projelerinde risk yönetimi için hibrit bir MCDM tekniği. *Simetri* **2018** , 10 , 46. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
3. Odimabo, OO; Oduoza, C.; Suresh, S. Bayes İnanç Ağlarını Kullanarak Bina İnşaatı Projelerinde Proje Risk Değerlendirmesi Metodolojisi. *Uluslararası J. İnşaat Müh. Yönetici.* **2017** , 6 , 221–234. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
4. Plebankiewicz, E.; Leśniak, A. Polonyalı müteahhitler tarafından genel giderler ve kar hesaplaması. *Teknoloji. Ekon. Dev. Ekon.* **2013** , 19 , 141–161. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
5. Juszczyk, M. Konut binalarının YSA destekli kavramsal maliyet tahmininde PCA tabanlı veri sıkıştırmanın uygulanması. *AIP Konf. Proc.* **2016** , 1738 , 200007. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
6. Leśniak, A.; Juszczyk, M. Yapay sinir ağı tabanlı model kullanılarak saha genel gider maliyetlerinin tahmini. *Arch. Sivil Mekanik Müh.* **2018** , 18 , 973–982. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
7. Juszczyk, M.; Leśniak, A.; Zima, K. Spor Sahalarının İnşaat Maliyetlerinin Tahmininde YSA Tabanlı Yaklaşım. *Karmaşıklık* **2018** , 7952434. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
8. Sönmez, R. Regresyon modelleri ve önyükleme kullanarak bina maliyetlerinin parametrik aralık tahmini. *J. İnşaat Müh. Yönetici.* **2008** , 134 , 1011–1016. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
9. Kim, GH; Shin, JM; Kim, S.; Shin, Y. Okul binası inşaat maliyetleri tahmin yöntemlerinin regresyon analizi, sinir ağı ve destek vektör makinesi kullanılarak karşılaştırılması. *J. Build. İnşaat Plan. Res.* **2013** , 1 , 1–7. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
10. Yazdani-Çamzini, A.; Zavadskas, EK; Antucheviciene, J.; Bausys, R. Çok Değişkenli Regresyon ve Sinir Ağlarının Hibrit Modelini Kullanarak Kürek Sermayesi Maliyet Tahmini İçin Bir Model. *Simetri* **2017** , 9 , 298. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
11. An, S.-H.; Kim, G.; Kang, K. Analitik hiyerarşi süreci yoluyla deneyimi kullanan Vaka bazlı akıl yürütme maliyet tahmin modeli. *İnşa etmek. Çevre.* **2007** , 42 , 2573–2579. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
12. Riesbeck, CK; Schank, RC *Vakaya Dayalı Muhakeme* ; Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, ABD, 1989. [[Google Scholar](#)]

13. Pal Sankar, K.; Shiu Simon, CK *Esnek Vaka Tabanlı Akıl Yürütmenin Temelleri* ; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, ABD, 2004. [[Google Akademik](#)]
14. Mendes, E.; Mosley, N.; Counsell, S. Vakaya dayalı muhakemenin erken web projesi maliyet tahminine uygulanması. *Bildirilerde —IEEE Bilgisayar Topluluğu'nun Uluslararası Bilgisayar Yazılımı ve Uygulamaları Konferansı* ; Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü Bilgisayar Topluluğu: Oxford, Birleşik Krallık, 2002. [[Google Scholar](#)]
15. Kim, G.-H.; An, S.-H.; Kang, K.-I. Regresyon analizine, sinir ağlarına ve vakaya dayalı akıl yürütmeye dayalı inşaat maliyeti tahmin modellerinin karşılaştırılması. *İnşaat etmek. Çevre. 2004* , 39 , 1235–1242. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
16. Duverlie, P.; Castelain, JM Tasarım aşamasında maliyet tahmini: Parametrik yöntemle karşı vaka bazlı akıl yürütme yöntemi. *Uluslararası J. Av. Manuf. Teknoloji. 1999* , 15 , 895–906. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
17. Chou, J.-S.; Peng, M.; Persad, K.; O'Connor, J. Karayolu projeleri için ön maliyet tahminlerine miktar bazlı yaklaşım. *Transp. Res. Rec. 2006* , 1946 , 22–30. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
18. Emsley, MW; Lowe, DJ; Duff, AR; Harding, A.; Hickson, A. Veri modelleme ve sinir ağı yaklaşımının toplam inşaat maliyetlerinin tahminine uygulanması. *İnşaat Yönetici. Ekon. 2002* , 20 , 465. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
19. Lowe, DJ; Emsley, MW; Harding, A. Çoklu regresyon teknikleri kullanılarak inşaat maliyetinin tahmin edilmesi. *J. İnşaat Müh. Yönetici. 2006* , 132 , 750–758. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
20. Marir, F.; Wang, F.; Ouazzane, K. İnşaat binalarının yenilenmesinin maliyetini tahmin etmek için vaka bazlı bir uzman sistem. 4. Uluslararası Kurumsal Bilgi Sistemleri Konferansı Bildirileri Kitabı, Ciudad Real, İspanya, 3–6 Nisan 2002; Cilt 1, s. 391–398. [[Google Akademik](#)]
21. Doğan, SZ; Arditi, D.; Günaydın, HM Taşıyıcı sistemin erken maliyet tahmini için CBR modelinde nitelik ağırlıklarının belirlenmesi. *J. İnşaat Müh. Yönetici. 2006* , 132 , 1092–1098. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
22. Koo, C.; Hong, T.; Hyun, C.; Koo, KA Çok aileli konut projelerinde proje özelliklerine dayalı olarak inşaat süresini ve maliyetini tahmin etmeye yönelik CBR tabanlı hibrit model. *Olabilmek. J. Civ. Müh. 2010* , 37 , 739–752. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]
23. Ryu, HG; Lee, HS; Park, M. Vakaya dayalı akıl yürütmeyi kullanan inşaat planlama yöntemi (CONPLA-CBR). *J. Bilgisayar. Sivil Müh. 2007* , 21 , 410–422. [[Google Akademik](#)] [[CrossRef](#)]