



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ADANA ALPARSLAN TÜRKER BİLİM VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Binalarda Enerji Verimliliği Konusundaki Bilinç Düzeyinin Belirlenmesine
Yönelik Bir Çalışma: Adana İli Örneği

ECEM ÖNEN
YÜKSEK LİSANS



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ADANA ALPARSLAN TÜRKES BİLİM VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Binalarda Enerji Verimliliği Konusundaki Bilinç Düzeyinin Belirlenmesine
Yönelik Bir Çalışma: Adana İli Örneği

ECEM ÖNEN
YÜKSEK LİSANS

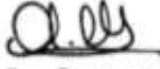
DANIŞMAN
DR.ÖĞRETİM ÜYESİ ABDULLAH EMRE KELEŞ

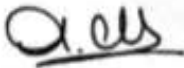
ADANA 2019

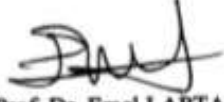
**Binalarda Enerji Verimliliği Konusundaki Bilinç Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Bir
Çalışma: Adana İli Örneği**

**Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat
Mühendisliği Anabilim Dalında Ecem ÖNEN tarafından tamamlanan Yüksek Lisans Tezi
onaylanmıştır.**

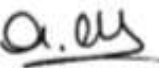

Doç. Dr. Çiğdem Baydemir PEŞİNT
Enstitü Müdürü


Dr. Öğr. Üyesi Abdullah
Emre KELEŞ
Anabilim Dalı Başkanı


Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEŞ
Danışman


Prof. Dr. Emel LAPTALI
ORAL
İkinci Danışman

Tez Jürisi


Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEŞ
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi


Doç. Dr. Ahmet BEYCİOĞLU
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve
Teknoloji Üniversitesi


Dr. Öğr. Üyesi Gözde ÇELİK
Çukurova Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi
04/07/2019

**Binalarda Enerji Verimliliği Konusundaki Bilinç Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Bir
Çalışma: Adana İli rneği**

**Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnaaat
Mühendisliği Anabilim Dalında Ecem ÖNEN tarafından tamamlanan Yüksek Lisans Tezi
onaylanmıştır.**

Doç. Dr. Gözde Baydemir PEşİNT
Enstitü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah
Emre KELEş
Anabilim Dalı Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEş
Danışman

Prof. Dr. Emel LAPTALI
ORAL
İkinci Danışman

Tez Jürisi

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEş
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet Beycioğlu
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve
Teknoloji Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Gözde ÇELİK
ukurova Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi

04/07/2019



Bu tezde yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışa uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde bu çalışmaya özgün olmayan tüm bilgiler için atıf verdiğimi ve kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Ecem ÖNEN

ÖZET

Binalarda Enerji Verimliliği Konusundaki Bilinç Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma: Adana İli Örneği

Ecem ÖNEN

Yüksek Lisans, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEŞ

İkinci Danışman: Prof. Dr. Emel LAPTALI ORAL

Temmuz 2019, 45 sayfa

İnşaat sektörü tıpkı maden sektörü gibi çevreye en çok zarar veren sektörlerden birisidir. Bu zararın önüne geçilebilmesi için değişiklikler yapılması şarttır ve dünyadaki çalışmalar da bunlara birer örnek olmaktadır. Türkiye'nin örneklerinden biri ise, 2007 yılında çıkartılan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve bu kanunla gündeme gelen enerji kimlik belgesidir. Enerji kimlik belgesinin detayları 2008 yılında çıkartılan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğince açıklanmıştır. Belge, binaların enerji tüketim sınıfı, karbondioksit salınımı gibi bilgiler içermektedir ve 01.01.2020 tarihinden itibaren zorunlu hale gelmesi yönetmelikle belirtilmiştir.

Enerji kimlik belgesinin önemi açıktır ve yapılan bu çalışma ile bireylerin bu konudaki bilinç düzeyleri ölçülmek istenmiştir. Bu çalışmada enerji kimlik belgesi başta olmak üzere yeşil binalar, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji gibi benzer konuların farkındalığı üzerine Adana ilinde ikamet eden bireylerle yüz yüze görüşülerek anket yapılmıştır. Anket sonuçları Microsoft Excel'de hazırlanmış olup, SPSS programı yardımıyla anket sorularının güvenilirliği ölçülmüştür. Elde edilen verilerin analizi ise WEKA aracılığıyla yapılmıştır. Analizde veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kural çıkarımı kullanılmıştır. Bulgulara göre, bireylerin büyük bir kısmının anket içeriğinde yer alan konular hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji kimlik belgesi, enerji verimliliği, WEKA, birliktelik kural çıkarımı.

ABSTRACT

A Study on Determining the Level of Awareness on Energy Efficiency in Buildings: A case study of Adana

Ecem ÖNEN

M.Sc., Department of Civil Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Abdullah Emre KELEŞ

Co-Supervisor: Prof. Dr. Emel LAPTALI ORAL

July 2019, 45 pages

The construction sector is one of the most damaging sectors like mining sector. In order to prevent this damage, changes must be made and the studies in the world are examples for these developments. Similarly, Turkey, enacted in the year 2007, 5627 numbered Law on Energy Efficiency at the same time energy identity certificate is introduced by this law. The details of the energy identity certificate are explained in the Energy Performance in Buildings Regulation issued in 2008. The certificate contains important information such as energy performance of buildings and it is stated by the regulation that it becomes obligatory as of 01.01.2020.

The importance of the energy identity certificate is obvious, and the study aimed to measure the level of awareness of individuals on this issue. In this study, a questionnaire was conducted face-to-face with individuals residing in Adana on awareness of similar issues such as green buildings, energy efficiency, and renewable energy, especially the energy identity certificate. The results of the survey were analyzed using Microsoft Excel and WEKA programs, and the reliability was measured with the help of the SPSS program. In the analysis, association rule mining, which is one of the data mining methods, was used. According to the results of the analysis, most of the individuals do not have enough information about the subjects included in the survey.

Keywords: Energy identity certificate, energy efficiency, WEKA, association rule mining.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında bana yardımcı olan danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre KELEŞ ile ikinci danışmanım Prof. Dr. Emel ORAL'a çok teşekkür ederim. Çalışmamız sırasında bizlere desteklerini sunan sayın hocam Dr. Öğretim Üyesi Mümine KAYA KELEŞ'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda değerli katkılarını esirgemeyen jüri üyeleri Doç. Dr. Ahmet BEYÇİOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Gözde ÇELİK'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresince her zaman yanımda olan ve her anında beni destekleyen annem Bilkay DUYSAK, babam Derviş ÖNEN ve kız kardeşim Zehra ÖNEN ile arkadaşım Fatma Sinem FAKILAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışmayı sevgili anneme ithaf ediyorum....

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	1
1.2. İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik	1
1.3. Yeşil Bina Sertifikaları.....	2
1.3.1. LEED Sertifikası.....	3
1.3.2. BREEAM Sertifikası.....	4
1.4. Uluslararası Sürdürülebilirlik Çalışmaları.....	5
1.4.1. Enerji Verimliliği Üzerine Hazırlanan Avrupa Direktifi.....	6
1.5. Türkiye’deki Uluslararası Çalışmalar.....	6
1.5.1. Müzakerelerden Sonraki Yasal Gelişmeler	7
1.6. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği	9
1.7. Enerji Kimlik Belgesi	9
2. KAYNAK İNCELEMESİ	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Anket Tasarımı ve Uygulanması.....	18
3.2.2. Analiz Yöntemleri.....	19
3.2.2.1. SPSS Güvenilirlik Analizi.....	19
3.2.2.2. Birliktelik Kuralları	20

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. SPSS Güvenilirlik Analiz Sonuçları.....	21
4.2. Anket Sonuçlarının Grafiksiz Analiz Bulguları	21
4.3. Anket Sonuçlarının WEKA Analiz Bulguları.....	23
4.3.1. Sınıf Etiketleri “Binanızda enerji kimlik belgesi bulunmakta mıdır?” Sorusu Olan Durum	24
4.3.2. Sınıf Etiketleri “Yeşil bina tanımını biliyor musunuz?” Sorusu Olan Durum.....	27
4.3.3. Sınıf Etiketleri “Yenilenebilir enerji kaynaklarını biliyor musunuz?” Sorusu Olan Durum	30
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	35
5.1. Sonuçlar.....	35
5.2. Öneriler	36
KAYNAKÇA	37
EK-1.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. LEED sertifika sınıfları.....	4
Şekil 1.2. BREEAM sertifika sınıfları	5
Şekil 1.3. Enerji kimlik belgesi örneği.....	12
Şekil 3.1. Arff Dosya Format Örneği.....	18
Şekil 4.1. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nden Haberdar Olup Olmama Durumu	22
Şekil 4.2. Enerji Kimlik Belgesinden Haberdar Olup Olmama Durumu.....	22
Şekil 4.3. Yapılarda Satış/Kiralama Yasağından Haberdar Olup Olmama Durumu	23



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. SPSS Analizi ile Elde Edilen Cronbach's Alpha Değeri	21
Tablo 4.2. Durum 1'nin Bulguları	24
Tablo 4.3. Durum 1'ün Yorumları.....	26
Tablo 4.4. Durum 2'in Bulguları	28
Tablo 4.5. Durum 2'nin Yorumları	29
Tablo 4.6. Durum 3'ün Bulguları	31
Tablo 4.7. Durum 3'ün Yorumları.....	33



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	: Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen
EDGE	: Excellence in Design for Greater Efficiencies
IFC	: International Finance Corporation
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
UN	: United Nations
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change
USGBC	: United States Green Building Council
WCED	: World Commission on Environment and Development
WEKA	: Waikato Environment for Knowledge Analysis

1. GİRİŞ

Çalışmada öncelikle “Sürdürülebilirlik Kavramı”, “İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik”, “Yeşil Bina Sertifikaları”, “Uluslararası Sürdürülebilirlik Çalışmaları”, “Türkiye’deki Uluslararası Çalışmalar”, “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”, ve “Enerji Kimlik Belgesi” konuları bu bölümde alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Kelime anlamı ile sürdürülebilirlik gelecek nesillerin kaynaklarına dokunmadan kendi kaynaklarını kullanıp kendi kendine yetebilmektir. Tüm dünyada kullanılan bu kavram yaşamın her alanında yer almaktadır. Bu kavram kullanıldığı alana göre üç ana başlığa bölünmektedir.

1. Çevresel
2. Toplumsal
3. Ekonomik (Newman & Kenworthy, 1999).

Dünyadaki tahribat 1960’lı yıllarda uluslararası olarak fark edilmeye başlanmış ve zamanla yapılan çeşitli çalışmalar, 1983 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun kurulmasına sebep olmuştur. Komisyondan sonra 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ve 1997 yılında ise Kyoto Protokolü oluşturulmuştur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü, bir yandan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını sınırlandırmaya ve azaltmaya yönelik yasal düzenlemeler getirirken, bir yandan da, uluslararası emisyon ticareti, teknoloji ve sermaye hareketleri konusunda giderek etkin olmaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik kavramı ise 1987’de Komisyonun yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor ile ilk kez kullanılmıştır. İnşaat sektörü için ise sürdürülebilirlik farklı bir kavramla kullanılmaya başlamıştır (United Nations, 2005).

1.2. İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik

İnşaat sektörü karbon ayak izi artışında ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye’nin karbon salınımı ise %80 oranlarına ulaşmaktadır (Onat, 2018). Karbon salınımı ve benzeri faktörlerle iklimsel değişikliğe en büyük katkıyı da inşaat sektörü yapmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için ise çevresel sürdürülebilirlik kapsamı altında bazı değişiklikler gerekmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik doğada olan ve kendini yenileyebilecek kaynakları kullanarak yaşamın

sürdürülebilmesidir. İçinde bulunulan inşaat sektörü açısından ele alınırsa inşa edilen yapıların geri dönüştürülebilir malzemeden üretilmesi, enerjisini kendi kendine üretebilmesi, inşa edilirken doğaya en az zararı vermesi ve inşa edildikten sonra içinde bulunduğu doğayla uyumlu bir şekilde yaşam süresini devam ettirmesine sürdürülebilir inşaat denilebilir (RSMeans Data, 2010). İnsan sağlığına ve çevreye zarar vermeden inşa edilen bina ise ‘Yeşil Binalar’ olarak adlandırılmaktadır. Ancak yeşil binalar sadece bunlardan ibaret değildir. Yeşil binalar, atık yönetimi, su kullanımını azaltma ve yönetilmesi, iç hava kalitesinin artırılması gibi her açıdan çevreye duyarlı ve insan sağlığı için olumlu etkileri olan bir bina tipidir. Yeşil binalar olarak inşaat alanına giren sürdürülebilirlik, bu sayede sektöre farklı bir bakış açısı getirmiştir. Farklı bir tür olan yeşil binaların yapımı ve standartlarının devam ettirilmesi için ise dünyada sertifika programları geliştirilmiştir (Anbarcı, Giran, & Demir, 2012).

1.3. Yeşil Bina Sertifikaları

Yeşil binalar, inşa süreçlerinin kolay olması ve istenilen şekilde standartlarının devam ettirilmesi için bazı puanlama sistemlerine göre sertifikalandırılırlar. Bu puanlama sistemleri belli kategorilerden oluşmaktadır. İç mekân hava kalitesi, enerji yönetimi, atık yönetimi, malzemelerin geri dönüştürülebilir olması, arazinin kullanımı gibi farklı kategoriler bulunmaktadır. Bina tasarlanırken farklı kategorilerde uygulanan her işlem binaya puan kazandırmaktadır (Çelik, 2009).

Bu kategoriler binayı çevreye duyarlı, insan sağlığını etkilemeyecek ve yaşam kalitesini artırması planlanarak oluşturulmuştur. İlk sertifika programı 1990’larda Birleşik Krallık tarafından oluşturulan BREEAM olmuştur. Bu ilk adımdan sonra Amerika Birleşik Devletleri, LEED sertifika programıyla sektöre giriş yapmıştır. Almanya’da 2009 yılında DGNB adlı bir yeşil bina sertifikası çıkartılmış ancak sadece ofis ve idari binalar için kullanılan bir sertifika programı olarak tasarlanmıştır. 2010 yılında ise bütün binaları kapsayacak şekilde güncelleme yapılarak yeniden oluşturulmuştur. SBTool, Kanada için oluşturulmuş bir çevresel değerlendirme aracı olup sertifika programı olması amaçlanmamıştır. Greenstar, 2003 yılında Avustralya için geliştirilen bir sertifika sistemidir. En yeni sertifikalardan biri de Dünya Bankası Grubu üyesi olan IFC (International Finance Corporation) tarafından oluşturulan EDGE yeşil bina sertifikasıdır. Türkiye’de ki süreç önce LEED ve BREEAM sertifikalarının kullanılmasıyla başlamıştır (Anbarcı, Giran, & Demir, 2012) (edgebuildings.com). Daha sonra ÇEDBİK yürüttüğü çalışmalar sonucu Türkiye’de kullanabilecek bir sertifika programı oluşturmuştur. En

son ÇEDBİK verilerine göre Türkiye’de toplam 304 sertifikalı proje yer almaktadır ve kullanılan sertifikalar LEED, BREEAM, DGNB ve EDGE olarak belirtilmiştir (Çedbik).

1.3.1. LEED Sertifikası

Rick Fedrizzi, David Gottfried ve Mike Italiano tarafından 1993 yılında Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Konseyi (United States Green Building Council, USGBC) kurulmuştur. Kurulan bu derneğin amacı sürdürülebilir bir inşaat sektörünü oluşturmak ve bunu desteklemek olmuştur.

Sürdürülebilir bir inşaat sektörü misyonu ile yola çıkan USGBC, LEED yeşil bina sertifikası ile ilk adımlarını atmışlardır. Leadership in Energy and Environmental Design kısaca LEED, USGBC tarafından oluşturulan bir yeşil bina sertifikasıdır ve 1998 yılında LEED sertifikasının ilk pilot versiyonu piyasa sunulmuştur (Çelik, 2009). LEED sertifikasının ilk piyasa çıkışından beri birçok kez yenilenmiş ve düzeltilmiştir. 2013 Kasım ayında ise en son haline LEED V.4 olarak ulaşmıştır.

En son versiyonda toplamda sekiz adet kategori bulunmakta ve binaya uygulanan sürdürülebilir çözümlere göre puanlama yapılmaktadır. Kategoriler şu şekildedir;

- i. Konum ve ulaşım (Location and Transportation)
- ii. Sürdürülebilir Alanlar (Sustainable Sites)
- iii. Su Verimliliği (Water Efficiency)
- iv. Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)
- v. Materyal ve Kaynaklar (Materials and Resources)
- vi. İç Ortam Kalitesi (Indoor Environmental Quality)
- vii. İnovasyon (Innovation)
- viii. Bölgesel Öncelik (Regional Priority)

Yukarıda sayılan her kategori kendi içinde farklı kollara ayrılmakta ve binayı inşa eden ve tasarlayanlara yol göstermektedir (LEED V4 For Building Design and Construction, 2018).

LEED yapılan puanlamaya göre dört farklı sertifika vermektedir. Sertifikaların sınıfları Şekil 1.1’de gösterildiği gibidir.



Şekil 1.1. LEED sertifika sınıfları

Türkiye’de de LEED sertifikasına göre yapılmış birçok bina bulunmaktadır ve ÇEDBİK verilerine göre toplamda 264 adet LEED sertifikalı bina bulunmaktadır (Çedbik).

1.3.2. BREEAM Sertifikası

1917 yılında Birleşik Krallık’ta, Bilimsel ve Endüstriyel Araştırmalar Bölümü (The Department of Scientific and Industrial Research) inşa edilecek yeni binalar için kullanılacak inşaat malzemelerini ve yöntemlerini araştırmak üzere bir organizasyonun kurulmasını önermişlerdir. 1921 yılında hükümet destekli bir laboratuvar olan Bina Araştırma İstasyonu (Building Research Station, BRS) kurulmuş ve 1972 yılında Bina Araştırma İstasyonu Bina Araştırma Kurulu (The Building Research Establishment, BRE) haline gelmiştir. BRE 1997 yılında özelleştirilmiştir ve o günden beri Yapılı Binalar Vakfı’na (Foundation for the Built Environment, FBE) ait bulunmaktadır.

BREEAM yani Building Research Establishment Environmental Assessment Method, 1990 yılında Birleşmiş Krallık’ta başlatılmıştır (Breeam). Hala tüm dünyada kullanılan BREEAM sertifikasının son versiyonu 2014 yılında piyasaya sürülmüştür. Her 3-4 yılda bir güncelleme yapılarak sertifikanın çağa ayak uydurması hedeflenmiştir ve 21.09.2018 tarihinde son versiyon güncellemesinin taslağı dünyaya sunulmuştur.

BREEAM sertifikası da tıpkı LEED gibi kategorilerden oluşmaktadır. Toplamda dokuz kategoriden oluşan derecelendirme sistemi aşağıdaki gibidir;

- i. Enerji (Energy)
- ii. Arazi Kullanımı ve Ekoloji (Land use and ecology)
- iii. Su (Water)
- iv. Sağlık ve Refah (Health and wellbeing)
- v. Kirlilik (Pollution)
- vi. Ulaşım (Transport)
- vii. Materyal (Materials)

viii. Atık (Waste)

ix. Yönetim (Management)

BREEAM puanlamaya göre beş farklı sertifika vermektedir (Unclassified: Sertifika alacak yeterli puana sahip değil anlamına gelmektedir.) (Breeam) (Çelik, 2009). Sertifika sınıfları Şekil 1.2.'de gösterildiği gibidir.

BREEAM Rating	% score
OUTSTANDING	≥ 85
EXCELLENT	≥ 70
VERY GOOD	≥ 55
GOOD	≥ 45
PASS	≥ 30
UNCLASSIFIED	< 30

Şekil 1.2. BREEAM sertifika sınıfları

ÇEDBİK verilerine göre Türkiye’de toplam 40 tane BREEAM sertifikalı bina bulunmaktadır (Çedbik).

1.4. Uluslararası Sürdürülebilirlik Çalışmaları

Yeşil bina sertifikaları inşaat firmalarını daha sürdürülebilir yapılar inşa etmesi için teşvik etmektedir ancak bu çözümün kalıcı olabilmesi için sürdürülebilirlik çalışmalarının kanunlar tarafından da korunması gerekmektedir. Devletlerin bu konuda çalışmaları 1960’larda başlamıştır. 1960’lardaki çevresel sıkıntının global olarak fark edilmesiyle birlikte dünya çapında bu konuda farkındalık uyandırmak ve önlemler almak için çalışmalar başlamıştır. Bu konudaki ilk çalışmalar Birleşmiş Milletler tarafından gerçekleştirilmiş ve 1972 yılında İsveç’in başkenti Stockholm ’da gerçekleştirilen Çevre Konferansı ile direkt olarak uluslararası çapta çevresel problemlerden bahsedilmiştir. Bu gerçekleştirilen konferans aynı zamanda çevresel problemleri direkt olarak ele alan ilk konferans olmuştur. 1983 yılında çevresel tahribat üzerine yine Birleşmiş Milletler tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu kurulmuş ve 1987 yılında da ilk kez sürdürülebilirlik kavramının ortaya atıldığı "Ortak Geleceğimiz" raporu hazırlanmıştır.

Komisyon ve "Ortak Geleceğimiz" raporundan sonra yasal olarak bütün devletlerin çevre için çalışabilmesi amacıyla 1992 yılında Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi kabul edilmiş ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (Hoşkara, 2007). En güncel yapılan çalışmalardan biri de Avrupa Birliği'nin 2012'de yayınladığı Avrupa Direktifidir.

1.4.1. Enerji Verimliliği Üzerine Hazırlanan Avrupa Direktifi

2012'de enerji verimliliği üzerine Avrupa Birliği bir direktif hazırlamıştır. Direktifte bütün Avrupa Birliği ülkelerinin 2020'ye kadar %20 oranında bir enerji verimliliğine ulaşmasını talep eden bağlayıcı maddeler bulunmaktadır. Bu enerji verimliliği oranın üretimin başından son aşamasına kadar olması belirtilmiştir. 30 Kasım 2016 tarihinde komisyon enerji verimliliği direktifine bir güncelleme yapılması talep edilmiş ve 2030'a kadar verimliliğin %30'a kadar çıkmasını ve bu taleplerin karşılandığı kontrol eden güncellemelerin yapılmasını önerilmiştir.

Direktifte dikkat çeken maddeler şu şekildedir:

- i. Enerji dağıtıcıları veya perakende enerji satış şirketleri, enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasıyla yılda % 1,5 enerji tasarrufu sağlamalıdır.
- ii. AB ülkeleri, ısıtma sistemlerinin verimliliğinin artırılması, çift camlı pencereler veya yalıtım çatılarının kurulması gibi diğer yollarla aynı düzeyde tasarruf elde etmeyi seçebilirler.
- iii. AB ülkelerindeki kamu sektörü, enerji verimli binalar, ürünler ve hizmetler satın almalıdır.
- iv. Her yıl, AB ülkelerindeki hükümetler sahip oldukları ve işgal ettikleri binaların en az % 3'ünde (kat alanına göre) enerji verimli yenileme çalışmaları gerçekleştirmelidir.
- v. Büyük şirketler, enerji tüketimini denetlemelerini ve azaltma yollarını belirlemelerine yardımcı olacaktır.

Aynı zamanda bölüm II madde 4'te eski binaların iyileştirilmesinin de enerji verimliliği eylem planlarının bir parçası olduğundan bahsedilmiştir (European Directive, 2012).

1.5. Türkiye'deki Uluslararası Çalışmalar

Dünya çapında yaşanan gelişmelerde zamanla Türkiye'de yer almaya başlamış ve ülke çapında farkındalık yaratılmaya çalışmıştır. Türkiye Birleşmiş Milletlerin 1992'de resmi olarak imzaya açtığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve sözleşmesinin hem Ek-1 hem de Ek-2 listesinde yer almıştır. Yani hem tarihsel sorumluluk hem de maddi sorumluluk listesinde yer

almıştır. Ancak Türkiye 1995'ten 2000 yılına kadar gerçekleştirilen taraflar konferanslarında gelişmekte olan ülke olması nedeniyle listelerden çıkmak istemiştir. 2000 yılında Ek-2 listesinden çıkıp Ek-1 'de özel şartlara sahip ülke listesinde yer almamız için öneri sunulmuştur. 2001'de Marakeş'te yapılan taraflar konferansında şartlar kabul edilmiş ve 2004 yılında da sözleşmeye katılan 189. ülke olmuştur. Türkiye'nin resmi olarak sözleşmeye katılması ile Türkiye' de sürdürülebilirlik alanında adımlar atılmaya başlanmıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı).

1.5.1. Müzakerelerden Sonraki Yasal Gelişmeler

Müzakerelerden sonra Türkiye çalışmalara başlamış ve 18.04.2007 tarihli 5627 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Enerji Verimliliği Kanunu çıkartılmıştır. Madde 1'de kanunun amacı "Enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması" olarak açıklanmıştır (5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 18.04.2007).

Kanunun kapsadığı binalar için enerji kimlik belgesi zorunlu hale getirilmiş ve yasal cezalar belirlenmiştir. Kanunun 3.maddesinin 1.fikrasının (i) bendinde enerji kimlik belgesi şu şekilde tanımlanmıştır: "Enerji kimlik belgesi: Asgarî olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belge." dir.

Enerji Verimliliği Kanunun çıkmasının hemen ardından 27035 sayılı 2008 tarihli "Enerji Kaynaklarını ve Enerji Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik" çıkartılmış ancak bu yönetmelik 2011'de yürürlükten tamamen kaldırılmıştır. Onun yerine 27.10.2011 tarihli 28097 sayılı Resmi Gazete ile aynı isimde yeni bir yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Bahsedilen bu yönetmeliğin amacı madde 1 'de şöyle açıklanmıştır: "enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir". Bu yönetmelik konut binalarından çok endüstriyel işletmeleri, kamu binalarını ve elektrik üretim tesislerini ilgilendirmektedir.

Yukarıda bahsedilen hem kanun hem de yönetmelik Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yetki sınırları içerisinde yer almaktadır (5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 18.04.2007).

Konut olarak kullanılması planlanan binalar için ise 05.12.2008 tarihli 27075 sayılı resmi gazete ile 'Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği' yürürlüğe girmiştir.

Yönetmeliğin amacı 1. maddede "binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlemesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek" olarak açıklanmıştır. Bu yönetmeliğin dayanağı da 2007 yılında çıkartılan Enerji Verimliliği Kanunu'na dayanmaktadır. Bu yönetmelikle birlikte 10.maddeye göre yapı ruhsatı sırasında istenecek olan ve TS 825 standartlarına uygun binalarda ısı yalıtım projesi zorunlu hale getirilmiş ve düzenlenme esasları bildirilmiştir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 05.12.2008).

Enerji Verimliliği Kanunu ve enerji kaynaklarını ve enerji kullanımında verimliliğin artırılmasına dair Yönetmelik'ten farklı olarak binalarda enerji performansı yönetmeliği hükümlerini Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yürütmektedir. Enerji kapsamında gerçekleştirilen bu değişiklikler devam ederken 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolüne 2009 tarihinde resmen taraf olunmuştur. Bunların yanı sıra enerji verimliliği ile ilgili birçok tebliğ ve yönetmelik yayınlanmış olup enerji verimliliği mevzuatı içerisinde incelenmektedir.

Türkiye'de gerçekleştirilen sürdürülebilirlik çalışmaları sadece enerji verimliliği ile sınırlı kalmamıştır. Çevre ile ilgili olan en önemli gelişmelerden biri de Çevresel Etki Değerlendirmesidir. 09.08.1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu'na dayanmakta olan Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği ilk kez 1993 yılında yürürlüğe girmiştir. 25.11.2014 tarihli 29186 sayılı resmi gazete ile yayınlanan yönetmelik ile de son halini almıştır. ÇED Yönetmeliği Çevre ve Şehircilik bakanlığı kapsamında yürütülmektedir (Enerji Mevzuatı, 2013).

Bütün dünyada uygulanan yeşil bina sertifika programları Türkiye'de de uygulanmaya başlanmıştır. Şubat 2013'te düzenlenen 2. uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi'nde Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği'nin (ÇEDBİK) birçok akademisyen, sivil toplum örgütleri ve sektör temsilcileri ile birlikte hazırladığı ÇEDBİK - Konut sertifikası tanıtılmıştır. Hazırlanan bu sertifika Türkiye şartlarına uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu zirve de ÇEDBİK ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı arasında bu sertifikanın referans kabul edileceğine dair bir protokol imzalanmıştır.

08.12.2014 tarihli 29199 sayılı resmi gazete ile "Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. Ancak 23.12.2017 tarihli 30279 sayılı resmi gazete ile "Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği" yürürlüğe geçti ve Yönetmeliğin 12.maddesi gereğince 29199 sayılı yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır (Enerji Mevzuatı, 2013).

Enerji Verimliliği Kanunu'nda ilk kez açıklanan enerji kimlik belgesi Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile detaylı olarak açıklanmıştır.

1.6. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin dayanağı 3.maddede belirtildiği üzere 18.4.2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 7. maddesinin birinci fıkrasının (ç) ve (d) bentleri ile 13.12.1983 tarihli ve 180 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 30/A numaralı maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Yönetmeliğin 4.maddenin birinci fıkrasının (i) bendinde tanımlandığı gibi: Asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgeye enerji kimlik belgesi denmektedir.

Yönetmeliğin 5.maddesinin ikinci ve üçüncü fıkralarında belirtildiği gibi enerji ekonomisi bakımından yönetmeliğe uygun yapılmazsa ve şartlarına uymazsa ruhsat ve yapı kullanım izni verilmeyeceği bildirilmiştir. Yine 5.maddenin altıncı fıkrasında belirtildiği gibi mevcut binaya enerji ile ilgili yapılacak tadilatlar yönetmeliğe uygun biçimde hazırlanır ve yapı kullanım izni veren idareye onaylatılması söylenmektedir. Bu tadilatlar şu şekilde sıralanmıştır; dış cephe duvarlarında ısı yalıtımı, ısıtma sisteminde kazan değişikliği, ferdi ve merkezi ısıtma sistemleri arasında dönüşüm yapılması, merkezi soğutma sistemi kurulması, kojenerasyon sistemi kurulması veya yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi ile ilgili tadilatlardır.

Binaların ısı yalıtım projeleri yönetmeliğin 8.maddesinde belirtilen değişiklikler dışında TS 825'e göre düzenlenmektedir. Yönetmeliğin 10.maddesinin birinci fıkrasında açıklandığı üzere ; 'Bu Yönetmelik hükümleri uyarınca TS 825 standardında belirtilen hesap metoduna göre, yetkili makina mühendisi tarafından hazırlanan "ısı yalıtımı projesi" imara ilişkin mevzuat gereğince yapı ruhsatı verilmesi safhasında tesisat projesi ile birlikte ilgili idarelerce istenir' ısı yalıtımı projesi zorunlu hale getirilmiştir.

1.7. Enerji Kimlik Belgesi

2008 yılında çıkartılan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin 4.maddenin birinci fıkrasının (i) bendinde enerji kimlik belgesi, asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji

tüketim sınıflandırılması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belge olarak tanımlanmıştır (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 05.12.2008).

Klimalar, çamaşır makineleri, buzdolapları gibi elektrikli ürünlerin üzerlerinde enerji performans sınıflandırılmaları yapılmakta ve bu sınıflandırmalar A'dan G'ye kadar yapılmaktadır. A sınıfı en verimli seviyeyi belirtirken, G sınıfı en düşük verimli seviyeyi belirtmektedir. Binalarda ise bu sınıflandırmayı gösteren belgeye enerji kimlik belgesi denmektedir. Enerji kimlik belgesi verilirken binalar mevcut ve yeni bina olarak ikiye ayrılmıştır. "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" uygulamaları için bu yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarih olan 05.12.2009 tarihinden sonra yapı ruhsatı alan binalar yeni bina, öncesinde yapı ruhsatı alan binalar mevcut bina olarak değerlendirilmesi belirtilmiştir.

Yönetmelikte yeni yapılacak veya yapılmakta olan binaların enerji kimlik belgesi sınıfını en düşük C sınıfı olarak belirlenmiştir. C sınıfından daha düşük seviyede çıkan yeni yapılacak veya yapılmakta olan binalar kanunen iskân ruhsatı alamamakta ve mevcut binalar için enerji kimlik belgesi asgari sınıflandırma seviyesi koşulu olmamaktadır. Mevcut binalar hâlihazırdaki ısı yalıtımı, pencerelerin ısı yalıtımı, ısıtma-soğutma ekipmanları verimi, aydınlatma armatürleri verimliliği gibi parametrelerine bağlı olarak A sınıfından G sınıfına kadar her sınıf enerji kimlik belgesinin alınabileceği bildirilmiştir.

"Enerji Kimlik Belgesi" alınırken -Yönetmeliğin geçici 4. maddesinin birinci fıkrasına göre- 01.01.2011 tarihinden sonra yapı ruhsatı alan binalar yeni bina, bu tarihten önce yapı ruhsatı alan binalar mevcut bina olarak değerlendirilmesi açıklanmıştır. Mevcut binalar ve 1 Ocak 2011 tarihinden önce yapı ruhsatı almış ve inşaatı devam edip henüz yapı kullanım izni almamış binalar için Enerji Verimliliği Kanunu'nun yayım tarihinden itibaren on yıl içinde enerji kimlik belgesi düzenlenmesi belirtilmiştir. Kısaca, mevcut binalar kanunen 2 Mayıs 2017 tarihine kadar enerji kimlik belgesi almak zorundadır. Binaların enerji kimlik bilgilerinde bulunan enerji tüketim değerleri, enerji sınıfı gibi bilgileri Şekil 1.3.'te gösterildiği gibidir (URL) (bep.gov.tr) (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 05.12.2008).

Enerji kimlik belgesinde olması zorunlu bilgiler yönetmeliğin 26.maddesinin birinci fıkrasında şu şekilde belirtilmiştir; Enerji Kimlik Belgesinde, binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi/etkenliği ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgilerle birlikte;

- I. Bina ile ilgili genel bilgiler,
- II. Düzenleme ve düzenleyen bilgileri,

- III. Binanın kullanım alanı (m^2),
- IV. Binanın kullanım amacı,
- V. Binanın ısıtılması, soğutulması, iklimlendirmesi, havalandırması ve sıhhi sıcak su temini için kullanılan enerjinin miktarı (kWh/yıl),
- VI. Tüketilen her bir enerji türüne göre yıllık birincil enerji miktarı (kWh/yıl),
- VII. Binaların kullanım alanı başına düşen yıllık birincil enerji tüketiminin, A ile G arasında değişen bir referans ölçeğine göre sınıflandırılması,
- VIII. Nihai enerji tüketiminin oluşturduğu sera gazlarının kullanım alanı başına yıllık miktarı ($kg\ CO_2/m^2\text{-yıl}$),
- IX. Binaların kullanım alanı başına düşen yıllık sera gazı salınımının, A ile G arasında değişen bir referans ölçeğine göre sınıflandırılması ($kg\ CO_2/m^2\text{-yıl}$),
- X. Binanın aydınlatma enerjisi tüketim değeri,
- XI. Birincil enerji tüketimine göre, enerji sınıfı,
- XII. Nihai enerji tüketimine göre, CO_2 salımı sınıfı
- XIII. Binanın yenilenebilir enerji kullanım oranı gösterilir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 05.12.2008).



Şekil 1.3.Enerji kimlik belgesi örneği

Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere tüm dünyada enerji verimliliği üzerine ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Küresel iklim krizine en büyük katkılardan birini yapan inşaat sektörünün de enerji verimliliği üzerine çalışmalar yürütmesi şaşırtıcı değildir. Yeşil bina sertifikaları, Avrupa Direktifi enerji verimliliği için yapılan çalışmalara birer örnek olmaktadır. Türkiye'nin 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile bu çalışmalar Türkiye'de de başlamıştır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin detaylı bir şekilde açıkladığı enerji kimlik belgesi Türkiye'deki enerji verimliliği çalışmalarına verilecek en iyi örneklerdir.

Bu nedenle bu araştırma enerji kimlik belgesini ana konusu edinmiştir. Yapılan bu çalışmanın amacı, enerji kimlik belgeli binalarla, enerji kimlik belgesi bulunmayan mevcut binalarda ikamet eden kişilerin yeşil bina, sürdürülebilirlik, enerji kimlik belgesi, enerji verimliliği vb. konularda ne kadar bilgi sahibi olduğunu ölçmek ve farkındalık düzeyi hakkında istatistiksel veri elde edebilmek olmuştur.



2. KAYNAK İNCELEMESİ

Yeşil binalar ve sürdürülebilirlik konuları üzerine hem Türkiye hem de dünyada birçok araştırmacı tarafından çalışılmış ve çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmayla alakalı olan ve sonuçları ile konuyu destekleyen araştırmalar bu bölümde özetlenmiştir.

Çelik (2009), yüksek lisans tezinde dünyada en çok kullanılan sertifika sistemlerini ele almış ve Türkiye açısından uygulanabilirliğini araştırmıştır. LEED ve BREEAM adlı, sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık'a ait olan, yeşil bina sertifikaları detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan araştırmada Türkiye'ye ait yeşil bina sertifikasının oluşturulması için öneriler verilmiştir.

Morik, Bhaduri ve Kargupta (2012), çalışmalarında veri madenciliğinin sürdürülebilirlik araştırmalarında nasıl kullanıldığını açıklamışlardır. Bu çalışmada veri madenciliği kullanımı çevresel ve mühendislik araştırmaları olarak ikiye ayrılmıştır. Çevresel araştırmalarda kullanılan veri madenciliği yöntemlerinden birçok örnek verilirken, mühendislik araştırmalarında, vaka örneği olarak ulaşım mühendisliğinde karbon ayak izinin azaltılması incelenmiştir. Çalışmada buna ek olarak sürdürülebilirlik çalışmalarında veri madenciliği kullanan enstitülerden, organizasyonlardan, projelerden bahsedilmiştir.

Umar ve Khamidi (2012), çalışmalarında yeşil binalar üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada insanların yeşil binalar hakkındaki bilgileri ve farkındalıkları anket yardımıyla ölçülmüştür. Anket soruları yalnızca yeşil binalarla sınırlı tutulmuştur. Çalışmanın sonunda yeşil binalarla ilgili inşaat sektörü için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Gosling ve diğerleri (2013), çalışmalarında sürdürülebilir olmayan binaların sürdürülebilir binaya doğru dönüşüm sürecini incelemişlerdir. Makalede bu süreç üç katmana ayrılmıştır. Birinci katman inşaat sektörü ve bu sektörde nelerin esnek bir biçimde değişebileceği, ikinci katman binada değişebilecek yapı elemanlarını belirleme ve son katmanda da bu değişime uygun bir model geliştirilmesidir.

Şentürk (2014), çalışmasında Amerika'da yapılan yeşil bina teşviklerini irdelemiş ve Türkiye'de yapılan benzer çalışmalardan bahsetmiştir. Türkiye için çıkarılacak sonuçlardan biri de "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"nin daha somut teşvikler ve kolaylıklara sahip olacak şekilde düzenlemeye gidilmesi yönünde olduğu belirtilmiştir.

Penna ve diğerkleri (2014), çalışmalarında İtalya'da var olan eski binaların en uygun şekilde sürdürülebilir bina olabilmesi için yapılabilecek değişiklikleri araştırmışlardır. Çalışmada sürdürülebilir binalar için oluşturulan algoritma ile enerji kaybı önlenirken yapılan değişikliklerin maliyetleri de hesaplanmıştır. Yapılan değişiklikler çalıştıkları şehirlerin iklimleri ile değişiklik göstermekte ve çalışmalar devam etmektedir.

Yiğit ve Acarkan (2016), çalışmalarında 2000 yılından önce ve sonra yapılan iki binanın enerji değerlerini ölçmüşlerdir. Çalışmaya göre 2000 yılından önce yapılan binaların daha fazla enerji tükettiği çalışmada gösterilmiştir.

Galvin ve Sunikka-Blank (2017), çalışmalarında sürdürülebilir olmayan binaların sürdürülebilir olma yolunda yapılan iyileştirme çalışmalarından bahsetmişlerdir. Çalışma soru-cevap olacak şekilde düzenlenmiştir. Toplamda 10 adet soru sorulmuş ve bunlara detaylı cevaplar verilmiştir.

Biserni, Valdiserri, D'orazio ve Garai (2018), çalışmalarında 1980 yılından önce inşa edilen tipik bir İtalyan binasına bazı değişiklikler yaparak ısı değişimini ölçmüşlerdir. Dış cepheye ve çatıya simülasyon ortamında uygulanan ısı yalıtımı değişikleri sayesinde binanın enerji kaybının azaldığı gözlenmiştir. Buna ek olarak maliyet analizi yapılmış ve uygulanabilir seviyede bir maliyet çıkartılmıştır.

Volf ve diğerkleri (2018), çalışmalarında simülasyon ortamında binaların enerji kaybı sonclarını elde etmek yerine ek Cumhuriyeti'nde bulunan eski binaları dönüştürüp uygulamalı analiz yapmışlardır. Bu binalar için tasarlanan modele uygun olarak evre dostu dış cephe duvar paneller tasarlanmış ve binaya monte edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre enerji kaybı ciddi oranda engellenmiş ve malzeme dayanıklı olarak ölçmüşlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada, Adana ilinde ikamet edenlerin enerji kimlik belgesi başta olmak üzere enerji verimliliği ve sürdürülebilir inşaat konuları hakkında farkındalık düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında enerji kimlik belgeli ve belgesiz binalarda ikamet eden daire sakinlerine toplamda 252 adet anket uygulanmıştır. Anketler daire sakinleriyle yüz yüze görüşülerek yapılmıştır.

Veri analizlerinde WEKA, SPSS yazılımları ile Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Anket cevapları 1, 2, 3 olarak Excel programına girilmiş olup, sırasıyla Evet, Hayır, Kararsızım/Fikrim yok cevaplarını temsil etmektedir. Bu ön hazırlık aşaması tüm anket sorularına verilen cevaplar uyarınca tek tek hazırlanmış olup ardından arff formatına çevrilerek WEKA programında analiz için hazır hale getirilmiştir.

Bu çalışmada, sınıflandırma aşamaları için WEKA yazılımı kullanılmıştır. WEKA (Garner, 1995), Waikato Environment for Knowledge Analysis kelimelerinin kısaltılmış halidir. Bu yazılım, Yeni Zelanda'da bulunan Waikato Üniversitesi tarafından geliştirilen Java tabanlı bir veri madenciliği yazılımıdır. Oluşturulan veri kümeleri üzerinde önışleme, sınıflandırma, kümeleme, birliktelik kuralı çıkarımları, özellik seçimi ve görselleştirme işlemlerini bünyesinde barındırmaktadır.

Teknolojinin gelişmesi ile veri oranı ciddi bir şekilde artmaktadır ve bu verilerin işlenmesine veri madenciliği denmektedir (Dener, Dörterler, & Orman, 2009). Veri madenciliği mühendislik dâhil olmak üzere tıp, yapay zekâ, ekonomi gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Veri madenciliği modelleri işlevlerine göre; sınıflama, regresyon, kümeleme ve birliktelik kuralları olarak ayrılmaktadır (Savaş, Topaloğlu, & Yılmaz, 2012). Veri madenciliğinin problemlerinden biri büyük oranda olan veri kümeleri ve bu veri kümelerinin analizidir. Açık kaynak kodlu bir yazılım olan WEKA büyük veri kümelerinin analizinde kullanılmaktadır ve anlaşılması kolay bir ara yüze sahiptir. WEKA programının sunduğu diğer bir özellik ise 20'nin üzerinde farklı kural ve fonksiyon bulundurmasıdır (Aksu & Doğan, 2010).

WEKA programının ilk kullanım amacı tarımsal verilerin analiziye zamanla makine öğrenme, eğitim gibi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Garner, 1995). WEKA programının kullandığı ve bu çalışmaya benzer bir örnek 2018 yılında Tayvan’da yapılmıştır. Tayvan’daki marketlerin enerji tüketimlerini ve bunu etkileyen faktörleri inceleyen bir anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen anket verilerinin ayıklanması, sınıflandırılması ve analizi WEKA kullanılarak yapılmıştır. Sınıflandırma, kümeleme ve regresyon yöntemleri kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir (Kuo, Lin, & Lee, 2018).

Veri tabanlarındaki veriler kümesinin bir başka veri kümesi ile arasındaki ilişki bağlantısını açıklayan analizi birliktelik kuralları oluşturarak çözümleyebiliriz (Ateş & Karabatak, 2017).

WEKA, arff (Attribute Relationship File Format) dosya formatı ile çalışan bir makine öğrenme yazılımıdır. Bu dosya formatı yukarıda sayılan işlemlerin yapılabilmesi adına özel olarak tasarlanmış, metin yapısında tutulan bir dosya formatıdır (Keleş & Kaya Keleş, 2017).

Yukarıda da sözü edilen arff dosya formatı her Veri Madenciliği metodu için farklıdır. WEKA’da bulunan Veri Madenciliği metodlarının bazıları nümerik verilerle çalışırken, bir kısmı da kategorik verilerle analiz yapmaktadır. Birliktelik Kuralları Çıkarım Algoritmaları için kategorik yani nominal verilere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında WEKA’da çalıştırılmak üzere hazırlanan veriler üzerinde veri madenciliği yöntemlerinden Birliktelik Kural Çıkarımı metodu kullanıldığı için anketler aracılığıyla elde edilen veriler kategorik halde arff dosya formatında hazırlanmıştır. Arff dosya formatına örnek olarak 2015 yapılan ve karar ağacı yönteminin kullanıldığı çalışma verilebilir. Şekil 3.1’de verilen iki şekil verilerin arff formatına nasıl dönüştürüldüğünü göstermektedir. Soldaki şekilde veriler Excel programına girilmiştir. Sağda Not Defteri uygulamasına yazılan hali ise verilen arff formatına dönüştürülmüş halidir (Kumar & Kumar Arora, 2015).

	A	B	C	D	E	F
1	Sex	Age_Group	Profession	Qualification	Income(Rs)	Coupon Utilized
2	M	Y	S	U	Low	Y
3	F	L	S	G	Low	Y
4	F	M	B	P	Low	Y
5	M	L	S	U	Low	Y
6	M	O	B	G	Low	N
7	F	O	S	P	Low	N
8	F	M	B	U	Low	N
9	M	L	S	G	Medium	Y
10	F	M	B	P	Medium	N
11	M	Y	S	U	Low	Y
12	M	M	B	G	Medium	N
13	M	L	S	P	Low	Y
14	F	L	B	U	Low	N
15	F	L	S	G	Low	N
16	F	M	B	P	Low	Y
17	M	M	S	U	Low	Y
18	M	N	B	G	Medium	N
19	M	N	S	P	Low	Y
20	M	Y	B	U	Low	Y
21	F	O	S	G	Low	Y
22	F	O	B	P	Low	N
23	F	Y	S	U	Low	N

```

RETAIL - Notepad
File Edit Format View Help

@relation sheet3

@attribute Sex { M,F }
@attribute Age_Group { Y,L,M,O,N }
@attribute Profession { S,B }
@attribute Qualification { U,G,P }
@attribute Income(Rs) { Low,Medium,High }
@attribute Coupon { Y,N }

@data
M,Y,S,U,Low,N
F,L,S,G,Low,Y
F,M,B,P,Low,Y
M,L,S,U,Low,N
M,O,B,G,Low,N
F,O,S,P,Low,N
F,M,B,U,Low,N
M,L,S,G,Medium,N
F,M,B,P,Medium,N
M,Y,S,U,Low,Y
M,M,B,G,Medium,N
M,L,S,P,Low,Y
F,L,B,U,Low,N
F,L,S,G,Low,N
F,M,B,P,Low,Y
M,M,S,U,Low,Y
M,N,B,G,Medium,N
M,N,S,P,Low,Y
M,Y,B,U,Low,Y
F,O,S,G,Low,N
F,O,B,P,Low,N
F,Y,S,U,Low,N
F,M,B,G,Low,N
F,M,S,P,Low,N
M,M,B,U,Low,N
M,M,S,G,Low,Y
M,M,B,P,Low,N

```

Şekil 3.1. Arff Dosya Format Örneği

3.2.1. Anket Tasarımı ve Uygulanması

Çalışmada elde edilen verilere daire sakinleri ile yüz yüze yapılan anketler sonucu ulaşılmıştır. Anket oluşturulurken literatür tarama sonuçları ve "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" maddelerinin incelenmesi ile bir taslak ortaya çıkartılmıştır (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 05.12.2008). Yapılan detaylı literatür taraması sonucunda inşaat sektörü ile ilgili sürdürülebilir farkındalık üzerine yapılan ve bu çalışmaya yol gösterici bir çalışma Malezya (2012) ve Tayvan'da (2018) yapılmıştır. 2012 yılında Uluslararası İnşaat, Açık Deniz ve Çevre Mühendisliği Konferansı'nda yayınlanan bildiride yeşil binalarla ilgili farkındalığın ölçülmesine dair yedi soruluk bir anket yapılmıştır. Konferans bildirisi incelendiğinde yapılan anket sayısı 100, geri dönüş ise bu sayının yarısı kadar olduğu açıklanmıştır. Sorular sadece yeşil bina ile ilgilidir. Ancak sorularda sürdürülebilirlikle ilgili herhangi bir soru bulunmamaktadır (Umar &

Khamidi, 2012). Tayvan’da yapılan çalışma ise 2018 yılında Energy and Buildings dergisinde yayımlanmıştır. Çalışmada, Tayvan’da bulunan marketlerin enerji tüketimleri ve enerji tüketimini etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler WEKA programı kullanılarak ayıklanmış sınıflandırılmış ve analizi yapılmıştır (Kuo, Lin, & Lee, 2018).

İncelenen çalışmalar benzer şekilde anket uygulamalar dahi yaptığımız çalışma kadar geniş kapsamlı sorular içermemektedir. Bu nedenle oluşturulan taslak son haline getirilirken bu alanda çalışan danışman akademisyenlerden yardım alınarak hazırlanmıştır. Uygulanan anket toplamda otuz bir adet sorudan oluşmaktadır.

Uygulanan anketin ilk on altı sorusu daire sakinlerinin oturdukları ev ile ilgili olup; evin cephesi, bulunduğu kat, oda sayısı, binada enerji kimlik belgesinin olup olmadığı gibi sorulardan oluşmaktadır. Anketin ikinci bölümü yani on altıncı soru ile otuz birinci soruya kadar olan kısım daire sakinlerinin enerji kimlik belgesinin ne olduğu, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile ilgili bilgi düzeyinin ölçülmesine yönelik sorular içermektedir. Anketin ikinci kısmında insanların belirtilen konularda fikir sahibi olup olmadığı, fikir sahibi ise bilgileri nereden öğrendiği ölçülmeye çalışılmıştır.

3.2.2. Analiz Yöntemleri

Yapılan bu çalışmada anketin güvenilirliğini ölçmek için SPSS programı, istatistiksel verileri elde etmek için Microsoft Excel programı ve anketlerin analizinde WEKA programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler WEKA programının içinde yer alan veri madenciliği algoritmalarından birliktelik kural çıkarımı kullanılarak analiz yapılmıştır.

3.2.2.1. SPSS Güvenilirlik Analizi

Anketin güvenilirlik hesabında kullanılan SPSS 1968’de sosyal bilimler için üretilen bir yazılımdır. SPSS, Statistical Package for the Social Sciences kelimelerinin kısaltılmış halidir. Özellikle büyük veri kümelerinin istatistiksel analizi için üretilen bu program zamanla sadece sosyal bilimlerde değil bankacılık, eğitim, bilgisayar bilimi gibi birçok alanda da kullanıcıya ulaşmaktadır (Özgür, Kleckner, & Li, 2015).

Testin güvenilirliğini ölçerken kullanılan Alpha katsayısı 1951 yılında Lee Cronbach tarafından bir testin veya ölçeğin iç tutarlılığını ölçmekte kullanılması için geliştirilmiştir (Tavakol & Dennick, 2011).

Güvenirlik Analizi, ölçmede kullanılan araçların güvenilirliğini saptamak ve elde edilen değerleri yorumlamak amacıyla geliştirilmiş bir analizdir. Araştırma konusuna ait örneklemden

bir bireyin araştırılan bir olaya karşı bilgi, tutum ve davranışları ölçekte yer alan k sayıda soruya verdiği cevapların değerleri (skor, puan) toplanarak bulunuyorsa, bu ölçekte yer alan soruların birbirleri ile yakınlıklarının derecesini ortaya koymak için uygulanan yöntem olarak tanımlanabilir. SPSS programı, Güvenilirlik Analizini gerçekleştirirken Cronbach Alfa Katsayısını kullanmaktadır. Ölçekte yer alan k sayıda sorunun varyanslarının toplamının genel varyansa oranlanmasıyla bulunan ve 0 ile 1 arasında değerler alan Alfa katsayısı, bir standart değişim ortalamasını ifade etmektedir.

Alfa katsayısının bulunabileceği aralıklar ve buna bağlı olarak ölçeğin güvenilirlik durumu aşağıda verilmiştir: (Özdamar, 2004).

- i. $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değildir,
- ii. $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir,
- iii. $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilirdir,
- iv. $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilirdir denilebilir.

3.2.2.2. Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları bir olaya göre diğer olayın da gerçekleşme durumunu inceleyen yani ona uygun kuralı oluşturan bir analiz yöntemidir (Tapkan, Özbakır, & Baykasoglu, 2011). Birliktelik kurallarının matematiksel modeli 1993 yılında Agrawal ve Srikant tarafında çıkartılmıştır (Agrawal & Srikant, 1994). Daha detaylı olarak açıklanırsa birliktelik kuralları var olan verilerin analizi sonucu gelecekteki çalışmaların tahmin edilebilmesidir (Özçakır & Çamurcu, 2007). Bu durum en basit örneğiyle market sepeti ile açıklanır. Markette X ürününü alan kişi Y ürününü de alır sonucu çıkartılarak marketlerin kar oranlarının arttırılmasına yardımcı olur (Ateş & Karabatak, 2017). Birliktelik kurallarının matematiksel modeli açıklanırsa

Destek= X ve Y ürünlerini satın almış müşteri sayısı / Toplam müşteri sayısı

Güven: X ve Y ürünlerini satın almış müşteri sayısı / Y ürününü satın almış müşteri sayısı

Destek değeri bu durumun ne sıklıkta olacağını, güven ise bu Y ürününü alanın X ürününü hangi % oranda alacağını gösterir. Her iki değerin de yüksek olması birliktelik kuralının ne kadar güçlü olduğunu göstermektedir (Timor & Şimşek, 2008).

Yapılan bu çalışmada, anketlerdeki sorulardan elde edilen cevaplar toplanarak o soruya ait veri kümesi oluşturulmuştur. Oluşturulan veri kümeleri arasından belirlenen bir sınıfa göre birliktelik kuralları çıkartılmıştır. Bölüm 4.3.'te analiz sonucu elde edilen birliktelik kuralları detaylı olarak verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde EK-1’de de görülen anketler ile elde edilen veriler analiz edilerek paylaşılmıştır. Çalışma kapsamında enerji kimlik belgeli ve belgesiz binalarda ikamet eden daire sakinlerine toplamda 252 adet anket uygulanmıştır. SPSS 22.0 paket programı yardımı ile verilerin güvenilirliğinin bir kez daha kontrolü amacıyla Cronbach’s Alpha katsayısı belirlenerek bu bölümde verilmiştir. Çalışmada veri analizi; istatistiksel grafikler ve WEKA bulguları olmak üzere iki ayrı şekilde sunulmuştur. Devamında ise elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

4.1. SPSS Güvenilirlik Analiz Sonuçları

SPSS paket programı yardımıyla uygulanan anketlerin güvenilirliğini araştırmak için Cronbach’s Alpha katsayısı belirlenmiştir. Anket formundaki sorular esas alınarak SPSS Paket Programı ile güvenilirlik analizi yapılmıştır. Analiz sonucu Cronbach Alfa Katsayısı 0.751 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu Cronbach Alfa Katsayısı, 0.7 ile 0.8 arasında olduğu için anketin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. İlgili analiz sonucu Tablo 4.1’de sunulmuştur.

ÖLÇEK: TÜM DEĞİŞKENLER

Vaka İşleme Özeti

		N	%
Vakalar	Kullanılan	247	100,0
	Hariç tutulan*	0	0,0
	Toplam	247	100,0

*Prosedürdeki tüm değişkenlere dayalı olarak listeden silme

Güvenilirlik İstatistikleri

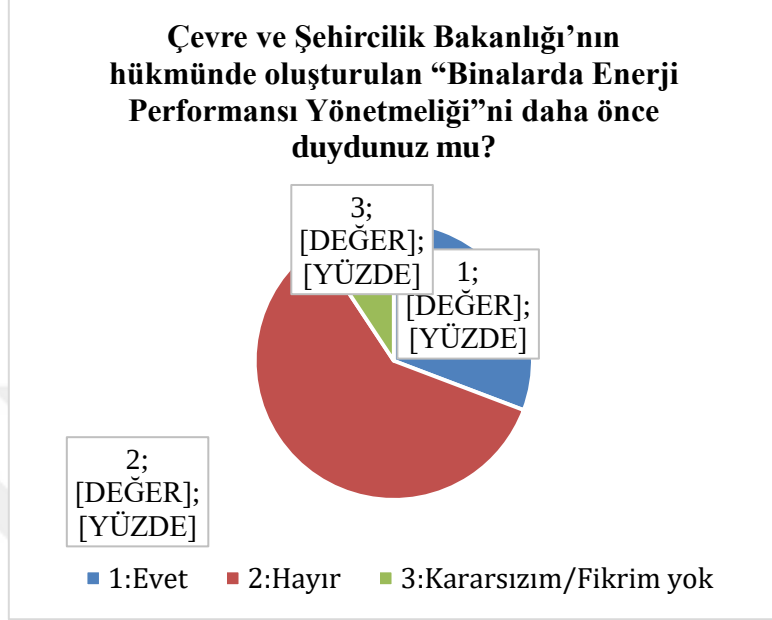
Cronbach's Alpha	Öge Sayısı
0,751	26

Tablo 4.1. SPSS Analizi ile Elde Edilen Cronbach's Alpha Değeri

4.2. Anket Sonuçlarının Grafikselleştirme Bulguları

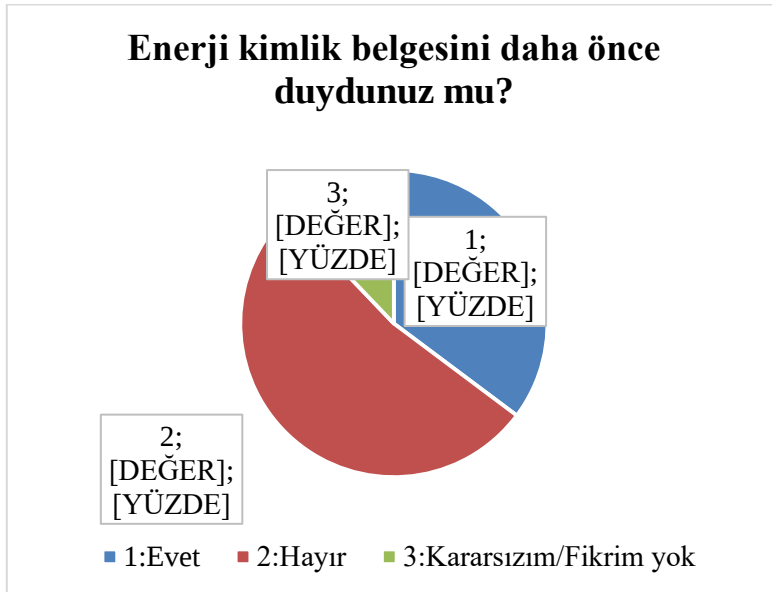
Bu bölümde Microsoft Excel programı kullanılarak elde edilen istatistiksel veriler pasta grafikleri ile açıklanmıştır.

Uygulanan ankette on altıncı soru olarak geçen sorunun analizine göre daire sakinlerinin yönetmelik hakkında bilgileri olup olmadığını öğrenmeyi amaçlamıştır. %31’lik kısım evet derken, %60’lık kısım hayır, %9’luk kısım kararsızım/fikrim yok demiştir. İlgili grafik, Şekil 4.1’de paylaşılmaktadır.



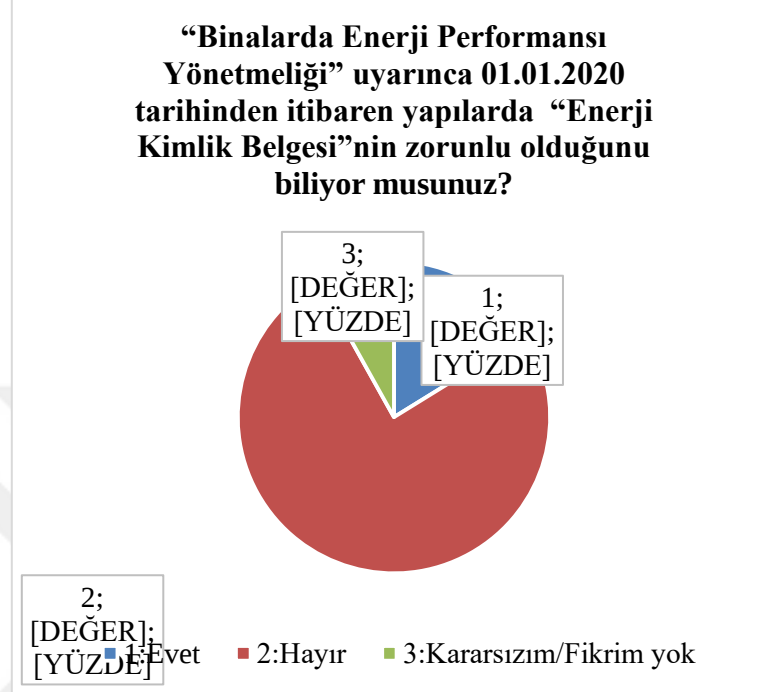
Şekil 4.1. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nden Haberdar Olup Olmama Durumu

Bir diğer soru olan enerji kimlik belgesini daha önce duyup duymadıkları sorulduğunda %53 oranında hayır, %35 oranında evet %12 oranında da kararsızım/fikrim yok sonucunun çıktığı görülmüştür. İlgili grafik, Şekil 4.2’te paylaşılmaktadır.



Şekil 4.2. Enerji Kimlik Belgesinden Haberdar Olup Olmama Durumu

“01.01.2020 tarihinden itibaren yapılarda Enerji Kimlik Belgesi’nin zorunlu olup olmadığına dair” soruya ankete katılanların %76’sı hayır cevabını vermiştir. Bu soruyu katılımcıların %16’sı evet, %8’lik kısmı kararsızım şeklinde yanıtlamıştır. İlgili grafik, Şekil 4.3’te paylaşılmaktadır.



Şekil 4.3. Enerji Kimlik Belgesinin Zorunlu Olduğundan Haberdar Olup Olmama Durumu

4.3. Anket Sonuçlarının WEKA Analiz Bulguları

Bu çalışma kapsamında verilerin uygunluğu göz önünde bulundurularak sağlıklı sonuçlar elde edebilmek adına kural çıkarımı aşamaları için WEKA yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım, çalıştırılan algoritma içerisindeki güven değerini hesaplamakta ve kullanıcıya sunmaktadır. Bahsi geçen bu “confidence” değeri her bir birliktelik kuralı için ilgili satırın sağında verilmektedir. Yazılıma girilen verilere göre hesaplanan güven değeri, 1.00’e yaklaştıkça oluşturulan Birliktelik Kuralının güçlü bir kural olduğu kabul edilmektedir. Çalışmada uygulanan anketlerle elde edilen verilerle bu bölümde belirtilen sorular sınıf etiketi olarak seçilmiştir;

- “Binanızda enerji kimlik belgesi bulunmakta mıdır?” (EK1’deki anketin 7. Sorusu),
- “Yeşil bina tanımını biliyor musunuz?” (EK1’deki anketin 24. Sorusu),
- “Yenilenebilir enerji kaynaklarını biliyor musunuz?” (EK1’deki anketin 26. Sorusu),

Bu sayede bu sorular ekseninde diğer sorulara verilen cevapların bir arada görülme durumları ortaya konularak birliktelik kuralları her bir durum için elde edilmiş ve bu bölümde sunulmuştur.

4.3.1. Sınıf Etiketi “Binanızda enerji kimlik belgesi bulunmakta mıdır?” Sorusu Olan Durum

Bu senaryoda yukarıda sözü edildiği üzere, sınıf etiketi olarak ilgili soru seçilerek, diğer sorulara verilen cevapların bu ekseninde hangi sıklıkla bir arada görüldüğü tespit edilmeye çalışılmıştır. Verilen tabloda her bir niteliğin yanında 0, 1, 2, duyum yeri yok şeklinde yazmaktadır. Verilen bu değerler her bir niteliğin arff dosya formatına dönüştürülebilmesi için Excel programında kodlanmış halidir. Örneğin, birinci kuralda Bina yalıtımı=2, binada yalıtımın olmadığını belirtirken, Tasarruf=1, daire sakinlerinin tasarruflu elektrikli ürünler kullandıklarını ifade etmektedir. Elde edilen bulgulardan ilk 20 Birliktelik Kuralı Tablo 4.2 aracılığıyla aşağıda paylaşılmaktadır. Tablo 4.2’de verilen birliktelik kuralının yorumları tablo 4.3’te açıklanmıştır.

Tablo 4.2. Durum 1’in Bulguları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI			Güven Değeri
	Kuralın Diğer Nitelikleri	⇒	Sınıf Etiketi Niteliği	
1	Bina yalıtımı=2, Aile birey sayısı=2, Tasarruf=1, Yönetmelik bilgilendirme=2, Firma duyum nereden= Duyum yeri yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.91)
2	Bina yalıtımı=2, Aile birey sayısı=2, Tasarruf=1, Tasarruflu ampul=1, Yönetmelik bilgilendirme=2, Firma duyum nereden= Duyum yeri yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.91)
3	Bina yalıtımı=2, Aile birey sayısı=2 Tasarruf=1, Yönetmelik bilgilendirme=2	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.91)
4	Bina yalıtımı=2, Aile birey sayısı=2 Tasarruf=1, Tasarruflu ampul=1, Yönetmelik bilgilendirme=2, Dernek ismi=yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.9)
5	Bina yalıtımı=2, Tasarruf=1, Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.89)
6	Bina yalıtımı=2, Tasarruflu ampul=1, Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.88)
7	Bina yalıtımı=2, Aile birey sayısı=2, Yönetmelik duyumu=2	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.88)

Tablo 4.2'nin devamı

8	Bina yalıtımı=2, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Yenilenebilir enerji tanım=1, Dış cephe kaplama_duyumu=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.88)
9	Bina yalıtımı=2, Tasarruf=1, Yenilenebilir enerji tanım=1, Dış cephe kaplama duyumu=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.88)
10	Bina yalıtımı=2, Tasarruf=1, Tasarruflu ampul=1, Yönetmelik bilgilendirme=2, Firma duyum nereden=Duyum yeri yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.87)
11	Bina yalıtımı=2, Yeşil bina katkısı=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.87)
12	Bina yalıtımı=2, Tasarruf=1, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Dernek ismi=Yok, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.87)
13	Bina yalıtımı=2, Tasarruf=1, Yönetmelik bilgilendirme=2	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.86)
14	Bina yalıtımı=2, Dernek ismi=Yok, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.86)
15	Bina yalıtımı=2, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.86)
16	Bina yaşı=4	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.85)
17	Bina yaşı=4, Dernek ismi=Yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.85)
18	Bina yaşı=4, Bina yalıtımı=2	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.85)
19	Bina yaşı=4, Bina yalıtımı=2, Dernek ismi=Yok	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.85)
20	Bina yalıtımı=2, Kimlik zorunluluğu=2, Firma duyum nereden=Duyum yeri yok, Dernek ismi=yok, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Enerji kimlik belgesi=0	conf:(0.85)

Yukarıdaki tabloda incelendiğinde her satırın bir birliktelik kuralı olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin ilk kural; bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile birey sayısı 2-4 arası olan, elektrikli ürünlerde tasarruflu olanları tercih eden, binalarda enerji performans yönetmeliğini duymamış olan ve bu konuda faaliyet gösteren firmalar hakkında bilgisi olmayan kişilerin %91 güven aralığı oranında enerji kimlik belgesini de bilmediğini anlatmaktadır. Benzer şekilde ikinci kural ise, bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile birey sayısı 2-4 arası olan, tasarruflu elektrikli ürünleri tercih eden, tasarruflu ampul kullanan, binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymamış ve elektrik yöneticiliği konusunda binalara yardımcı olan firmalar

hakkında bilgisi olmayan kişilerin %91 güven aralığı oranında enerji kimlik belgesini de duymadığını belirtmiştir.

Tablo 4.3. Durum 1'in Yorumları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI	Güven Değeri
1	Bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile birey sayısı 2-4 arası olan, elektrikli ürünlerde tasarruflu olanları tercih eden, binalarda enerji performans yönetmeliğini duymamış olan ve bu konuda faaliyet gösteren firmalar hakkında bilgisi olmayan kişilerin enerji kimlik belgesini de bilmediğini anlatmaktadır.	conf:(0.91)
2	Bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile birey sayısı 2-4 arası olan, tasarruflu elektrikli ürünleri tercih eden, tasarruflu ampul kullanan, binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymamış ve elektrik yöneticiliği konusunda binalara yardımcı olan firmalar hakkında bilgisi olmayan kişilerin enerji kimlik belgesini de duymadığını belirtmiştir.	conf:(0.91)
3	Bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile bireyi 2-4 arası olan, tasarruflu elektrikli ürünler tercih eden ve binalarda enerji performansı yönetmeliğini bilmeyen daire sakinleri enerji kimlik belgesinden haberdar olmadıklarını ifade etmektedirler.	conf:(0.91)
4	Bina yalıtımı olmayan, hanede yaşayan toplam aile bireyi sayısı 2-4 arası olan, tasarruflu elektrikli ürünleri ve tasarruflu ampulleri tercih eden ancak binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymayan daire sakinleri enerji kimlik belgesini de duymamıştır.	conf:(0.9)
5	Bina yalıtımı olmayan, binalarda enerji performansı yönetmeliğini ve enerji mevzuatını duymamış ancak tasarruflu elektrikli ürünler tercih eden, yenilenebilir enerjinin ne olduğunu bilen bireyler enerji kimlik belgesini bilmediklerini belirtmişlerdir.	conf:(0.89)
6	Bina yalıtımı olmayan, binalarda enerji performansı yönetmeliğini ve enerji mevzuatını duymamış ancak tasarruflu ampul kullanan ve yenilenebilir enerjinin ne olduğunu bilen kişiler enerji kimlik belgesini duymamışlardır.	conf:(0.88)
7	Bina yalıtımı bulunmayan, hanede yaşayan toplam aile bireyi sayısı 2-4 arası olan ve binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymamış bireyler enerji kimlik belgesini de duymadıklarını belirtmişlerdir.	conf:(0.88)
8	Bina yalıtımı olmayan, enerji mevzuatını duymamış ancak yenilenebilir enerji kavramını bilen ve ısı yalıtımına katkıda bulunan dış cephe kaplamalarını bilen daire sakinleri enerji kimlik belgesini bilmediklerini ifade etmişlerdir.	conf:(0.88)
9	Bina yalıtımı bulunmayan, tasarruflu elektrikli ürünlerini tercih eden, yenilenebilir enerji kavramını bilen ve ısı yalıtımına katkıda bulunan dış cephe kaplamalarını bilen kişiler enerji kimlik belgesini duymamışlardır.	conf:(0.88)

Tablo 4.3'ün devamı

10	Bina yalıtımı olmayan, tasarruflu elektrikli ürünler kullanan ve tasarruflu ampuller tercih eden ancak binalarda enerji performansı duymamış ve enerji konusunda çalışan firmalar hakkında bilgisi olmayan daire sakinleri enerji kimlik belgesi bilmediklerini ifade etmişlerdir.	conf:(0.87)
11	Bina yalıtımı bulunmayan ancak yeşil binaların gelecek nesillere katkı sağladığını bile bireyler enerji kimlik belgesini duymamışlardır.	conf:(0.87)
12	Bina yalıtımı olmayan, tasarruflu elektrikli ürünleri kullanan ancak enerji mevzuatını duymamış, yeşil binalar konusunda çalışan dernekler ilgili bilgisi olmayan ve yenilenebilir enerji kavramını bilen daire sakinleri enerji kimlik belgesini bilmediklerini belirtmişlerdir.	conf:(0.87)
13	Bina yalıtımı bulunmayan, elektrikli ürünlerinde tasarruflu olanları tercih eden ancak binalarda enerji performansı yönetmeliğini bilmeyen bireyler enerji kimlik belgesini duymamışlardır.	conf:(0.86)
14	Binalarında yalıtım bulunmayan, yeşil binalar konusunda çalışan derneklerle ilgili bilgisi olmayan ancak yenilenebilir enerji kavramını bilen daire sakinleri enerji kimlik belgesini bilmedikleri ortaya çıkmıştır.	conf:(0.86)
15	Binalarında yalıtım bulunmayan ancak yenilenebilir enerji kavramını bilen kişiler enerji kimlik belgesini duymadıklarını belirtmişlerdir.	conf:(0.86)
16	21 ve üzeri yaşı olan binalarda yaşayan daire sakinleri enerji kimlik belgesini bilmediklerini ifade etmişlerdir.	conf:(0.85)
17	21 ve üzeri yaşı olan binalarda yaşayan ve yeşil binalarla ilgili çalışan dernekler hakkında bilgisi olmayan kişiler enerji kimlik belgesi hakkında bilgileri olmadığını belirtmişlerdir.	conf:(0.85)
18	Yaşı 21 ve üzeri olan ve yalıtımı olmayan binalarda yaşayan daire sakinleri enerji kimlik belgesini duymamışlardır.	conf:(0.85)
19	21 ve üzeri yaşta olan ve yalıtımı olmayan binalarda yaşayan, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekler hakkında bilgisi olmayan kişiler enerji kimlik belgesinden haberdar olmadıklarını belirtmişlerdir.	conf:(0.85)
20	Bina yalıtımı bulunmayan, yapılarda enerji kimlik belgesinin zorunlu olduğunu bilmeyen, enerji konusunda çalışan firmalar hakkında bilgisi olmayan, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri duymamış ancak yenilenebilir enerji kavramını bilen bireyler enerji kimlik belgesini duymadıklarını ifade etmişlerdir.	conf:(0.85)

4.3.2. Sınıf Etiketi “Yeşil bina tanımını biliyor musunuz?” Sorusu Olan Durum

Bu senaryoda, sınıf etiketi olarak ilgili soru seçilerek, diğer sorulara verilen cevapların bu ekseninde hangi sıklıkla bir arada görüldüğü tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulardan ilk 10 Birliktelik Kuralı Tablo 4.4 aracılığıyla aşağıda paylaşılmaktadır. Tablo 4.4'te verilen birliktelik kurallarının yorumları tablo 4.5'te açıklanmıştır.

Tablo 4.4. Durum 2'nin Bulguları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI			Güven Değeri
	Kuralın Diğer Nitelikleri	⇒	Sınıf Etiketi Niteliği	
1	Yapı satış yasağı=2, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.93)
2	Tasarruf=1, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.92)
3	Tasarruf=1, Tasarruflu ampul=1, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.92)
4	Tasarruf=1, Mevzuat duyumu=2, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Firma duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2, Dernek ismi=Yok	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.91)
5	Enerji kimlik belgesi duyum nereden=Duyum yeri yok, Yapı satış yasağı=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.91)
6	Yönetmelik duyumu=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.91)
7	Tasarruf=1, Yapı satış yasağı=2, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.91)
8	Tasarruflu ampul=1, Yapı satış yasağı=2 Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Dernek ismi=yok	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.91)
9	Tasarruf=1, Kimlik zorunluluğu=2, Yapı satış yasağı=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.9)
10	Enerji kimlik belgesi duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2	⇒	Yeşil bina bilgisi=2	conf:(0.9)

Bu durumun ilk kuralı; yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağının bulunduğunu bilmeyen, enerji mevzuatını duymamış, enerji konusunda binalara yardımcı olan firmalar hakkında bilgisi olmayan, yeşil binaları ve yeşil binalar konusunda çalışan dernekleri de duymayan daire

sakinlerinin %93 güven aralığı oranında yeşil binalar hakkında da bilgileri olmadığını ifade etmektedir.

Tablo 4.5. Durum 2'nin Yorumları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI	Güven Değeri
1	Yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağının bulunduğunu bilmeyen, enerji mevzuatını duymamış, enerji konusunda binalara yardımcı olan firmalar hakkında bilgisi olmayan, yeşil binaları ve yeşil binalar konusunda çalışan dernekleri de duymayan daire sakinlerinin yeşil binalar hakkında da bilgileri olmadığını ifade etmiştir.	conf:(0.93)
2	Tasarruflu elektrikli ürünleri tercih eden ancak enerji mevzuatını duymamış, bu konuda çalışan firmalar hakkında bilgisi olmayan, yeşil binaları ve yeşil binalar üzerine çalışan dernekleri bilmeyen daire sakinleri yeşil binalar konusunda bilgileri olmadığını belirtmişlerdir.	conf:(0.92)
3	Tasarruflu elektrikli ürünler ve tasarruflu ampuller tercih eden ancak enerji mevzuatını, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binaları ve yeşil binalar üzerine çalışan dernekleri bilmeyen daire sakinleri yeşil binaları da duymamışlardır.	conf:(0.92)
4	Elektrikli ürünlerinde tasarruflu olanları tercih eden ancak enerji mevzuatını, enerji üzerine çalışan firmaları, yeşil binaları, yeşil bina konusunda çalışan dernekleri duymayan bireyler yeşil binalar konusunda bilgileri olmadığını ifade etmişlerdir.	conf:(0.91)
5	Enerji kimlik belgesini, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binaları ve yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri duymamış, enerji kimlik belgesiz binalarda kanunen daire satış ve kiralamanın yasak olduğunu bilmeyen kişiler yeşil binaları da duymadıklarını belirtmişlerdir.	conf:(0.91)
6	Binalarda enerji performansı yönetmeliğini bilmeyen, yeşil binaların duymamış ve yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri bilmeyen bireyler yeşil binalar hakkında bilgileri olmadığını ifade etmişlerdir.	conf:(0.91)
7	Tasarruflu elektrikli ürünleri tercih eden, enerji kimlik belgesiz yapılarda satış yasağının olduğunu bilmeyen, enerji mevzuatını, yeşil binaları duymamış, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri, enerji konusunda çalışan firmaları bilmeyen daire sakinleri yeşil binalarla ilgili bilgileri olmadığını belirtmişlerdir.	conf:(0.91)
8	Tasarruflu ampul kullananlar, enerji kimlik belgesiz binalarda yapı satış yasağının olduğunu bilmeyen, enerji mevzuatını, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binalar ve bu konuda çalışan dernekleri bilmeyen daire sakinleri yeşil binaları da duymamışlardır.	conf:(0.91)
9	Tasarruflu elektrikli ürünler kullananlar, enerji kimlik belgesiz binalarda yapı satış yasağının olduğunu ve enerji kimlik belgesinin zorunlu olduğunu bilmeyenler, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binalar ve bu konuda çalışan dernekleri duymamış daire sakinleri yeşil binaları da duymamışlardır.	conf:(0.9)
10	Enerji kimlik belgesini, enerji mevzuatını, yeşil binaları ve yeşil binalar üzerine çalışan dernekleri bilmeyen kişiler yeşil binaları da bilmediklerini belirtmişlerdir.	conf:(0.9)

Benzer şekilde ikinci kural ise tasarruflu elektrikli ürünleri tercih eden ancak enerji mevzuatını duymamış, bu konuda çalışan firmalar hakkında bilgisi olmayan, yeşil binaları ve yeşil binalar üzerine çalışan dernekleri bilmeyen daire sakinlerinin %92 güven aralığı oranında yeşil binalardan haberdar olmadıklarını belirtmektedir.

4.3.3. Sınıf Etiketi “Yenilenebilir enerji kaynaklarını biliyor musunuz?” Sorusu Olan

Durum

Bu senaryoda ise, sınıf etiketi olarak ilgili soru seçilerek, diğer sorulara verilen cevapların bu ekseninde hangi sıklıkla bir arada görüldüğü tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulardan ilk 10 Birliktelik Kuralı Tablo 4.6 aracılığıyla aşağıda paylaşılmaktadır. Tablo 4.6’de verilen birliktelik kuralları tablo 4.7 ile açıklanmıştır.

Tablo 4.6. Durum 3'ün Bulguları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI			Güven Değeri
	Kuralın Diğer Nitelikleri	⇒	Sınıf Etiketi Niteliği	
1	Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Yapı satış yasağı=2, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina dernek=2, Yeşil bina tüketim=2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi=2	conf:(0.82)
2	Yeşil bina tüketim=1, Dış cephe kaplama duyumu=1, Yenilenebilir enerji tanım=1	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi=1	conf:(0.81)
3	Yapı satış yasağı =2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina dernek=2, Yeşil bina tüketim =2, Yeşil bina katkı=2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
4	Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2, Yeşil bina tüketim =2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
5	Yeşil bina tüketim =1, Yeşil bina katkı =1, Yenilenebilir enerji tanım =1	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =1	conf:(0.81)
6	Tasarruf=1, Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Yapı satış yasağı =2, Mevzuat duyumu =2, Yeşil bina tüketim =2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
7	Tasarruf =1, Enerji kimlik belgesi duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu =2, Yeşil bina duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina tüketim =2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
8	Tasarruf =1, Yönetmelik duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu=2, Yeşil bina duyum nereden=duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2, Yeşil bina tüketim=2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
9	Tasarruf=1, Enerji kimlik belgesi duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu=2, Mevzuat duyum nereden=Duyum yeri yok, Yeşil bina duyum nereden=duyum yeri yok, Yeşil bina tüketim =2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)
10	Enerji kimlik belgesi duyum nereden=Duyum yeri yok, Mevzuat duyumu=2, Firma bilgisi=2 Yeşil bina duyum nereden=duyum yeri yok, Yeşil bina dernek=2, Yeşil bina tüketim =2	⇒	Yenilenebilir enerji bilgi =2	conf:(0.81)

Bu durumda da ilk kural; binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymayan, yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağının olduğunu bilmeyen, enerji mevzuatını ve enerji konusunda çalışan firmalar duymamış, yeşil binalar hakkında çalışan dernekler konusunda bilgisi olmayan ve yeşil binaların diğer binalara oranla daha az enerji tükettiğini bilmeyen daire sakinlerinin %82 güven aralığı oranında yenilenebilir enerjiler hakkında da bilgileri olmadığını ifade etmektedir.

Benzer şekilde ikinci kural ise, yeşil binaların diğer binalara göre daha az enerji tükettiğini bilen, ısı yalıtımına katkı sağlayan dış cephe kaplamalarını bilen, yenilenebilir enerji kavramını bilen daire sakinlerinin %82 güven aralığı oranında yenilenebilir enerjiler hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmektedir.



Tablo 4.7. Durum 3'ün Yorumları

Kural No	BİRLİKTELİK KURALI	Güven Değeri
1	Binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymamış, yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağının olduğunu bilmeyen, enerji mevzuatı, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri ve yeşil binaların diğer yapılara göre daha az enerji tükettiğini bilmeyen daire sakinleri yenilenebilir enerji sistemlerini de bilmemektedir.	conf:(0.82)
2	Yeşil binaların diğer binalara göre daha az enerji tükettiğini bilen, ısı yalıtımına katkı sağlayan dış cephe kaplamalarını bilen, yenilenebilir enerji kavramını bilen daire sakinleri yenilenebilir enerji sistemlerini de bilmektedir.	conf:(0.81)
3	Yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağının olduğunu bilmeyen, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri, yeşil binaların diğer binalara göre daha az enerji tükettiğini ve yeşil binaların gelecek nesillere katkıda bulunduğunu bilmeyen bireyler yenilenebilir enerji sistemlerini de bilmediklerini ifade etmektedirler.	conf:(0.81)
4	Binalarda enerji performansı yönetmeliğini duymayan, enerji mevzuatını, bu konuda çalışan firmaları, yeşil bina, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri ve yeşil binaların diğer binalara oranla daha az enerji tükettiğini bilmeyen kişiler yenilenebilir enerji sistemlerinden haberdar olmadıklarını belirtmişlerdir.	conf:(0.81)
5	Yeşil binaların diğer binalara göre daha az tükettiğini, gelecek nesillere katkı sağladığını bilen ve yenilenebilir enerji kavramından haberdar olan daire sakinleri yenilenebilir enerji sistemlerini de bildiklerini ifade etmişlerdir.	conf:(0.81)
6	Elektrikli ürünlerde tasarruflu ürünleri tercih edenler ancak binalarda enerji performansını duymamış, yapılarda enerji kimlik belgesiz satış yasağını bilmeyen, enerji mevzuatını ve yeşil binaların daha az enerji tükettiğini bilmeyen daire sakinleri yenilenebilir enerji sistemlerini de duymamışlardır.	conf:(0.81)
7	Tasarruflu elektrik ürünleri kullanan ancak enerji kimlik belgesini, enerji mevzuatını, yeşil binaları ve yeşil binaların daha az enerji tükettiğini duymamış bireyler yenilenebilir enerji sistemlerini de duymamışlardır.	conf:(0.81)
8	Elektrikli ürünlerinde tasarruflu olanları kullanan ancak binalarda enerji performansı yönetmeliğini, enerji mevzuatını, yeşil binaları, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri ve yeşil binaların daha az enerji tükettiğini bilmeyen kişiler yenilenebilir enerji sistemlerini de bilmediklerini ifade etmişlerdir.	conf:(0.81)
9	Enerji kimlik belgesini, enerji mevzuatını, yeşil binaları duymamış, yeşil binaların daha az enerji tükettiğini bilmeyen ancak tasarruflu elektrikli ürünler tercih eden daire sakinleri yenilenebilir enerji sistemlerinden haberdar olmadıklarını ifade etmektedirler.	conf:(0.81)
10	Enerji kimlik belgesini, enerji mevzuatını, enerji konusunda çalışan firmaları, yeşil binaları, yeşil binalarla ilgili çalışan dernekleri ve yeşil binaların daha az enerji tükettiğini bilmeyen kişiler yenilenebilir enerji sistemlerini de bilmediklerini belirtmişlerdir.	conf:(0.81)

Yapılan çalışmada daire sakinlerinin elektrikli ürün ve ampül seçerken tasarruflu olmasına zen gösterdiğini ve bu konuda bilinç seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Ancak oturdukları binalarda yalıtımın, enerji kimlik belgesinin bulunup bulunmadığı yönündeki sorulara önemli bir oranda hayır/fikrim yok cevaplarını vermişlerdir. Bu durum da daire sakinlerinin oturdukları binalar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermektedir.

Bunların dışında ankette belirtilen diğer farkındalık sorularına da verilen cevapların oranı yüksek oranda hayır/fikrim yok şeklinde olmuştur. Buna karşın yeterli bilgilendirme ve kurumların ortak çalışması ile insanların bu husustaki bilinç düzeylerinin arttırılabileceği düşünülmektedir.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu kısmında, elde edilen verilerin analizleri vasıtasıyla ortaya çıkan sonuçlar paylaşılmıştır. Aynı zamanda bu sonuçların literatür ve inşaat sektörüne katkı sağlaması amacıyla bir takım öneriler de sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Çalışma ile Adana ilinde ikamet edenlerin enerji kimlik belgesi, enerji verimliliği, yeşil binalar ve benzeri konulardaki farkındalıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma Adana ilinin tamamını kapsamamaktadır, anketler pilot olarak seçilen enerji kimlik belgeli ve belgesiz konutlarda ikamet eden kişilerle yüz yüze yapılmıştır. Ancak bu çalışmanın sonuçlarının gelecek araştırmalar için örnek oluşturabileceği düşünülmektedir. Bu açıdan da çalışmanın literatüre önemli katkısı olabileceği söylenebilir.

Şekil 4.1 incelendiğinde, anketi cevaplayan kişilerin %60'lık bir kısmının Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'ni daha önce duymadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Şekil 4.2 incelendiğinde enerji kimlik belgesini duymayanların oranının %53 olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.3'te ise 01.01.2020 tarihinden itibaren enerji kimlik belgesinin zorunlu olduğunu bilmeyen daire sakinlerinin oranı %76 olarak ortaya çıkmıştır. Bu da, çalışma konusu hakkında anket yapılan daire sakinlerinin büyük bir çoğunluğunun ilgili hususta yeterince bilinç oluşmadığı sonucunu doğurmaktadır. Aynı zamanda yüz yüze görüşmeler esnasında, kişilerin bu belgeyi duymuş olsalar dahi neden var olduğunu bilmedikleri, nasıl ve niye kullanıldığının da farkında olmadıkları tespit edilmiştir.

Yine çalışmada, Enerji Mevzuatı ve Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinin ankete katılan bireyler tarafından pek bilinmediği anlaşılmaktadır. Daire sakinlerinin büyük çoğunluğunun binalarda enerji kimlik belgesinin zorunlu olduğunu ve enerji kimlik belgesi olmayan binalarda satış ve kiralanmanın kanunen yasak olacağını bilmedikleri görülmektedir. İlave olarak bu konularda hizmet sunan danışmanlık firmaların da katılımcılar tarafından bilinmediği anlaşılmıştır. Çalışmada yöneltilen yeşil binalar, yeşil binalar hakkında çalışan dernekler, yenilenebilir enerji kaynakları ve benzeri konulardaki sorularda birçok birey bilgileri olmadığını ifade etmişlerdir.

Tüm bu sonuçlarla birlikte, WEKA programından elde edilen birliktelik kuralları tablo 4.3, tablo 4.5 ve tablo 4.7'de açıklanmıştır. Birliktelik kurallarından çıkan sonuçlar da istatistiksel analiz

sonuçlarına benzemekte olup anketin içerdği konular hakkında bireylerin yeterli bilgi sahibi olmadığı görülmüştür.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın Bulguları ve Sonuçları incelendiğinde, enerji verimliliği ve benzeri hususlarda hane bireylerinde yeterince bir bilincin oluşmadığı görülmektedir.

Yenilenebilir enerji, enerji tasarrufu, zararlı gazların salınımı, enerji kimlik belgesinin yararları gibi hususlarda toplumsal farkındalık artırımı için; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Çevre Şehircilik İl Müdürlükleri gibi kurumlarca muhtarlar ve apartman yöneticileri ile başlayarak çeşitli periyotlarla bilgilendirme toplantıları yapılmasının katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca; yazılı, görsel ve sosyal medyada daha sık aynı zamanda etkili reklam vb. çalışmalarla bahsi geçen konuların bireyler ve gelecek nesillere sağlayabileceği faydalar ilgi çekici biçimde aktarılarak toplumsal bilinç artırılabilir. Aynı zamanda öğrencilere eğitim öğretim süreçlerinde Milli Eğitim Bakanlığı, ÇEDBİK gibi kurumlar aracılığıyla yeşil bina, yenilenebilir enerji, enerji tasarrufu gibi konularda seminerler düzenleyerek bilgilendirme yapılmasının da toplumsal bilinci artırmak açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bunların dışında iş yerlerinde de belli zamanlarda bilgilendirme seminerleri düzenlenerek çalışan bireylerin bilinçlendirilmesinin sağlanabileceği söylenebilir.

Akademik olarak da, bu çalışmanın örneklemini genişletilerek, örneğin yalnızca Adana ili özelinde değil ülke geneli çalışmalar yapılarak, bölgesel farklılıklar tespit edilip buna uygun yaklaşımların gösterilebileceği düşünülmektedir. Bu sayede bu ve benzeri gelecek nesilleri de etkileyecek konulara dair ülke geneli bilgi ve ilgi düzeyleri tespit edilmiş olabilecek aynı zamanda alınabilecek aksiyonlar daha sağlam zemine oturabilecektir.

KAYNAKÇA

- Haziran 1, 2019 tarihinde <https://new.usgbc.org> adresinden alındı
- Haziran 1, 2019 tarihinde <https://www.usgbc.org> adresinden alındı
- Haziran 1, 2019 tarihinde <https://www.designingbuildings.co.uk> adresinden alındı
- (18.04.2007). 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu. T.C. Resmi Gazete.
- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast Algorithms for Mining Association Rules. *Proceedings of the 20th VLDB Conference*, (s. 487-489). Santiago, Chile.
- Aksu, G., & Doğan, N. (2010). An analysis program used in data mining: WEKA. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(10), 80-95. doi:10.21031/epod.399832
- Anbarcı, M., Giran, Ö., & Demir, İ. H. (2012). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması. *e-journal of New York Sciences Academy*(7).
- Ateş, Y., & Karabatak, M. (2017). Nicel Birliktelik Kuralları İçin Çoklu Minimum Destek Değeri. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 57-65.
- Haziran 1, 2019 tarihinde [bep.gov.tr](http://www.bep.gov.tr). <http://www.bep.gov.tr> adresinden alındı
- (05.12.2008). Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete.
- Biserni, C., Valdiseri, P., D'oraio, D., & Garai, M. (2018). Energy Retrofitting Strategies and Economic Assessments: The Case Study of a Residential Complex Using Utility Bills. *Energies*(11). doi:10.3390/en11082055
- Breeam. Haziran 1, 2019 tarihinde *BREEAM*. <https://www.breeam.com> adresinden alındı
- Chadha, P., & Singh, D. (2012). Classification Rules and Genetic Algorithm in Data Mining. *Global Journal of Computer Science and Technology*(12), 51-54.
- Çedbik. Haziran 1, 2019 tarihinde *ÇEDBİK*. <https://www.cedbik.org/> adresinden alındı
- Çelik, E. (2009). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Dener, M., Dörterler, M., & Orman, A. (2009). Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: WEKA'da Örnek Uygulama. *XI. Akademik Bilişim Konferansı*. Şanlıurfa/Türkiye.
- [edgebuildings.com](https://www.edgebuildings.com/). Haziran 1, 2019 tarihinde <https://www.edgebuildings.com/>. adresinden alındı

- Eker, M. E., Oktaş, R., & Kayhan, G. (tarih yok). *Apriori Algoritması ve Türkiye'deki Örnek Uygulamaları*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Samsun. 2019 tarihinde alındı
- (2013). *Enerji Mevzuatı*. T.C. Resmi Gazete.
- Haziran 1, 2019 tarihinde *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Iklim-Degisikligi-ve-Uluslararası-Muzakereler> adresinden alındı
- (2012). *European Directive*. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive> adresinden alındı
- Galvin, R., & Sunikka-Blank, M. (2017). Ten questions concerning sustainable domestic thermal retrofit policy research. *Building and Environment*(118), 377-388. doi:10.1016/j.buildenv.2017.03.007
- Garner, S. R. (1995). Weka: The Waikato Environment for Knowledge Analysis. *Proc New Zealand Computer Science Research Students Conference*, (s. 57-64).
- Gosling, J., Sassi, P., Naim, M., & Lark, R. (2013). Adaptable buildings: A systems approach. *Sustainable Cities and Society*(7), 44-51. doi:10.1016/j.scs.2012.11.002
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3 b.). USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Hoşkara, E. (2007). *Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım için Stratejik Yönetim Modeli*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Keleş, A. E., & Kaya Keleş, M. (2017). Investigation of the Productivity of Construction Employees in Adana. *International Advanced Researchs & Engineering Congress*. Osmaniye/Turkey.
- Köse, İ. (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri:Türkiye'nin Paris Anlaşması'nın İmza Süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 55-81.
- Kumar, S., & Kumar Arora, R. (2015). Analyzing Customer Behaviour through Data Mining . *International Journal of Computer Applications Technology and Research*(4), 884-888.
- Kuo, C.-F. J., Lin, C.-H., & Lee, M.-H. (2018). Analyze the energy consumption characteristics and affecting factors of Taiwan's convenience stores-using the big data mining approach. *Energy and Buildings*(168), 120-136. doi:10.1016/j.enbuild.2018.03.021
- (2018). *LEED V4 For Building Design and Construction*. <https://www.usgbc.org> adresinden alındı
- Morik, K., Bhaduri, K., & Kargupta, H. (2012). Introduction To Data Mining For Sustainability. *Data Mining And Knowledge Discovery*(24), 311-324. Doi:10.1007/S10618-011-0239-5

- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability And Cities: Overcoming Automobile Dependence* (2 B.). Washington D.C.: Island Press.
- Onat, N. C. (2018). Türkiye İnşaat Sektörünün Global Karbon Ayak İzi Analizi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*(22), 529-545.
- Özçakır, F. C., & Çamurcu, A. Y. (2007). Birliktelik Kural Yöntemi İçin Bir Veri Madenciliği Yazılımı, Tasarımı Ve Uygulanması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*(12), 21-37.
- Özgür, C., Kleckner, M., & Li, Y. (2015, Mayıs 12). Selection Of Statistical Software For Solving Big Data Problems: A Guide For Businesses, Students, And Universities. *Sage Open*(5). Doi:https://doi.org/10.1177%2f2158244015584379
- Penna, P., Prada, A., Cappelletti, F., & Gasparella, A. (2014). Multi-Objectives Optimization Of Energy Efficiency Measures In Existing Buildings. *Energy And Buildings*(95), 57-69. Doi:10.1016/j.enbuild.2014.11.003
- Richards, J. (Tarih Yok). *Green Building:A Retrospective On The History Of Leed Certification*. Mba Research Associate.
- Rsmeans Data. (2010). *Green Building:Project Planning & Cost Estimating* (3 B.). New Jersey: Wiley Publishing.
- Savaş, S., Topaloğlu, N., & Yılmaz, M. (2012). Veri Madenciliği Ve Türkiye’deki Uygulama Örnekleri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*(21), 1-23.
- Şentürk, S. H. (2014). Yeşil Bina Vergi Teşvikleri: Amerika Örneği Ve Türkiye İçin Çıkarılabilecek Sonuçlar. *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 89-102.
- Tapkan, P., Özbakır, L., & Baykasoğlu, A. (2011). Weka İle Veri Madenciliği Süreci Ve Örnek Uygulama. *Endüstri Mühendisliği Yazılımları Ve Uygulamaları Kongresi*, (S. 247-262). İzmir.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making Sense Of Cronbach’s Alpha. *International Journal Of Medical Education*(2), 53-55. Doi: 10.5116/İjme.4dfb.8dfd
- Timor, D., & Şimşek, D. T. (2008). Veri Madenciliğinde Sepet Analizi İle Tüketici Davranışı Modellemesi. *İstanbul Management Journal*, 19, 3-10.
- Umar, U. A., & Khamidi, D. F. (2012). Determined The Level Of Green Building Public Awareness: Application And Strategies. *International Conference On Civil, Offshore And Environmental Engineering*. Kuala Lumpur. Doi:10.13140/2.1.5095.6480
- United Nations. (2005). 48. *Sustainable Development: Managing And Protecting Our Common Environment*. United Nations. Haziran 27, 2013 Tarihinde Alındı
- Haziran 1, 2019 Tarihinde [Http://www.enerjikimlikbelgesi.com/](http://www.enerjikimlikbelgesi.com/). Adresinden Alındı

- Volf, M., Lupisek, A., Bures, M., Novacek, J., Hejtmanek, P., & Tywoniak, J. (2018). Application Of Building Design Strategies To Create An Environmentally Friendly Building Envelope For Nearly Zero-Energy Buildings In The Central European Climate. *Energy And Buildings*(165), 35-46. Doi:10.1016/J.Enbuild.2018.01.019
- Yiğit, K., & Acarkan, B. (2016). Assessment Of Energy Performance Certificate Systems: A Case Study For Residential Buildings In Turkey. *Turkish Journal Of Electrical Engineering & Computer Sciences*(24), 4839-4848. Doi:10.3906/Elk-1407-87



EK-1

ANKET FORMU

Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında ‘Sürdürülebilir Tanımına/Kapsamına Girmeyen Binaların Adaptasyon Sürecinin İrdelenmesi: Adana Bölgesi Örneği’ konulu yüksek lisans çalışması yürütülmektedir.

Yukarıda bahsedilen konuya dair ankete ilişkin sorular aşağıda sunulmuştur. Ankette kişiler hakkında bilgi toplamak amaçlanmamış olup, verilen yanıtların istatistiksel olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle kişilerce verilen bütün yanıtlar kesinlikle gizli tutulacaktır.

Göstermiş olduğunuz ilgiden ve yardımlarınızdan dolayı teşekkürler...

1) Binanızın yaşı kaçtır?

1 ve altı ☐

2-10 ☐

11-20 ☐

21 ve üzeri ☐

2) Binanızın yalıtımı var mı? Cevabınız evet ise türünü belirtiniz (Isı, ses, su vb.).

Evet ☐

Hayır ☐ (.....)

3) Oturduğunuz daire hangi kat aralığında bulunmaktadır?

Zemin (Giriş katı) ☐

1-5 ☐

6-10 ☐

11-20 ☐

21 ve üzeri ☐

Son kat ☐

4) Aileniz kaç bireyden oluşmaktadır?

1 ☐

2-4 ☐

5 ve üzeri ☐

5) Evinizde kaç tane oda bulunmaktadır (Salon dâhil olmak üzere)? Evinizin cephesini belirtiniz.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ve üzeri ☐

Cephesi (.....)

6) Gün içinde evde bulunuyor musunuz? Cevabınız evet ise ne kadar süre ile evde bulunuyorsunuz, belirtiniz

(2 saatten az, 2-5 saat, 5-8 saat, 8 saat ve üzeri).

Evet ☐

Hayır ☐ (.....)

7) Binanızda enerji kimlik belgesi bulunmakta mıdır? Cevabınız evet ise türünü belirtiniz (A, B, C, D, ...G)

Evet ☐

Hayır ☐ (.....)

8) Hangi ısıtma yöntemi veya yöntemlerini kullanıyorsunuz? (Bu soruda birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

Doğalgaz ☐ Klima ☐ Elektrikli ısıtıcı ☐ Diğer ☐

9) Isınma/soğutma yönteminiz klima ise aktif olarak kaç tane kullanıyorsunuz?

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ve üzeri ☐

10) Klimalarınızı genellikle hangi mevsim/mevsimlerde kullanıyorsunuz?

Kış aylarında ☐ Yaz aylarında ☐ Her ikisinde de ☐

11) Klimanızı günde kaç saat kullanıyorsunuz?

Günde 2 saatten az ☐ 2-5 saat ☐ 5-8 saat ☐ 8 saat ve üzeri ☐

12) Klimalarınızı hangi odalarda kullanıyorsunuz?

Yatak odaları ☐ Salon ☐ Oturma odası ☐ Mutfak ☐ Diğer ☐

13) Elektrikli ürünlerinizde tasarruflu olanları mı tercih ediyorsunuz?

Evet ☐ Hayır ☐

14) Tasarruflu ampuller kullanıyor musunuz?

Evet ☐ Hayır ☐

15) Isınma dışında başka neler için elektrik kullanıyorsunuz?

Ocak ve fırın ☐ Banyo için su ısıtıcısı ☐ Diğer ☐

16) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hükmünde oluşturulan "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"ni daha önce duyduunuz mu? Cevabınız evet ise nereden duyduğunuzu belirtiniz (Televizyon, radyo, internet, reklam vb.).

Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

17) 16. soruda belirtilen yönetmelik hakkında bilginiz var ise yönetmeliği yararlı buluyor musunuz?

Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım/Fikrim yok ☐

18) Sizce "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" hakkında yeterince bilgilendirme yapılıyor mu ve/veya yapılması gerekir mi?

Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım/Fikrim yok ☐

19) Enerji kimlik belgesini daha önce duyduunuz mu? Cevabınız evet ise nereden duyduğunuzu belirtiniz (Televizyon, reklam, internet, radyo, bakanlık vb.).

Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

20) “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” uyarınca 01.01.2020 tarihinden itibaren yapılarda “Enerji Kimlik Belgesi”nin zorunlu olduğunu biliyor musunuz?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

21) Bahsi geçen Yönetmelik uyarınca aynı tarih itibarıyla Enerji Kimlik Belgesi bulunmayan binalardaki yapıların satışının ve kiralanmasının mümkün olamayacağını biliyor musunuz?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

22) Tüm dünyada enerji verimliliği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır ve Türkiye de bu çalışmalara “Enerji Verimliliği Mevzuatı”nı oluşturarak katılmıştır. Türkiye’de yapılan bu çalışmalar hakkında bilginiz var mı? Cevabınız evet ise nereden duyduğunuzu belirtiniz (Televizyon, reklam, internet, radyo, bakanlık vb.).

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

23) Binalara enerji verimliliği konusunda danışmanlık yapıp mevzuata uygun şekilde enerji yönetimine yardımcı olan firmalar hakkında bilginiz var mı? Cevabınız evet ise nereden duyduğunuzu belirtiniz (Televizyon, radyo, internet, reklam vb.).

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

24) Enerji tasarruflu, çevreye en az zarar veren, geri dönüştürülebilir, insan sağlığına zarar vermeyen malzemelerle inşa edilen binaya yeşil bina denmektedir. Tanımlanan bina türü hakkında bilginiz var mı? Cevabınız evet ise nereden duyduğunuzu belirtiniz (Televizyon, reklam, radyo, internet vb.).

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

25) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı dışında da “Yeşil Binalar” üzerine çalışan dernekler olduğunu biliyor musunuz? Cevabınız evet ise duyduğunuz derneği belirtiniz.

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐ (.....)

26) Bina verimliliği ve enerji tasarrufu için binaların güneş panelleri ile kaplanması veya kojenerasyon sistemlerinin kurulması gibi yenilenebilir enerji sistemleri kullanılmaktadır. Bu konu hakkında bilginiz var mı?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

27) 26.soruda belirtilen enerji sistemlerini kullanmayı düşünür müsünüz? Bu yönde herhangi bir çalışma var mı?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

28) Yeşil bina olarak tanımlanan binaların, elektrik, doğal gaz ve diğer enerji kaynaklarının diğer binalara nazaran %25 ila % 50 oranında daha az tüketilmesini sağladığını biliyor musunuz?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

29) 28. Sorudaki bilgi ışığında, yeşil bina olarak tanımlanan binaların doğaya daha az karbondioksit salınımı yapmaları sebebiyle gelecek nesillere katkı sağladığını biliyor musunuz?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

30) Kullanıldıkları halde tükenmeyen ve sürekli olarak yeri doldurulan enerji çeşitlerinin “yenilenebilir enerji” olarak tanımlandığını biliyor musunuz?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐

31) Isı yalıtım malzemeleri ile birlikte kullanıldıklarında ısı yalıtımına katkı sağlayan cam mozaik, alüminyum kaplama, betopan gibi dış cephe kaplamalarını daha önce duydunuz mu?

Evet ☐

Hayır ☐

Kararsızım/Fikrim yok ☐



ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Adana’da doğdu. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü’nden 2016 yılında mezun oldu. 2016-2017 yılları arasında saha mühendisi olarak çalıştı. 2017 yılında Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversite’si İnşaat Mühendisliği Bölümü Proje Yönetimi Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

