





Review Article	<h2 style="margin: 0;">Evaluation of Green Building Applications in Terms of Sustainability Principles and the Case of Sivas Hobbit Slope Houses</h2> <p style="margin: 10px 0;"><i>Yeşil Bina Uygulamalarının Sürdürülebilirlik İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi ve Sivas Hobbit Yamaç Evleri Örneği</i></p>
<p style="margin: 0;">Received Date 20 / 01 / 2022</p> <p style="margin: 0;">Accepted Date 28 / 03 / 2022</p>	
	<p style="margin: 0;">Kübra Koç¹ </p> <p style="margin: 0;">Süleyman Toy² </p>
 <p style="margin: 0;">How to Cite:</p>	<p style="margin: 0;">Koç, K. Toy, S. (2022). Evaluation of Green Building Applications in Terms of Sustainability Principles and the Case of Sivas Hobbit Slope Houses. <i>Journal of Environmental and Natural Studies</i>, 4 (1), 52-64.</p> <p style="margin: 0;">https://doi.org/10.53472/jenas.1060741</p>

ABSTRACT:

The aim of this study is to emphasize the importance of environmentally friendly green building applications emerging as the result of expanding concept, sustainability. The importance of the sustainability has increased rapidly in recent years. Considering the changing climatic conditions with the effect of global warming and the increasing population of the world in recent years the other aim of the study is to introduce the certification systems used in these applications and to evaluate the green building projects implemented in Turkey together with the exemplary green building projects in the world, in terms of sustainability principles, and to examine them specifically for Sivas Hobbit Hillside Houses. Green building projects implemented in the country and the world were evaluated through the concept of sustainability. Within the scope of the evaluated projects, the Hobbit Hillside Houses in Sivas were examined and suggestions were developed for the city. As a first step, the concepts of sustainability and green building in the literature are explained. In the second stage, an evaluation was made about Sivas Hobbit Houses and suggestions were presented. In the study, the concept of green building was evaluated and it was aimed to understand the level of Sivas Hobbit Hillside Houses within the framework of energy saving and sustainability principles.

KEYWORDS: *Green Building, Sustainability, Climate Change, Energy Savings*

Öz:

Bu çalışmanın amacı, küresel ısınmanın etkisiyle değişen iklim koşulları ve dünya nüfusunun son yıllarda giderek kalabalıklaşması sonucu tüketimi artıran doğal kaynaklar dikkate alındığında, günümüzde önemi hızla artan sürdürülebilirlik kavramının getirisi olarak ortaya çıkan çevre dostu yeşil bina uygulamalarının önemini vurgulamak, bu uygulamalarda kullanılan sertifika sistemlerini tanıtmak, Dünya’da örnek teşkil eden yeşil bina projeleriyle birlikte ülkemizde uygulanan yeşil bina projelerini ele alarak sürdürülebilirlik ilkeleri açısından değerlendirmek ve Sivas Hobbit Yamaç Evleri özelinde incelemektir. Ülkemizde ve Dünya’da uygulanan yeşil bina projeleri sürdürülebilirlik kavramı üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirilen projeler kapsamında Sivas’ta bulunan Hobbit Yamaç Evleri’ne ilişkin incelemeler yapılmış, Sivas için öneriler geliştirilmiştir. İlk aşama olarak literatürdeki sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları açıklanmıştır. İkinci aşamada ise Sivas Hobbit Evleri ile ilgili bir değerlendirme yapılmış ve öneriler sunulmuştur. Yapılan araştırmada yeşil bina kavramı değerlendirilerek Sivas Hobbit Yamaç Evleri’nin enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde bulunduğu düzeyin anlaşılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Yeşil Bina, Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği, Enerji Tasarrufu*

¹ Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, kkoc685@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2660-1114

² Corresponding Author: Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, suleyman.toy@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3679-280X

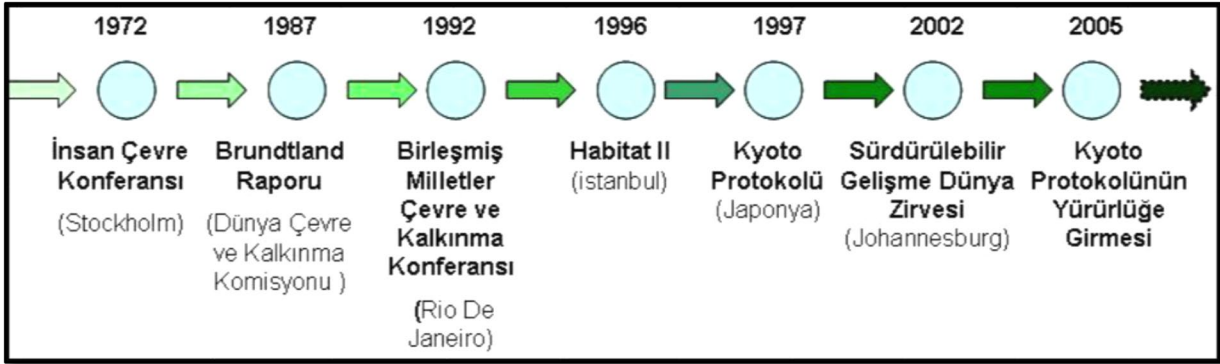
GİRİŞ:**1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Tarihsel Gelişim Süreci**

Geçmişten günümüze gelişen teknolojinin, sanayileşmenin ve hızlı nüfus artışının getirdiği küresel ısınmanın etkisiyle doğal kaynakların ve enerjinin tüketiminin arttığı bilinmektedir. İnsanlar yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklı azalmalar sonucunda, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönelmişlerdir. Bu yönelimle birlikte gelecek nesillerin daha yaşanılabilir bir dünya Dünya'ya gelebilmeleri amaç edinilmiş, bu amaç doğrultusunda sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiştir. Sınırlı olan doğal kaynakların mantık çerçevesinde, çevresel ve ekonomik faktörleri göz önünde bulundurularak, israftan kaçınarak, günümüzü ve gelecek nesilleri gözetmek dâhilinde kullanılmasını amaçlayan sürdürülebilirlik kavramı çevreci bir yaklaşımdır (Erdede vd. 2014).

Stockholm'de 1972'de düzenlenen İnsan Çevresi Konferansı'nda ilk kez kullanılan bu kavram, konferans bitiminde yayınlanan bildirdede yerini almıştır. Daha sonra 1976 yılında oluşturulan Barcelona Sözleşmesi'nde ve 1987'de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu'nda kullanılmıştır. Brundtland Raporu'nda bulunan sürdürülebilirlik tanımı günümüze kadar ulaşmıştır. 1992'de Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda ise sürdürülebilir kalkınma kavramı gündeme gelmiştir. Ekonomi ve ekoloji kavramlarının birleştirilmesi, doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılması, kullanılan mekanların ve var olan ekosistemin korunması, insanın çevreyle olan ilişkisinin güçlendirilmesi, bu doğrultuda alınacak kararlarda çevre ve ekonominin gözetilmesi sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarındandır (Erdede vd. 2014).

Sürdürülebilirlik kavramından 1996'da İstanbul'da düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II'de ve 1997'de Japonya'da gerçekleştirilen önemli bir çalışma olan Kyoto Protokolü'nde de söz edilmiştir. 2002'de Johannesburg'da düzenlenen sürdürülebilir Gelişim Dünya Zirvesi ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü önemli çalışmalara öncülük etmiştir. Düzenlenen bu toplantılar ve yapılan çalışmalar doğrultusunda insanların farkındalığı ve sürdürülebilirliğin önemi artmıştır (Şenol, 2009).

Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişim süreci Şekil 1'de aşamalarıyla gösterilmektedir.



Şekil 1: Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Süreci (Şenol, 2009).

2. Sürdürülebilirlik Kavramının Şehirlerdeki Gelişimi

Doğal kaynakların tüketiminde şehirlerin rolünün büyüklüğü, Dünya üzerinde kapladıkları alanlara ve kullandıkları enerji miktarına bakıldığında fark edilmektedir. Şehirler, teknolojik gelişmeler doğrultusunda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi adına yapılacak çalışmaların başlıca düzenleneceği yerlerdir. Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak şehirlerde geliştirilmeye başlanmıştır. Oluşturulan şehir planlarındaki yerleşim alanı, ulaşım ve yeşil alan düzenlemeleri için alınan kararlar, kamu ve özel sektörün sağladığı maddi imkânlar doğal çevreyi doğrudan etkilemektedir (Şimşek, 2012).

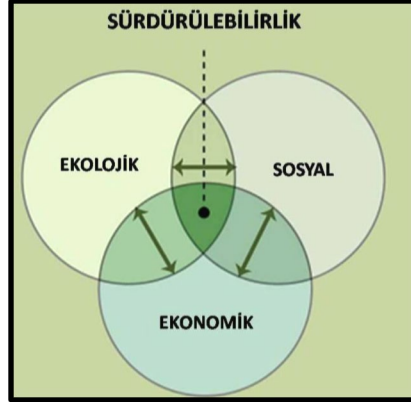
Bu kavramın daha alt ölçek olan binalarda uygulanabilmesi için öncelikli olarak üst ölçekte alınacak kararlarla desteklenebilmesi gerekmektedir. Dünya genelinde yapılan uygulamalar dikkate alındığında, konu hakkında yapılan çalışmaların ülkeden ülkeye farklılaştığı gözlenmektedir. Ülkelerin ekonomik, sosyal, kültürel, coğrafik ve tarihsel süreçlerinin farklılığı bu ayrışmada önemli

etkenler olmuştur. Örnek olarak Avustralya, Avrupa ve Amerika özelinde incelemeler yapıldığında, Avustralya'da şehir içi ulaşımın %92 oranla kişisel araçlarla sağlandığı için belediyenin toplu taşımacılığı özendirici projeler düzenlediği, Avrupa'daki kentlerde çevreci yaklaşımlarla oluşturulan şehir planları, Amerika'da doğal kaynakların gelişigüzel kullanımından kaynaklı çevre kirlilikleri görülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda Avustralya'nın ulaşımında harcadığı yakıt miktarının Amerika'ya göre daha az miktarda olduğu belirlenmiştir. Şehirlerdeki uygulamalar önemli ölçüde sürdürülebilir gelişmeyi etkilemektedir. Bu uygulamalar çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları (Çizelge:1) da beraberinde getirmektedir (Şenol, 2009).

Çizelge 1: Sürdürülebilir Gelişimin Faydaları (Şenol, 2009).

Çevresel Faydalar	Ekonomik Faydalar	Toplumsal Faydalar
Ekosistemin korunması	İşletme giderlerinin azaltılması	Hava, sıcaklık ve akustik çevrenin iyileştirilmesi
Hava ve su kalitesinin artırılması	Mülk değerinin ve kazancının artırılması	Kullanıcı konfor ve sağlığının güçlendirilmesi
Katı atıkların azaltılması	Çalışanların verimliliğinin ve memnuniyetinin artırılması	Genel hayat kalitesine katkıda bulunması
Doğal kaynakların korunması	Ekonomik performansın optimizasyonu	

Şehirlerde sürdürülebilir gelişimin sağlanabilmesi için üçlü kar hanesi (Şekil 2) adı altında ekolojik, sosyal ve ekonomik etmenler gözetilmelidir. Bu kapsamda çevresel, toplumsal ve ekonomik açıdan kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi adına, ekosistem bütünlüğü, kültürel kimlik, akılcı kaynak ve enerji kullanımı gibi kavramlar ön plana çıkmıştır (Görgün, 2012).



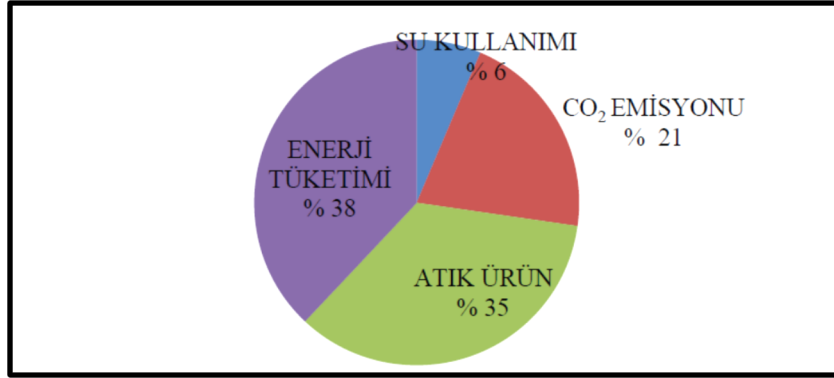
Şekil 2: Üçlü Kar Hanesi (Şenol, 2009)

Kentlerde yaşanan çevresel problemlerin çözümünde kullanılan yenilikçi teknoloji sistemleri, yeşil yapılanma ve gelişimin sağlanabilmesi için gereklidir. Çevre dostu yeşil binaların inşa edilmesi de bu gerekliliğin bir sonucu olmuştur (Şimşek, 2012).

3. Yeşil Bina Kavramı ve Tarihsel Gelişim Süreci

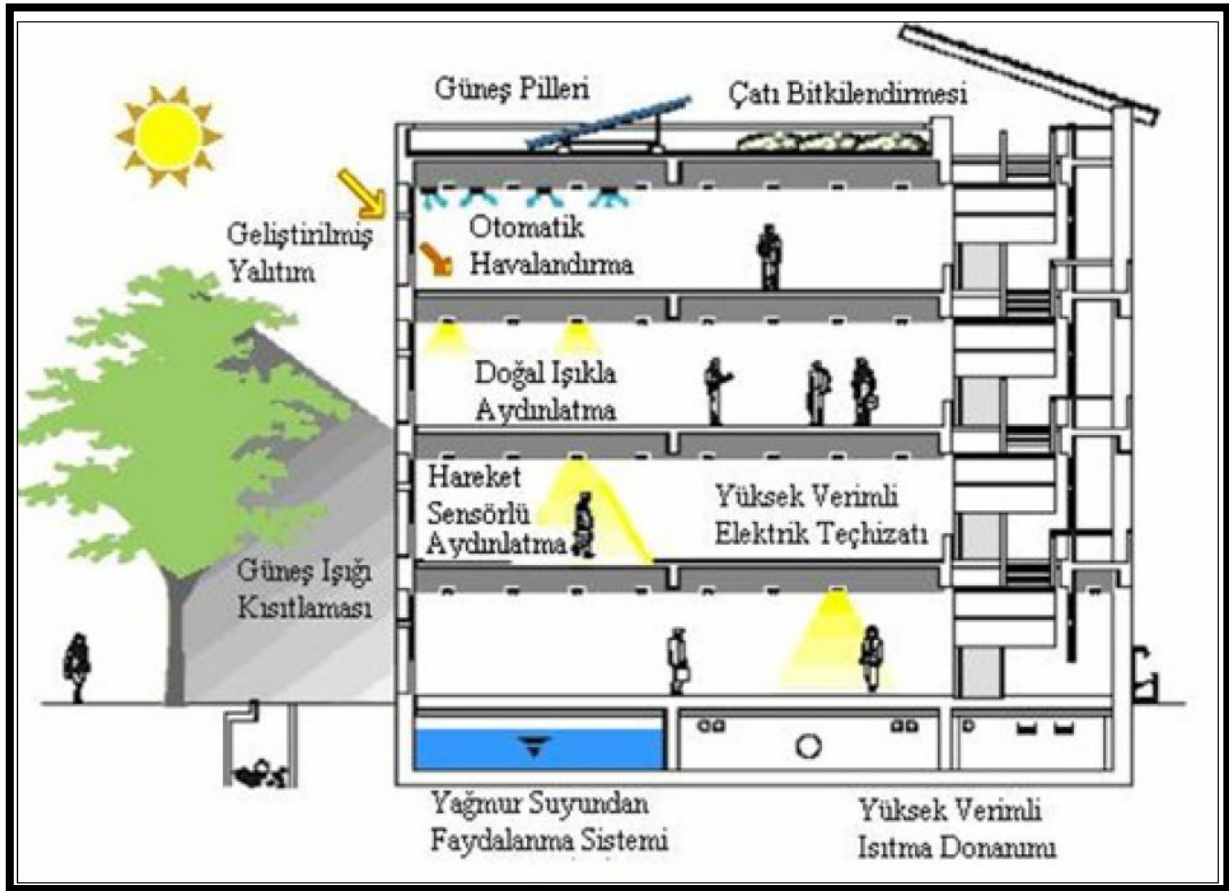
Dünya'da ve Türkiye'de binaların ısınması, soğuması, havalanması ve aydınlatılması için kullanılan enerji miktarının %30 olduğu ileri sürülmektedir. Binaların inşa edilme sürecinde gerekli malzemelerin sağlanması ve ekipmanların imalat edilmesi için ihtiyaç duyulan enerji miktarıyla birlikte iş makinelerinin harcadığı enerji miktarının %40'ı aştığı bilinmektedir. Tüketilen enerji miktarı, yaşanan çevre kirlilikleri, doğal kaynakların tüketimindeki savurganlıklar ve küresel ısınmanın getirdiği yan etkiler göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilir binaların yapılmasının gerekliliği gündeme getirilmiştir (Şimşek, 2012).

Bina kullanımı yaşadığımız sosyal ortamı ve doğal çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir. Bu olumsuz etkiler atık ürün, CO₂ emisyonu, su kullanımı ve enerji tüketimi (Şekil:3) olarak adlandırılabilir. Sürdürülebilir bina tasarımında karbon ayak izinin küçültülmesine ve sosyal yaşam alanına olumlu yönde bir katkı sağlanılmasına dikkat edilmelidir (Görgün, 2012). Sürdürülebilir bina kavramının ürünü olarak ise çevre dostu yeşil binalar geliştirilmiştir.



Şekil 3: Binaların çevre üzerindeki olumsuz etkileri (Görgün, 2012).

Yeşil binalar, ilk olarak yapının konumlanacağı arazideki doğal yaşamın dikkate alınması dahilinde, çevreci, sosyal sorumlulukların bilincinde ve bütüncül bir yaklaşımla oluşturulan, iklim şartlarına ve yöresel özelliklere uyumlu, gereğinden fazla enerji tüketmeyen, yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımından ziyade yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını benimseyen, atık ürün oluşturmayacak malzeme kullanımının özendirildiği ve ekosistemlerin gözetildiği yapılardır (Kayın, 2019).



Şekil 4: Örnek Bir Yeşil Binada Olması Gereken Uygulamalar (Topçu, 2010).

Yapım ve kullanım aşamalarında çevre kirliliği oluşturmayan yeşil binaların iç mekanlarında doğal ışık kaynağından yararlanılır (Şekil 4). Hava kalitesinin korunmasına dikkat edilir. Bu sayede kullanıcılara sağlıklı, ferah ve konforlu ortamlar sunulur. Bu ortamlarda çalışan insanların üretkenliğinin artacağı düşünülmektedir. Yıkılması gerektiğinde bile çevre kirliliğine yol açmayan yeşil binalar, çevrenin iyileştirilmesine de katkıda bulunmaktadır (Görgün, 2012).

İlk olarak 1962'de yayınlanan Sessiz Bahar'da tarım arazilerinde kullanılan kimyasalların çevreye olumsuz etkisi dile getirilmiştir. Bu sayede ABD'de farkındalık oluşmuştur. 1970'de düzenlenen İlk Dünya Günü Kutlaması'nda yeşil bina kavramı dile getirilmiş ve hakkında bilgilendirme yapılmıştır. 1973'te gelişen petrol krizi sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilirlik yolları aranmıştır. 1987'de yayınlanan Brundtland Raporu'nda ise ilk kez sürdürülebilirlik kavramı açıklanmıştır. 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Konferansı'nda Gündem 21 düzenlenmiş, sürdürülebilir gelişmeyle ilgili ulaşılmak istenen amaçlar belirtilmiştir. 1993'te imzalanan Karşılıklı Bağımlılık Bildirimi'yle de uygulamalara geçilmiştir. Böylece Şekil 5'te gelişim süreci gösterilen yeşil bina kavramı ile ilgili somut çalışmalar yapılmıştır (Topçu, 2010).



Şekil 5: Yeşil Binaların Gelişim Süreci (Topçu, 2010).

4. Yeşil Binalarda Kullanılan Sertifika Sistemleri

Sürdürülebilir yapı tasarımında binalarda kullanılan enerji miktarının azaltılmasının, enerji verimliliğini tek başına sağlayamadığı bilinmektedir. Bu nedenle yapı tasarımlarında binadaki konfor şartlarıyla birlikte çevresel etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi takdirde binalarda sadece enerjiden tasarruf edilmiş olur. Bütün binaların bu kriterlere sahip olabilmeleri için belirli bir standardın ve düzenin olması gerektiği belirlenmiştir. Bunun sonucunda yeşil binaları değerlendirebilmek, ölçülebilir referanslar belirleyebilmek adına yeni sistemler (Çizelge:2) geliştirilmiştir (Görgün, 2012).

BREEAM, ilk olarak İngiltere'de kullanılan ve günümüzdeki kullanımı da yaygın olan bir sertifika sistemidir. LEED, ilk olarak Amerika'da kullanılan sürdürülebilir bina sertifika sistemidir. SBTCOOL, Kanada'da ortaya çıkmış olup uluslararası kullanılan bir sertifika sistemidir. Green Star Avustralya tarafından kullanılan, CASBEE Japonya'da kullanılan, HK-BEAM ve CEPAS Hong Kong'da kullanılan, SBAT ise Güney Kore'de kullanılan sertifika sistemlerinden bazılarıdır. Sertifika sistemlerinin ülkelere göre farklılık

göstermelerinin sebebi, kendi yerel özelliklerine, yaşam şartlarına ve iklim elemanlarına göre düzenleme yapmalarıdır. Kendine özel değerlendirme sistemi olmayan ülkeler ise BREEAM ve LEED sertifika sistemlerini uygulamışlardır. Böylece bu iki sertifika sistemi uluslararası kullanılan sistemler olmuştur (Erdede ve Bektaş, 2014).

Çizelge 2: Sertifikasyon Sistemleri (Erdede ve Bektaş, 2014).

Değerlendirme Sistemi	BREEAM	LEED	Green Star	CASBEE	SBTool
Oluşturulduğu Tarih	1990	1998	2003	2001	1998
Ülke	İngiltere	Amerika	Avustralya	Japonya	Kanada
Kriterler	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yönetim ✓ Enerji ✓ Su ✓ Ulaşım ✓ Sağlık ve Konfor ✓ Atık ✓ Malzemeler ✓ Arazi Kullanımı ve Ekoloji ✓ Kirlilik ✓ Yenilik 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yenilik ve Tasarım ✓ İç Mekan Hava Kalitesi ✓ Malzeme ve Kaynaklar ✓ Sürdürülebilir Arsalar ✓ Su Etkinliği ✓ Enerji ve Atmosfer 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enerji ✓ Malzeme ✓ İç Mekan Çevre Kalitesi ✓ Ulaşım ✓ Yönetim ✓ Su ✓ Arazi Kullanımı ve Ekoloji ✓ Kirlilik ✓ Yenilik 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ İç Mekan Çevresi ✓ Servis Kalitesi ✓ Arsada Dış Mekan Çevresi ✓ Enerji ✓ Kaynaklar ve Malzemeler ✓ Arsa Dışındaki Çevre 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ İç Mekan Hava Kalitesi ✓ Enerji ve Kaynak Tüketimi ✓ Çevresel Yükler ✓ Sosyal ve Ekonomik Esaslar ✓ Kültürel ve Algısal Esaslar ✓ Arsa Seçimi, Proje Planlama ve Geliştirme
Sertifika Düzeyleri	Geçer (1 Yıldız) İyi (2 Yıldız) Çok İyi (3 Yıldız) Mükemmel (4 Yıldız) Olağanüstü (5 Yıldız)	Sertifika (40-49 puan) Gümüş (50-59 puan) Altın (60-79 puan) Platin (80 puan ve üstü)	4 Yıldız (45-59 puan) 5 Yıldız (60-74 puan) 6 Yıldız (75-100 puan)	S,A,B+,B-,C	-1 (olumsuz) 0 (Kabul Edilebilir) 3 (İyi Uygulama) 5 (En İyi Uygulama)

Geçmişten günümüze kadar gelişerek ilerleyen sertifika sistemlerinin sağladığı bazı kriterler mevcuttur. BREEAM sertifika sisteminde atık malzemeler, enerji, ekoloji ve arazi kullanımı, yenilik, kirlilik, sağlık ve konfor gibi kriterler bulunurken LEED sertifika sisteminde iç mekân hava kalitesi, sürdürülebilir arsalar, su etkinliği, yenilik, tasarım, enerji ve atmosfer kriterleri bulunmaktadır. Sertifika düzeylerine bakacak olursak BREEAM yıldızlama, LEED ise puanlama sistemini kullanmaktadır. Ülkemizde de bu sistemler referans alınarak, yaşam şartlarımıza ve yerel özelliklerimize dikkat edilerek özgün bir sistem oluşturulmaya çalışılmıştır. Türkiye’de aktif bir yasal geçerliliği bulunmamasıyla birlikte iki farklı sertifika sistemi (Çizelge:3) hazırlanmıştır. 2007 yılında kurulan Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), sürdürülebilir binalar tasarlanmasına katkıda bulunmayı amaçlamıştır. ÇEDBİK yeni bir sertifika sistemi geliştirmiştir. BREEAM ve LEED sistemleri ışığında hazırlanan sistem, Ulusal Yeşil Bina Sertifikası alabilmeyi hedeflemektedir. Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR) hazırlanan bir diğer sertifika sistemidir. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi çalışmaları öncülük etmiştir. Hazırlanan iki sistem için de detaylı araştırma ve incelemeler yapılmıştır (Erdede ve Bektaş, 2014).

Çizelge 3: Türkiye’deki sertifikasyon sistem çalışmaları (Erdede ve Bektaş, 2014).

Değerlendirme Sistemi	YEŞİL KONUT (ÇEDBİK)	SEEB-TR (MSGSÜ)
Oluşturulduğu Tarih	2013	2013
Kriterler	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bütünlük Yeşil Proje Yönetimi ✓ Arazi Kullanımı ✓ Su Kullanımı ✓ Enerji Kullanımı ✓ Sağlık ve Konfor ✓ Malzeme ve Kaynak Kullanımı ✓ Konutta Yaşam ✓ İşletme ve Bakım 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enerji ✓ Su Verimliliği ✓ Malzeme ve Kaynak Kullanımı ✓ Konfor ✓ Arazi Kullanımı ✓ Atık Yönetimi ✓ Proje ve Yapım Yönetimi ✓ İşletme ve Bakım ✓ Kirlilik ✓ Uyarlanabilirlik ✓ Yangın Güvenliği ve Afet ✓ Tasarım ✓ İnovasyon
Sertifika Düzeyleri	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Standart ✓ İyi ✓ Pekiyi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Henüz bilgi yoktur.

Çalışmanın oluşturulma amacı, geçmişten günümüze kadar gelen sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramlarının birbirleriyle olan ilişkilerini ve tarihsel gelişim süreçlerini incelemek, dünyada ve Türkiye’de örnek teşkil eden uygulamaları irdelemek, yeşil bina sertifikasyon sistemlerini tanıtmak, bunlar doğrultusunda Sivas Hobbit Yamaç Evleri’ni değerlendirmek ve Sivas için öneriler geliştirmektir.

MATERYAL VE METOT:

Çalışmanın materyalini sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları, bu kavramların tarihsel gelişim süreçleri ve şehirlerdeki gelişimi, yeşil binalarda kullanılan sertifikasyon sistemleri, yeşil bina uygulamalarıyla ilgili Dünya’da ve ülkemizde yapılan çalışmaların yer aldığı literatür oluşturmaktadır. Anahtar kelimeler kullanılarak bu alanda yapılan çalışmaların yer aldığı kitap, dergi, makale ve tezler araştırılmıştır. Bulunan veriler başlıklar dahilinde değerlendirilmiştir. Literatür araştırmaları referans alınarak, ülkemizdeki ve dünyadaki yeşil bina uygulamalarının incelenmesi ve birbirleriyle kıyaslanması sonucu elde edilecek çalışmada nitel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Literatür araştırması yapıldığı için bu yöntem kullanılmıştır. Değerlendirilen uygulamalar sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde irdelenmiştir. Çalışmada literatürdeki yaklaşımlara dayanılarak öncelikli olarak Sivas ili özelinde değerlendirmeler yapılmış, yeşil bina uygulamalarına ilişkin öneriler sunulmuştur.

BULGULAR:

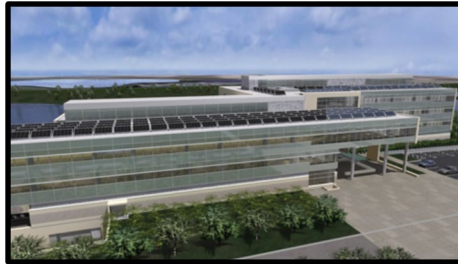
1. Dünya’da Uygulanan Yeşil Bina Projeleri

İngiltere’de bulunan Lion House Ofis Binası (Şekil:6) 2009’da tamamlanmıştır. Birçok alanda ödül sahibi olan sürdürülebilir ofis binası 1600 m²’lik bir alanı kaplamaktadır. Tasarım süreci ve yapım aşamaları oldukça başarılı bulunmuştur. Sıfır salınım yapan bina iki bloktan oluşmaktadır. BREEAM sertifikasyon sistemiyle değerlendirilmiştir (Utkuğ, 2011).



Şekil 6: Lion House Ofis Binası, Alnwick Northumberland, İngiltere (Utkuğ, 2011).

Minesota’da bulunan Great River Energy (GRE) genel müdürlük binası (Şekil:7) 2008’de tamamlanmış, 15400 m²’lik alan kaplayan sürdürülebilir bir binadır. Dış cephesi cam giydirme şeklinde tasarlanmıştır. LEED Platinum ödülünü alan bina 4 katlıdır. İskelet sistemi betonarme olan yapı birçok alanda da ödül sahibi olmuştur (Utkuğ, 2011).



Şekil 7: Great River Energy (GRE) Binasının Güney Cephesi (Utkuğ, 2011).

Japonya’da bulunan ACROS Fukuoka Foundation Building (Şekil:8) 1995’te açılan bir vakıf binasıdır. Tüm mekanlara doğal aydınlatma sağlayan, bu sayede enerji tüketimini azaltan devasa avlu tasarımı sayesinde sürdürülebilir özellik kazanmıştır. Yapının yeşil çatı örtüsü CO₂ emisyonlarını azaltarak küresel ısınmanın önlenmesine katkı sağlamaktadır. Yeşil mimarisinden dolayı eko-

mimarlık örnekleri arasında gösterilmektedir. Bünyesinde bulunan su drenaj sistemi sayesinde atık su artılarak çevrede bulunan yeşil alanların sulanması sağlanmaktadır.



Şekil 8: ACROS Fukuoka Foundation Building – Japonya (Kılıç ve Erikli, 2021).

2. Ülkemizde Uygulanan Yeşil Bina Projeleri

Erzurum Alışveriş Merkezi (Şekil:9) Türkiye’de bulunan ilk sürdürülebilir alışveriş merkezidir. BREEAM Sertifika Sistemi’ne sahip olan yeşil bina, ihtiyaç duyduğu enerjiyi üretebilmekte, ısıtma ve soğutma sistemleri için atık ısı kullanmaktadır. Bu sayede diğer alışveriş merkezlerine oranla daha az miktarda Co₂ salınımı yapmaktadır (Şimşek, 2012).



Şekil 9: Erzurum Alışveriş Merkezi (Şimşek, 2012).

Unilever Merkez Binası (Şekil:10) LEED sertifika sistemiyle değerlendirilmiştir. Türkiye’de LEED-Gümüş sertifikasına sahip ilk binadır. Bünyesinde restoran, mağaza, market ve açık oturma alanları bulunmaktadır. Merkezi bir avlusu bulunan yapı, en yüksek düzeyde güneş ışığından faydalanmak üzere tasarlanmıştır. Sahip olduğu levha soğutma sistemi sayesinde yer altındaki suların binadaki levhalarda dolaşımı sağlanmaktadır (Şimşek, 2012).



Şekil 10: Unilever Merkez Binası (Şimşek, 2012).

Türkiye’de bulunan Eser Yeşil Binası (Şekil:11) LEED sertifika sistemiyle değerlendirilen ve LEED-Platin Sertifikasına sahip olan ilk binadır. Ankara’da bulunan Eser Holding Şirketlerini birleştirmek amacıyla 7.500 m²’lik alana inşa edilmiştir. Enerji tüketimini en aza indirmek amacıyla tasarlanan yapı, ihtiyaç duyduğu enerji miktarının büyük oranda kendisi üretmektedir (Şimşek, 2012).



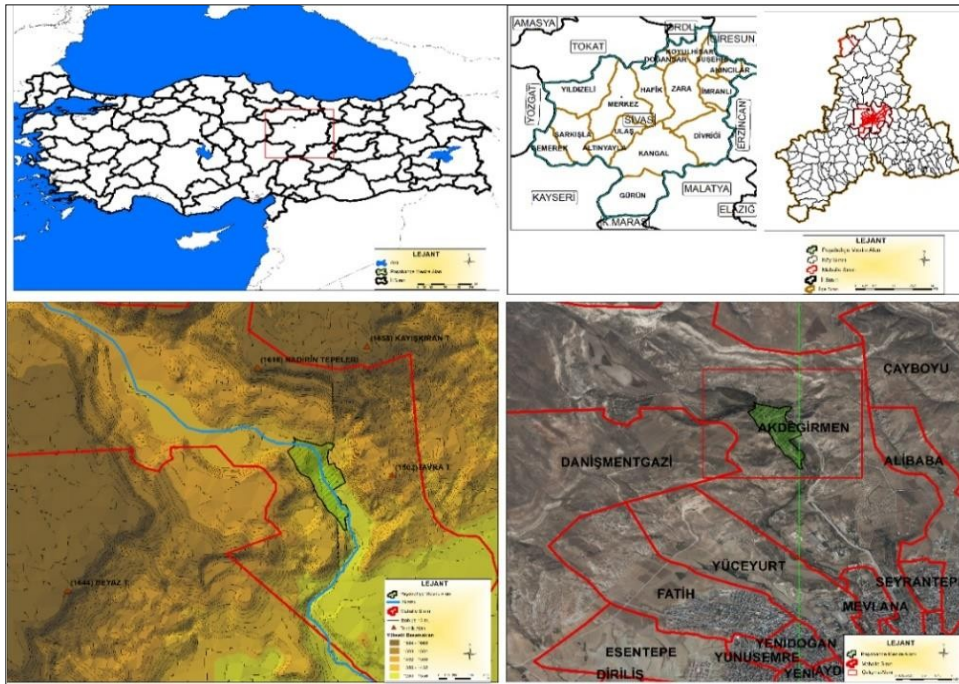
Şekil 11: Eser Yeşil Binası (Şimşek, 2012).

3. Sivas Hobbit Yamaç Evleri’nin İncelenmesi

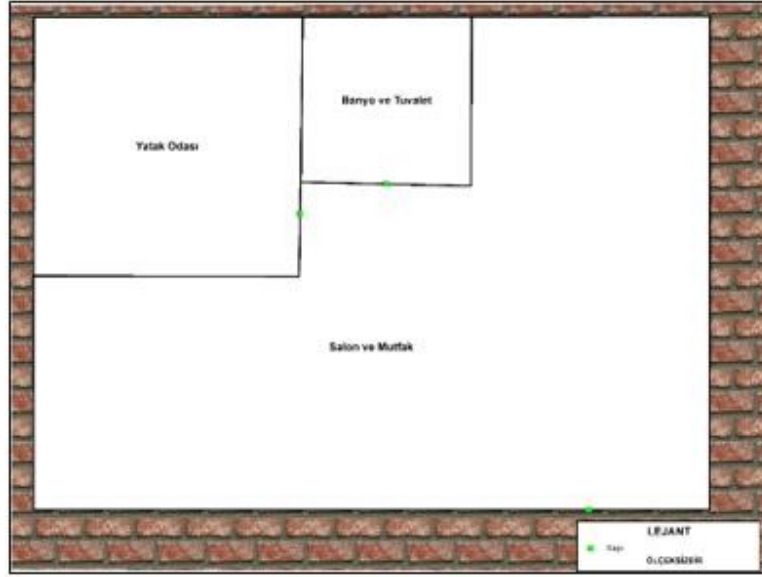
Sivas Hobbit Yamaç Evleri şehir merkezine 5 km uzaklıkta olan Paşabağçe Piknik ve Mesire Alanı’nda bulunmaktadır (Harita:1). Sivas Belediyesi tarafından tasarlanan bu evler şehirde yaşayanlar tarafından da ilgiyle karşılanmaktadır (Url:1).

Alan çevresine göre mikro iklim iklim bölgesi özelliğine sahiptir. Karasal iklim görülmektedir. Kış ayları sert, soğuk ve kar yağışlıdır. Yaz ayları ise kurak ve sıcaktır. Genellikle ilkbahar ve sonbahar ayları yağmurlu geçmektedir (Url:3).

Küçük tepelere gömülü şekilde yerleştirilen evlerin çatısı (Şekil:13) vejetasyon örtüsüyle kaplanmıştır. İlk olarak 6 tane konumlandırılan Hobbit Yamaç Evleri’ne olumlu geri dönüşler alındığı için 17 tane daha eklenmiştir. Birinci aşamada yapılan 6 ev yol kenarında bulunurken, ikinci aşamada yapılan 17 ev toplu halde yerleştirilmiştir. Toplamda 23 tane olan evlerin 8 tanesi süit, 7 tanesi aile odası ve 8 tanesi de standart odadır. Hobbit Yamaç Evleri 1+1 plan tipinde olup 85 m²’lik alana sahiptir. Evler salon-mutfak ve yatak odasından oluşmaktadır. Salon ve mutfak birbirinden ayrılmazken (Şekil:12), yatak odasıyla aralarında tuvalet ve banyo yer almaktadır (Camcı vd. 2019).



Harita 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası (Camcı vd. 2019).



Şekil 12: Hobbit Yamaç Evleri Plan Tipi (Camcı vd. 2019).



Şekil 13: Hobbit Yamaç Evleri (Url:2)

Aylık, haftalık ve günlük olarak kiralama imkânı bulunan Yamaç Evlerin iç mekân düzenlemesi de yapılmıştır. Apart otel görevi görmektedir. Paşabağçe Piknik ve Mesire Alanı içinde kafe, restoran, tenis kortu, basketbol sahası, çocuk parkları ve sosyal aktivitelerin gerçekleştirileceği mekanlar mevcuttur. Hobbit Yamaç Evleri ziyaretçilerin mevcut mekanlardan da faydalanabilmeleri adına, ziyaretçilerde farklı bir turizm algısı oluşturmayı amaçlayarak tasarlanmıştır (Url: 1).



Şekil 14: Hobbit Yamaç Evleri (Url:2).

Türkiye’de ilk olma özelliği taşıyan, farklı mimarisiyle dikkat çeken Hobbit Yamaç Evleri (Şekil 13-14) QM Awards 2017 Ödülleri oylaması sonucunda en iyi yönetilen rekreasyon projesi seçilmiştir. Doğayla iç içe olma imkânı sunmakta olan evler 1 oda ve 1 salondan oluşmaktadır. Aile odası, süit oda ve standart oda olarak 3 farklı oda tipinde olan evlerin salonunda Amerikan mutfak bulunmaktadır. Kış ayları için şömine de konumlandırılmıştır (Url:2).



Şekil 15: Hobbit Yamaç Evleri (Url:1).

Sivas Hobbit Yamaç Evleri için yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda, küçük tepelere gömülen ve vejetasyon örtüsüne sahip çatısı olan evlerin ilk bakışta çevreyle uyumlu, doğayla iç içe olduğu gözlenmektedir. Yapıların etrafında düzenlenen yeşil alanlar, konaklayacak olanlar için temiz hava imkânı sağlamaktadır. En iyi yönetilen rekreasyon projesi seçilmesinin sebepleri arasında çevresel düzenlemedeki başarıları gösterilmektedir.

Hobbit Yamaç Evleri’nin tam anlamıyla yeşil bina özelliği gösterebilmesi için enerjiyi verimli kullanarak tasarruf sağlaması, süreç yönetiminin başarılı olması, optimizasyon sorununa bütüncül olarak yaklaşması ve entegre tasarım sürecine uygun olması gerekmektedir. Tasarım, yapım, kullanım ve işletim evreleri sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları çerçevesinde ele alınmalıdır. Değişen koşullara adapte olabilen, maliyet açısından uygun şekilde tasarlanmalıdır. Yapının iklimle ve çevreyle uyumluluğuna, mekân organizasyonuna, yüzey alanına, formuna ve yapıda kullanılacak olan malzemelere dikkat edilmelidir. Geleneksel tasarımdan çok entegre tasarım uygulamaları ön planda tutulmalıdır (Kömürlü ve Ceceloğlu, 2021).

SONUÇ:

Dünya üzerinde artan nüfus miktarının birçok alanda etkisi gözlenmektedir. Özellikle doğanın tahrip edilerek yeni yerleşim alanlarına dönüştürülmesi, yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımındaki artış, küresel ısınmanın etkisiyle oluşan iklim değişiklikleri, çevre ve hava kirlilikleri bu etkilere örnek verilebilir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarındaki azalmayı fark eden toplumlar yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Oluşturulan yeni yerleşim alanlarında doğayı en düşük derecede etkileyecek, çevre dostu uygulamalar geliştirmişlerdir.

Yeşil bina kavramı, sürdürülebilir binalar tasarlanmak istenmesi sonucu gündeme gelmiştir. İlk olarak ortaya atıldığı dönemlerden bu yana sürekli geliştirilmeye çalışılmıştır. Sertifika sistemlerinin gerektirdiği şartlar dikkate alınarak oluşturulan çevre dostu binalar, enerji tüketimindeki dengeyi sağlamak adına önemli bir adım olarak görülmüştür.

Ülkemizde de yeşil bina uygulamalarının geçmişten günümüze yaygınlaştığı gözlenmektedir. Dünya üzerindeki diğer devletler tarafından da sürekli geliştirilen sürdürülebilir binaların ilerleyen zamanlarda daha da ön planda olacağı tahmin edilmektedir. Sivas özelinde incelemeler yapıldığında da yeşil binanın şehir için, şehirde yaşayanlar için ve en önemlisi doğa için öneminin büyüklüğü fark edilmiştir.

Hobbit Yamaç Evleri’ni yeşil bina yapan özelliği yapının çatısındaki vejetasyon örtüsüdür. Yeşil binalarda bulunması gereken uygulamalara bakacak olursak çatı bitkilendirmesi ve geliştirilmiş yalıtımın bu evlerde mevcut olduğunu görmekteyiz. Ancak güneş pilleri, otomatik havalandırma, hareket sensörlü aydınlatma, yağmur suyundan faydalanma, rüzgâr enerjisini kullanma gibi uygulamaların Hobbit Yamaç Evlerinde geliştirilmemiş olduğu gözlenmektedir. Tasarlanan binaların çevre dostu olabilmeleri adına bu özellikleri de bünyelerinde barındırmaları gerekmektedir.

Bölgenin mikro klima özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Enerjinin verimli kullanımı önemlidir. Binadaki metabolik kazançta dikkat edilmelidir. Pasif ısıtma ve soğutma sistemleri kullanılmalıdır. Çatı, ışıklık, havalandırma ve konstrüksiyon kavramlarına önem verilmelidir. Güneş kontrolü yapılmalı, doğal ışıkla aydınlatma sistemleri geliştirilmeli, güneş panellerinden ve rüzgâr enerjisinden yararlanmak amaçlanmalı, yağmur suları depolanmalıdır. Vejetasyon örtüsüne sahip çatısının olması, sürdürülebilir mimari için tek başına yeterli değildir. Mevcut yapıdaki yeşil bina uygulamaları geliştirilmelidir.

Yeşil bina özelliği gösteren yapıların özellikle şehir merkezinde konumlandırılması kente birçok açıdan fayda sağlayacaktır. Özellikle hava kirliliğinde azalma yaşanacağı, karbon emisyon oranının düşeceği öngörülmektedir. Ekonomiye de olumlu yönde katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle şehir içindeki uygulamaların da artması gerekmektedir. Sürdürülebilir binaların oluşturulması enerji tüketimindeki dengeyi sağlayabilmek, CO₂ salınımını azaltmak adına da önem arz etmektedir. Tüm enerji tüketen sistemlerin doğru şekilde tasarlanması gerekmektedir. Yüksek performans kalitesi öncelikli olarak ele alınmalıdır.

Sivas özelinde yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucu şehir içindeki yeşil bina uygulamalarının arttırılması adına öneriler geliştirilmiştir:

- Yeşil bina uygulamalarının önemi topluma anlatılarak bilinç oluşturulmalıdır.
- Arazi seçiminde uygulanacak olan binaların sürdürülebilirliği göz önünde bulundurularak düzenlemeler yapılmalıdır. Güneşten en yüksek seviyede fayda sağlayacak şekilde binalar konumlandırılmalıdır.
- Binaların inşa sürecinde çevreye zarar vermeleri engellenmelidir.
- Ulaşım kolaylığı sağlanabilmesi için çözümler üretilmelidir. Bu sayede özel araç kullanımını en aza düşürmek hedeflenmelidir.
- Sera gazı emisyonunu azaltacak şekilde binalar tasarlanmalıdır.
- Binalarda enerji tüketimini en aza indirecek uygulamalar kullanılmalıdır. Çatı bitkilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle doğal ışıktan faydalanmaya dikkat edilmelidir.
- Yüksek verimli ısıtma donatımı ve yüksek verimli elektrik teçhizatı oluşturulmalıdır.
- Yağmur suyundan faydalanmak için sistemler geliştirilmelidir.
- Bina yüzeyinde ısı yalıtımının sağlanabilmesi için cephe kaplamalarına dikkat edilmelidir.
- Mekân içinde sağlıklı ve huzurlu bir ortam oluşabilmesi adına doğal havalandırma sistemleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.
- Tasarlanan binaların uygulanma sürecinde kullanılan malzemeler çevre dostu ve sürdürülebilir olmalıdır.
- Yenilemesi, tadilat edilmesi kolay ve uzun ömürlü yapılar tasarlanmalıdır.
- Tasarımda su israfını önlemek ve su verimliliğini artırmak adına uygulamalar geliştirilmelidir.
- Atık suların arıtılması ve bu suların tekrar kullanılması için öneriler geliştirilmelidir.
- Bina içinde düşük enerji ihtiyacı duyan buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makineleri kullanılmalıdır.
- Mevcut binaların da yeşil binaya dönüştürülebilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA:

- Kömürlü, R., & Ceceloğlu, D. (2021). Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Kapsamında Yaşanılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Journal homepage: http://artium.hku.edu.tr*, 9(2).
- Camcı, A., Zaman, M., & Birinci, S. (2019). Rekreasyon Alanlarında İnovatif Uygulamalara Bir Örnek: Sivas Paşabahçe Mesire Alanı ve Hobbit (Yamaç) Evleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(4), 1905-1916.
- Şenol, S. (2009). *Gayrimenkul geliştirme sürecinde yeşil binaların sürdürülebilirlik kriterleri açısından incelenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Ökmen, M. (2001). Sivas' ta kentsel gelişme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 239-264.
- Erdođu, M. M., Karaca, C., Çamlıbel, M. E., Alhanlıoğlu, G., Akgün, Y., & Uđurlu, D. (2015). Enerji Tasarrufu Perspektifinden Çevre Dostu Sosyal Binalar ve Yaygınlaşmasına Hizmet Edebilecek Maliye Politikaları, 30. *Türkiye Maliye Sempozyumu, Antalya, Turkey*, 20-24.
- Erdede, S. B., & Bektaş, S. (2014). Ekolojik açıdan sürdürülebilir taşınmaz geliştirme ve yeşil bina sertifika sistemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(1), 1-12.
- Erdede, S. B., Erdede, B., & Bektaş, S. (2014). Sürdürülebilir yeşil binalar ve sertifika sistemlerinin değerlendirilmesi. *Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*, 14-17.
- Anbarcı, M., Giran, Ö., & Demir, İ. H. (2012). Uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ile türkiyedeki bina enerji verimliliği uygulaması. *Engineering Sciences*, 7(1), 368-383.
- Şimşek, E. P. (2012). *Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri "Kağıthane Ofispark Projesi Örneği"* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Yaman, C. (2009). Siemens Gebze tesisleri yeşil bina. *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir*.
- Görgün, B. (2012). *Enerji verimli yeşil bina sertifikasyonunda yol haritasının belirlenmesi için LEED ve BREEAM örneklerinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Utkutuğ, G. (2011). Sürdürülebilir Bir Geleceğe Doğru Mimarlık ve Yüksek Performanslı Yeşil Bina Örnekleri. *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*. (ss. 1517–1538).
- Kobaş, B. (2011). *Oluşturulmakta olan Türk yeşil bina değerlendirme sisteminin malzeme kategorisi için BREEAM ve LEED örneklerinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şentürk, S. H. (2014). Yeşil Bina Vergi Teşvikleri: Amerika Örneği Ve Türkiye İçin Çıkarılabilecek Sonuçlar. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 89-102.
- Topçu, G. (2010). *Türkiye’de Sertifikalı Yeşil Bina Uygulamasının Örnek Bir Bina Üzerinde İrdelenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Erdede, S.B., Erdede, B., Bektaş, S. (2014). Kentsel Dönüşümde Yeşil Binaların Uygulanabilirliği. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014), 14-17 Ekim 2014, İstanbul
- Sümer, E. (2013). *Yeşil Bina Proje Yönetim süreçleri ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine ilişkin Örnek Bir Çalışma* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Demir, Ö. (2013). *Yeşil Sertifikalı Binaların Bina Performansı: Yeşil Bina sertifikalarını Değerlendirmek İçin Türkiye’de ve Hollanda’da Örnek Bina İncelemesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Diker, B. (2017). *Kentsel dönüşüm kapsamında konutlarda ulusal yeşil bina sertifikasının değerlendirilmesi: Fikirtepe örneği* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kılıç, M., & Erikli, M. (2021). Yeşil Bina Kullanımının Önemi ve Türkiye’de Yeşil Bina Kullanımı. *Online Journal of Art and Design*, 9(3).
- (Url: 1) <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/sivas-a-hobbit-koyu-kuruluyor-29522387>
- (Url: 2) <https://plusfly.com/sivas-hobbit-yamac-evleri-rezervasyon/>
- (Url: 3) <https://www.sivas.bel.tr/icerik/38/12/sivasimiz.aspx>