

## SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNALARA YEŞİL ERGONOMİ ÇERÇEVESİNDEN BİR BAKIŞ: KONYA GIDA VE TARIM ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ

Yavuz ARAT<sup>1\*</sup>, Ayşenur KAÇAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-9145-2648>

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-2738-8001>

Anahtar Kelimeler	Öz
Yeşil ergonomi Yeşil bina Sürdürülebilirlik Ergo-ekoloji	<i>Doğal kaynakların bilinçsizce tüketimi, hızlı kentleşme, su ve havanın kirletilmesi, yeşil alanların azalması gibi olumsuz gelişmeler; canlıların yaşam alanı ve sağlığı için birçok tehdit oluşturmaya başlamıştır. İnsanlar, oluşan bu tehditlere çözüm yolu bulmak amacıyla kaynakların verimli bir şekilde kullanımı ve doğa tahribatının azaltılması hususunda arayış içesine girmiştir. Bu arayışın bir sonucu olarak “sürdürülebilirlik” kavramı ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı, ortaya atıldıktan sonra yapı ölçeğinde de sürdürülebilirlik tanımı yapılmış, çeşitli ölçütler getirilmiştir. Bu ölçütler doğrultusunda çevre faktörü daha çok dikkate alınarak, ergonomi bilimi içerisinde de önem kazanması sağlanmıştır. Ergonominin çevresel boyutu üzerine yapılan tartışmalar, yeşil ergonomi kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda çalışmada; sürdürülebilirlik, yeşil ergonomi ve yeşil bina kavramları üzerinde durularak ergonomi ile ilişkisi sorgulanmış, örnek alan üzerinden yorumlanarak anlaşılmıştır. Örnek alan olarak Konya’da bulunan “sürdürülebilirlik” ilkesiyle Yazgan Tasarım Mimarlık tarafından tasarlanan “Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Kampüsü” seçilmiştir. Kampüs, öncelikle LEED (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik) ana başlıkları altında, EcoBuild danışmanlık şirketi tarafından hazırlanan puan tablosu doğrultusunda incelenmiştir. Buradan çıkan sonuçlar dâhilinde kullanıcı refahı ve sağlığı için önem taşıyan “yeşil ergonomi” açısından bir bakış sunulmuştur.</i>

## AN OVERVIEW OF SUSTAINABLE BUILDINGS FROM THE PERSPECTIVE OF GREEN ERGONOMICS: CAMPUS OF KONYA FOOD AND AGRICULTURE UNIVERSITY

Keywords	Abstract
Green ergonomics Green building Sustainability Ergo-Ecology	<i>Negative developments such as the reckless depletion of natural resources, high-speed urbanization, water and air pollution and degradation of green fields posed several threats to the living space and health of life-forms. For the purpose of finding solutions to these threats, human beings embarked on a quest to ensure the efficient use of resources and to prevent the destruction of nature. In conjunction with this quest, the concept of ‘sustainability’ entered into the picture. After the introduction of the concept of sustainability, sustainability was defined also within the scope of construction and various criteria were put forward for the building construction. In light of these criteria, environment factor was more frequently taken into consideration and was entitled to occupy a more crucial place in the field of ergonomics. Discussions on the environmental aspect of ergonomics called attention to the concept of green ergonomics. In this respect, the study underlined the concepts of sustainability, green ergonomics and green building, questioned their relationships with ergonomics, and interpreted and explained their meanings through an exemplary location. To set as the example, ‘Campus of Konya Food and Agriculture University’ which was located in Konya province of Turkey and designed by Yazgan Design &amp; Architecture Co. Ltd. with the principle of ‘sustainability’ was selected. Campus was first analyzed within the framework of main topics of LEED through the score table prepared by EcoBuild. On the basis of results obtained from this analysis, the study presented an overview from the perspective of ‘green ergonomics’, significant to the user’s well-being and health.</i>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 28.11.2019	Submission Date : 28.11.2019
Kabul Tarihi : 15.03.2020	Accepted Date : 15.03.2020

\* Sorumlu yazar e-posta: yavuzarat@gmail.com

## 1. Giriş

İnsan faaliyetleri sonucu gelişen her türlü olgunun doğa üzerinde de bir etkisi olmaktadır. İnsan nüfusunun hızlı bir biçimde artması ve teknolojinin gelişimi, doğal kaynakları hızlı bir biçimde tüketmemize yol açmıştır. Yeni yerleşime açılan arazilerle birlikte doğa üzerindeki tahribat artmıştır. Bununla birlikte kullanılan sağlığa zararlı maddeler su ve havanın kirlenmesinde etkili olmuştur. Her geçen gün artan tahribat ve kaynakların zarar görmesi ekolojik dengeyi sarsmıştır. Bu konu üzerine çözümler aranırken sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmış ve insanlar bu yönde faaliyetler göstermeye başlamıştır (Uluer, 2017).

Sürdürülebilirlik kavramı ile var olan kaynakların dengeli bir biçimde kullanımı ve gelecek kuşaklara aktarılması hedeflenmiştir (Saka, 2011). Binalar da çevresel, ekonomik ve sosyal etkileriyle sürdürülebilirliğin bir parçası olarak görülmüştür. İnsanlar artık binalarda oldukça fazla zaman harcamaktadır ve tüketilen enerji miktarı göz önüne alındığında önemli bir bileşen olmaktadır (Thatcher ve Milner, 2014).

Sürdürülebilir bina konusunda yapılan çalışmalar "yeşil bina" kavramını ortaya çıkarmıştır. Yeşil binaların üretimi ile doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanımı ve canlıların refahını sağlamak amaçlanmıştır. Yeşil bina kavramı, sürdürülebilir bina kavramı ile benzer olmasına rağmen bir binanın yeşil bina olabilmesi için sağlaması gereken kriterler bulunmaktadır. Yeşil binalar üzerine geliştirilen sertifika sistemleri ile bu kriterler belirlenmekte yeşil binaların derecelendirmesi yapılmaktadır (Yanar, 2015).

Ergonomi biliminde de doğal ortamları korumak ve yenilenmesini sağlamak için ergonomi bilgisinin nasıl kullanılacağı, doğal sistemlerden nasıl yararlanılacağı konusunda öneriler geliştirilmiştir. Bu doğrultuda "yeşil ergonomi" kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil ergonomi kavramı iç mekân kalitesine de farklı bir şekilde bakmamızı sağlamıştır (Thatcher ve Milner, 2014).

Çalışma kapsamında sürdürülebilirlik, yeşil bina ve yeşil ergonomi kavramları Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi özelinde incelenmiştir. LEED sertifikası kazanma doğrultusunda önemli adımların atıldığı ve danışmanlığını EcoBuild'in yaptığı Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin bu sürecinin, ekonomik nedenlerle durdurulduğu yetkili kişilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrenilmiştir. Buna rağmen sertifikalandırma sürecinde sağlanması gereken ana başlık kriterlerini büyük oranda sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin sağladığı yeşil bina kriterlerine, yeşil ergonomi çerçevesinden de bir bakış sunmaktır.

LEED'in tamamlanmış projelere sertifika veriyor olması yapım süreci devam eden kampüsün ileride LEED Gold sertifikaya sahip olabileceği mümkün gözükmektedir. Bu durumda kampüsün yeşil ergonomi kriterleri eşliğinde de analizinin yapılması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Çalışma sürecinde; yerli ve yabancı kaynaklardan geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Alan çalışması kısmını oluşturan Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin yerinde fotoğraf çekimleri yapılmış ve yetkili kişilerden sürece dair bilgi alınmıştır. LEED kriterleri altında değerlendirmenin yapılabilmesi için EcoBuild firması ile irtibata geçilmiş ve puan tablosu elde edilmiştir. Elde edilen tüm verilerden sonra gerekli kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Alan çalışması kısmında ise KGTÜ; öncelikle LEED ana başlıkları altında, puan tablosu doğrultusunda incelenmiştir. Buradan çıkan sonuçlar dahilinde kullanıcı refahı ve sağlığı açısından önem taşıyan "yeşil ergonomi" açısından bir bakış sunulmuştur.

## 2. Bilimsel Yazın Taraması

Yapılan çalışma içerisinde kavramsal çerçevenin iyi bir şekilde oluşturulabilmesi ve konunun anlaşılabilmesi için bu konu hakkında daha önce yapılan çalışmalar incelenmiştir. Özel bir ergonomi konusu olan yeşil ergonomi ve ilgili disiplinler olan sürdürülebilirlik, ergo-ekoloji kavramları tanımı ve özellikleri ile birlikte aktarılmıştır. Bu bağlamda yararlanılan çalışmalar şu şekildedir:

Haslam ve Waterson (2013), "Ergonomics and Sustainability" adlı çalışmasında ergonomi ve sürdürülebilirlik kavramı arasındaki bağlantının nasıl oluştuğunu bu konuda yapılmış çalışmalara da yer vererek aktarmıştır. Makalede kavramsal çerçeve oluşturulurken öncelikle bu iki kavramın bağlantısını açıklamak ve bağlantının gelişim sürecine değinmek için bu çalışmadan yararlanılmıştır.

Thatcher (2013), "Green Ergonomics: Definition and Scope" çalışmasında yeşil ergonominin tanımını yapmıştır. Bu konuda yapılan sonraki çalışmalar için bir zemin oluşturmuştur.

Garcia-Acosta ve vd., (2013) "Design principles for green ergonomics" çalışmasında yeşil ergonominin tanımı üzerine katkı sağlanmış ve yeşil ergonominin başlıca prensiplerini aktarmıştır. Yeşil ergonominin yanı sıra ergo-ekoloji kavramından da bahsederek iki kavramın ayrımını ortaya koymuştur. Ayrıca yeşil ergonominin sağlanması için doğa ve insan arasındaki çift yönlü ilişkiyi de modellemiştir.

Literatürde birbirine yakın görünen yeşil ergonomi ve ergo-ekoloji kavramlarının ayırımına kavramsal çerçeve kısmında yer verilerek vurgulanmıştır.

Morales vd. (2013), "Synergies between ergoecology and green ergonomics: a contribution towards a sustainability agenda for HFE" çalışmasında ergo-ekoloji, sürdürülebilirlik kavramları üzerinde de durarak yeşil ergonominin çalışma alanı ve ilkelerini anlatmıştır.

Thatcher ve Milner (2014), "Green Ergonomics and Green Buildings" çalışmasında yeşil ergonomi ve yeşil bina kavramları üzerinde durmuştur. Seçilen yeşil bina örnekleri üzerinde GreenStar Sertifikası - iç hava kalitesi- kriterleri dikkate alınarak yeşil ergonomi açısından değerlendirilmiş ve binaların karşılaştırması yapılmıştır. Bu çalışma, makale sürecinde izlenecek yöntem açısından ilham verici olmuştur.

Turhan vd. (2015) "Yeşil Ergonomiye Genel Bakış" çalışması, yerel literatürde ilk kez yeşil ergonomi kavramına değinmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar üzerinden tanımlara yer vererek gelişim sürecine değinmiştir. Yerel literatür anlamında yol gösterici olmuş ve çalışma sürecinde yararlanılmıştır.

Uluer (2017) "Yeşil Bina Sertifika Ölçütlerinin Yeşil Ergonomi Açısından Değerlendirilmesi", yerel literatürde yeşil ergonomi kavramına değinilen ilk tez çalışmasıdır. Yeşil bina ölçütlerine yönelik ABD, Almanya, İngiltere, Avusturya gibi pek çok ülkede geliştirilmiş sertifika sistemleri yer alırken ülkemizde henüz bir sertifika sistemi üretilmemiştir. Yapılan tez çalışması ile BREAM, LEED sertifika sistemleri ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca çalışmaları sürdürülen sertifikasyon sistemi ele alınarak bir değerlendirme tablosu oluşturulmuş, ileride yapılacak çalışmalar için bir emsal olması öngörülmüştür.

### 3. Kavramsal Çerçeve

Kavramsal çerçeve altında yer alan başlıklar ile makalenin daha iyi anlatılabilmesi için gerekli bazı kavramlar üzerinde durulmuştur. Özel bir ergonomi konusu olan yeşil ergonomi; ortaya çıkış sürecinde etkili ve bağlantılı disiplinler olan sürdürülebilirlik, ergo-ekoloji kavramları tanım ve özellikleri ile birlikte aktarılmıştır. Yeşil ergonominin çalışma alanları ve ilkelerine de yer verilerek tanımı genişletilmiştir. Sonrasında ise yeşil bina kavramı ve yeşil bina sertifika sistemlerine değinilmiştir. Çalışma sürecinde yararlanılan LEED Sertifika sistemi ayrı bir başlık halinde anlatılmıştır.

### 3.1. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik var olan birikimlerin dengeli bir şekilde gelecek kuşaklara aktarılması demektir.

Yaşam standartlarında bir değişim yaşanmadan düşünce tarzında değişimin gerekliliğini ortaya koyan sürdürülebilirlik; toplumlara tüketim toplumu olmaktan uzaklaştırıp evrensel sorunlara dayanışma içerisinde ekonomik çözümler getirmeyi amaçlamaktadır (Özmehmet, 2005).

Sürdürülebilirlik kavramından ilk kez 1980'li yıllarda Bruntland Raporunda "var olan kaynaklarımızı gelecek nesillere yetecek biçimde kullanma" şeklinde bahsedilmiştir (Koç ve Garip, 2008'den aktaran Saka, 2011). Mimari anlamda sürdürülebilirlik ise yenilenebilir kaynak kullanımı, enerji etkin teknolojiler, ekolojik malzemeler ve tüm bunların yeniden kullanımı ilkesinin yapım sürecinin her aşamasında düşünülmesi demektir (Kanan, 2010). Sürdürülebilir kalkınmanın oluşması için önemli üç temel bileşen:

- Sosyal sermaye
- Ekonomik sermaye
- Çevresel sermaye bulunmaktadır (World bank 2015'ten aktaran Turhan, vd., 2015)

Sürdürülebilir gelişmenin oluşması için sosyal, ekonomik ve çevresel sermayenin birlikte yer alması gerekmektedir (Nelson, 2008'den aktaran Şimşek, 2012). Bu üç kalkınma unsuru da birbirini destekleyen ayaklar şeklinde düşünülmektedir. Her bileşene ait ihtiyaçların karşılanması ile bu dengenin devamı sağlanabilmektedir (Turhan, vd., 2015).

### 3.2. Ergonomi ve Sürdürülebilirlik

İnsan ve doğa etkileşiminin sonucu ile ortaya çıkan sürdürülebilirlik ile ergonomi arasında doğal bir sinerji bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik, kaynakların verimli kullanımıyla birlikte gezegenin ve doğal kaynakların korunması konusundaki endişelerin ötesinde bir kavramdır. Ergonomiyle bu açıdan doğal bir benzerlik göstermektedir (Haslam ve Waterson, 2013).

Ergonomi, doğası gereği sürdürülebilir sonuçlar elde etmekle ilgili olmasına rağmen yakın zamana kadar sürdürülebilirlik kavramı ile doğrudan bir bağlantı oluşturmuyordu. 1994 yılında Uluslararası Ergonomi Derneğinin (IEA) Toronto'da gerçekleşen 12. Uluslararası Kongresinde Moray, ilk kez küresel sorunların ergonomisine değinmiştir (Haslam ve Waterson, 2013).

Neville Moray (27 Mayıs 1935-15 Aralık 2017) Surrey Üniversitesi Psikoloji Bölümünde İngiliz/Kanadalı akademisyen ve profesördür (URL-1). Moray'ın 1990'lı yılların ortalarında küresel

ergonomiye dikkat çekmesinden itibaren temel ergonomi dergilerinde bu konu hakkında küçük bir yer verilmiştir. Ergonomi ve sürdürülebilirlik arasında net bir bağlantı ise 21. yüzyılın ilk on yılı sonuna kadar kurulmuştur (Haslam ve Waterson, 2013).

2008'de Uluslararası Ergonomi Derneği (IEA), ergonomi ve insan faktörleri ve sürdürülebilirlik alanlarında uluslararası bir uzman ağı oluşturmayı amaçlayan "İnsan Faktörü ve Sürdürülebilir Kalkınma Teknik Komitesi" kurulmasını onaylamıştır. 2012 yılında, Brezilya'da düzenlenen kongre, sürdürülebilir bir gelecek tasarlanmasının öncülüğünü yapmıştır (Haslam ve Waterson, 2013).

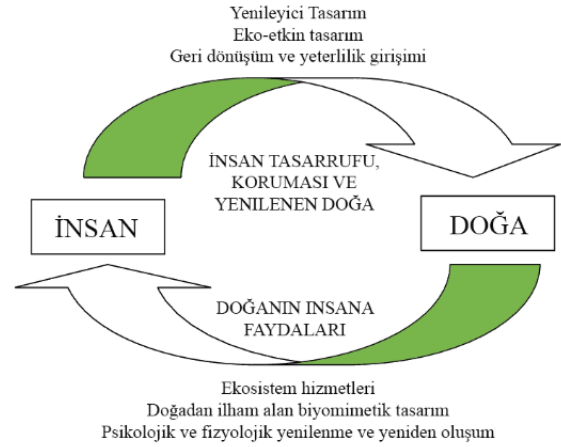
Yaşanan bu gelişmeler, ergonomi ve sürdürülebilirlik düşüncelerini bir araya getiren özel bir konunun başlamasına yol açmıştır. Tüm bu gelişmeler ve araştırmalara rağmen ergonomi ile sürdürülebilirliğin ilişkisi dolaylı olarak görülmektedir. Halen sürdürülebilirliğin ele alınmasında önemli ergonomi yönleri vardır. Gelecekte sürdürülebilirlik ve ergonomi uygulamaları daha geniş bir gündemde yer alması öngörülmektedir (Haslam ve Waterson, 2013).

### 3.3. Ergo-ekoloji ve Yeşil Ergonomi

Yaşanılan çok sayıda çevreyle ilgili kriz ve ekonomik felaketler, ergonominin uzun dönemde yaşamımıza nasıl katkı sağlayabileceği konusunu da beraberinde getirmiştir. Ergonomi, bu alan üzerine dikkati sürdürülebilirlik ve insan faktörü üzerine çekmiştir. Yakın bir tarihte ergo-ekoloji kavramı, yapay ve doğal çevre arasındaki ilişkinin daha çok anlaşılması için çok yönlü bir disiplin olarak ortaya çıkmıştır. Bu dönemde yeşil ergonomi de insan ve doğal sistemler arasındaki birlikteliği keşfetmek için önerilmiştir (Garcia, vd., 2013).

Yeşil ergonomi, ergo-ekoloji disiplinin bir alt başlığı olarak sürdürülebilir gelişme ve insan faktörünün bir parçasıdır. Amacı, doğal sistemler ve insan sistemleri arasındaki çift yönlü ilişkilerin anlaşılmasıyla insan ve doğal sistemin refahını sağlamaktır (Thatcher, 2013).

Doğal sistemler, sağlık ve refahı sağlayan çeşitli ekolojik hizmetler sunarken; insanlar, doğal ortamların korunmasını ve yenilenmesine katkı sağlamaktadır. Yeşil ergonomi, doğal sistemlerin korunması ve yenilenmesinde aktif olarak ilişkinin doğa tarafında rol oynamaktadır (Şekil 1). Aynı zamanda doğal sistemlerin önemini vurgulayarak bir denge isterken insanları ve onların ekonomik ve toplumsal gelişim ihtiyaçlarını da içermektedir (Thatcher, 2013).



**Şekil 1. Yeşil Ergonomi için İki Yönlü İlişki**  
(Garcia, vd, 2013'ten referans alınarak oluşturulmuştur.)

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, insan faktörünü ve ergonomi topluluğunu ilgilendiren temalardır. Bu harekete paralel olarak, ergo-ekoloji, insan ve çevre arasındaki ilişkiyi sistematik olarak incelemek için çok disiplinli bir öneri sunmaktadır. Yeşil ergonomi ise doğaya odaklı bir yaklaşımla ergonomik müdahaleleri geliştirmek için bir yaklaşım önermektedir (Garcia, vd., 2013).

#### 3.3.1. Yeşil Ergonominin Çalışma Alanları ve İlkeleri

Yeşil ergonomiye göre doğal ortam bozulduğunda insan refahı ve etkinliğine sahip olmak mümkün değildir. Yeşil ergonomi, doğal sistemlerin korunma ve sürdürülmesi çift yönlü ilişkisinde "doğal sistemlerin yenilenmesi" tarafında rol oynamaktadır. Yeşil ergonominin bu bileşeni insan psikolojisinin iyileştirilmesi ve fiziksel aktivite için ilham verici olmaktadır. Yeşil ergonominin uygulama alanları:

1. Düşük kaynak tüketimli iş tasarımı (yeşil iş),
2. Düşük kaynak tüketimli sistem ve ürünlerin tasarımı (yeşil sistemler ve yeşil ürünler),
3. Çevre bilincinin artırılması ve davranış değişikliği için tasarım olarak üç kategoriye ayrılmaktadır (Morales, vd., 2013).

Yeşil ergonominin ilkeleri ise şu şekildedir:

- Eko verimlilik,
- Eko etkinlik,
- Ekolojik esneklik,
- Yerli sistemler ve doğal sistemlerden öğrenmeye odaklanma (Morales, vd., 2013).

### 3.4. Yeşil Binalar ve Yeşil Ergonomi

İnsan faaliyetleri özellikle insanların fosil yakıtlara olan bağımlılığı günümüzde insan refahını tehdit ederek ekosistemin ciddi şekilde bozulmasına yol açmaktadır. En çok bilinen etkiler ise iklim değişikliği ve küresel ısınmadır. 2007 yılında yapılan uluslararası iklim değişikliği paneli ile daha iyi bina tasarımından önemli ölçüde kazanımlar elde edilebileceği belirtilmiştir (Thatcher ve Milner, 2014).

Yeşil bina kavramı, sürdürülebilir bina kavramı ile benzerdir fakat sürdürülebilir bir binanın yeşil bina olabilmesi için gerekli kriterler bulunmaktadır. Bu bağlamda üretilen sertifika sistemleri yeşil bina kavramı ile özdeşleşmiştir. Yeşil binalar; doğal kaynakları verimli bir şekilde kullanarak canlıların refahını sağlamak, çalışma verimini arttırmak ve oluşabilecek olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla üretilmektedir (Yanar, 2015).

Üretilen sertifikasyon sistemleri; iç mekân kalitesi, görsel konfor, aydınlatma, havalandırma, konfor vb. öğeler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Yeşil ergonomi ise iç mekân kalitesine farklı bir şekilde bakmamızı sağlamaktadır. Ayrıca insan faktörüne karşı doğal ortamın korunma ve yenilenmesi için ergonomiden nasıl faydalanılacağı, ekosisteme uyum konusunda doğal sistemlerden nasıl yararlanabileceğimiz konusunda bizlere yardımcı olmaktadır (Thatcher ve Milner, 2014).

### 3.5. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Yeşil binaları belirleme ve denetlemede kullanılan sertifika sistemleri; binaların çevresel boyutu, kullandığı yeni sistemler ve enerji miktarı doğrultusunda derecelendirme yapmaktadır. Sertifika sistemleri ile yapı genelinde görülen uygulamalar tespit edilerek sürdürülebilir ölçütler doğrultusunda puanlaması yapılmaktadır. Bu bağlamda çeşitli ülkelerce ortaya konulmuş veya benimsenmiş birçok sertifika sistemi bulunmaktadır (Güler, 2016). Başlıca yeşil bina sertifika sistemleri BREEAM, Greenstar, DGNB, HK-BEAM, SBTOOL, LEED, CASBEE olmak üzere 7 tanedir (Tablo 1).

**Tablo 1. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri**

SERTİFİKA SİSTEMİ	YIL	ÜLKE
BREEAM	1990	İNGİLTERE
LEED	1993	AMERİKA
SBTOOL	1996	KANADA
HK-BEAM	1996	HONG KONG
GreenStar	2003	AVUSTRALYA

CASBEE	2004	JAPONYA
DGNB	2009	ALMANYA

İngiltere’de oluşturulan BREEAM ilk sertifika sistemidir. Daha sonra 1993 yılında LEED oluşturulmuştur. Bu iki sertifika sistemi dünya çapında en çok kullanılan sertifika sistemleridir. Sürdürülebilirlik ile ilgili faaliyetler artarken ülkeler de kendi uygun birtakım sistemler geliştirmekte ve yeşil bina ölçütlerini yönetmeliklere dahil etmektedir. (Erten, 2011’den aktaran Güler, 2016). Ülkemizde de LEED ve BREEAM sertifikalarına sahip yapılar bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2014 yılında yayımladığı “Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik” ile yerel anlamda ölçütler getirilmesi için önemli bir adım atılmıştır (Uluer, 2017).

#### 3.5.1. Leed Sertifikası Kriterleri

Leed sertifika sistemi ile binaların değerlendirmesi beş ana başlıkta yapılmaktadır. Bu beş başlık şunlardır: sürdürülebilir arazi, su verimi, enerji verimliliği, iç mekân kalitesi, malzeme ve kaynaklardır. Yapılar bu bağlamda değerlendirilerek puanlaması yapılmaktadır (Erdede ve Bektaş, 2014). Bunlara ek olarak yapılar, tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik kriterlerinde de puan alabilmektedir. Puanlama sonucunda; 40-49 puan alan yapılar sertifika, 50-59 puan arasına Gümüş sertifika, 60-79 puan alan yapılar Altın sertifika ve 80 puan üzeri alan yapılar Platinyum sertifika verilmektedir (Erdede ve Bektaş, 2014) (Tablo 2).

**Tablo 2. LEED Puan Tablosuna Göre Sertifika Türleri**

PUAN ARALIĞI	SERTİFİKA TÜRÜ
40-49	Sertifika
50-59	Gümüş sertifika
60-79	Altın sertifika
80 puan üzeri	Platinyum sertifika

Birbirinden farklı yapılar için oluşturulan 6 çeşit LEED sertifika sistemi bulunmaktadır (Yanar, 2017):

- 1) LEED-NC (New Construction and Major Renovations): Yeni binalar ve büyük onarımlar için geliştirilmiştir.
- 2) LEED-EB (Existing Buildings): Mevcut yapılar için yönelik müdahaleler için ölçütler geliştirilmiştir.

- 3) LEED-CI (Commercial Interiors): Ticari iç mekân kullanıcıları için tasarım ölçütlerini içermektedir.
- 4) LEED-CS (Core and Shell Projects): Yapı strüktürüne yönelik ölçütleri için geliştirilmiştir.
- 5) LEED-H (Homes): Konut türünde yapılar için geliştirilmiştir.
- 6) LEED-ND (Neighbourhood): Mahalle ölçeğinde gelişim için ölçütler içermektedir.

#### 4. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesinin Yeşil Ergonomi ve LEED Sertifika Ölçütlerine Göre Değerlendirilmesi

Yazgan Tasarım Mimarlık tarafından tasarlanan Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, 2015 yılında yapılan Dünya Mimari Festivalinde geleceğin eğitim projeleri kategorisinde yarışmış ve finale kalmıştır. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 18.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip, Türkiye'nin ilk LEED for Schools üniversite kampüsü ve binaları olma özelliği taşımaktadır. 3 bölgeden oluşan enerji-su verimli yeşil bir kampüs Gold sertifika hedefli olarak projelendirilmiştir (URL-2).



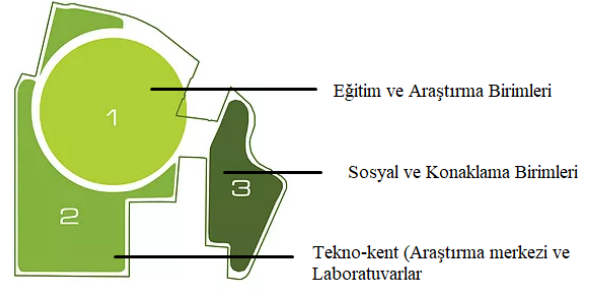
Resim 1. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Yerleşimi (URL-5)

LEED NC (New Construction and Major Renovations) Sertifikası almak için adımların atıldığı ve danışmanlığını EcoBuild'in üstlendiği projenin, yeşil bina sertifikası alma süreci durdurulmuştur. Henüz yapımı devam eden ve halihazırda tamamlanmış bir fakültesi olan projede ilerleyen zamanda böyle bir sürecin tekrar başlatılabileceği yetkili kişilerle yapılan görüşmeler sonucu öğrenilmiştir.

#### 4.1. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesinin Genel Özellikleri

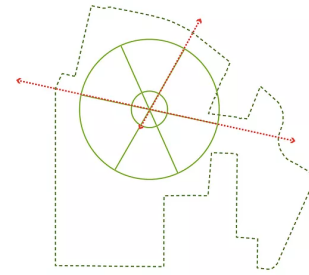
Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Konya'nın Meram ilçesi sınırlarında yer alan, 2013 yılında Bilimsel Araştırma Teknoloji Eğitim ve Kültür Vakfı tarafından kurulmuş bir vakıf üniversitesidir (URL-

3). 2014 yılında yapılan proje, aynı zamanda Türkiye'nin gıda ve tarım alanında özelleşmiş ilk üniversitesidir. Karma ihtiyaç programı ile planlanan proje kampüste yer alan kullanıcıların yanı sıra yerel halkın kullanımına da açık bir şekilde tasarlanmıştır. Kampüs üç farklı bölgeye ayrılmıştır (URL-4): 1. Bölgede eğitim ve araştırma birimleri, 2. Bölgede sosyal ve konaklama birimleri, 3. Bölgede Tekno-kent olarak adlandırılan araştırma merkezi ve laboratuvarlar yer almaktadır (Şekil 2).



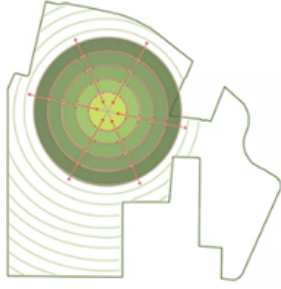
Şekil 2. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Yerleşke Bölümleri Şematik Gösterimi (URL-4)

Kampüs alanını kesen iki anayol, 1. Bölgedeki dairesel peyzaj kurgusunun ana akslarını oluşturmaktadır (Şekil 3). Eğitim yapılarını da kapsayan 268 metre çapındaki "yeşil çanak" merkezi meydan olarak yer almaktadır (Şekil 4). Bu meydanın altında bulunan sarnıç-müze ile yağmur suyunun biriktirilerek su tasarrufu sağlanması ve halka açık bir müze fikri oluşturulması kurgulanmıştır (URL-4).



Şekil 3. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Ana Aks Oluşumu (URL-5)





**Şekil 4. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi "Yeşil Çanak" (URL-5)**

Eğitim ve araştırma yapıları da bu meydanın etrafında, avlulu ve yerden yükseltilmiş olarak konumlanmıştır. Yeşil çatı, güneş paneli ve yağmur suyunun biriktirilmesi gibi sürdürülebilir özellikleri ile "yeşil kampüs" oluşumu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte yaya ve bisiklet yolları, bisiklet parkları, elektrik şarj istasyonlarının var oluşu da havaya salınan zararlı gaz miktarını azaltarak sağlıklı bir ortam oluşumuna katkı sağlamıştır (URL-4).

#### 4.2. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesinin LEED Standartları Açısından Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi proje aşamasında LEED'in ana ve alt başlıkları doğrultusunda incelenmiştir. Danışmanlığını EcoBuild'in üstlenmiş olduğu projenin LEED ölçütlerine göre 62 puan alarak LEED NC Gold Sertifikaya sahip olabileceği öngörülmüştür. Bu bölümde projenin değerlendirilmesi yapılırken EcoBuild tarafından hazırlanan muhtemel kredi tablosu temel alınarak hazırlanmıştır. EcoBuild; 2009 yılında kurulmuş LEED Sertifikası ve eğitimi, yeşil bina tasarımı ve yeşil malzeme üretimi hususlarında danışmanlık hizmeti sunan USGBC üyesi bir firmadır (URL-6).

Değerlendirme tablosundaki ölçütler LEED standartlarına göre 6 ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar; sürdürülebilir arazi, su verimliliği, malzeme ve kaynaklar, enerji ve atmosfer, iç mekân kalitesi, tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik olarak yer almaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3. LEED Standartlarına Göre Değerlendirme Tablosundaki Ölçütler**

LEED standartlarına göre değerlendirme tablosundaki ölçütler
Sürdürülebilir Arazi Kriterleri
Su Verimliliği Kriterleri
Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri
Enerji ve Atmosfer Kriterleri
İç Mekân Kalitesi Kriterleri
Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri

#### 4.2.1. Sürdürülebilir Arazi Kriterlerine Göre Değerlendirmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi konum itibarıyla Konya Şeker Fabrikası yerleşke alanında bulunmaktadır. İnşaat alanı olarak belirlenen alan daha önce üzerinde yapıların yer aldığı ve yeşil alanın bulunmadığı bir arazidir. Böyle bir arazinin seçilmesi ile yeşil alanların ve verimli arazilerin tahribat edilmesini önlenmiştir.

İnşaat alanının dışında kalan yerleşkede yeşil alan varlığı dikkat çekmektedir (Resim 2). Konya Gıda Tarım Üniversitesi de planlama-uygulamada yeşil alana en az zarar verecek şekilde ve yeşil alanla bütünleşik bir şekilde tasarlanmıştır (Resim 3). Bu bağlamda Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi ilk kredisini LEED kapsamında arazi seçiminden almıştır.



**Resim 2. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Bina Yaklaşımında Yeşil Alan Kullanımı**



**Resim 3. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Giriş Alanında Yeşil Alan Kullanımı**

Gelişme yoğunluğu ve toplumla bağlantısı incelendiğinde Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi; alt yapısı mevcut, kentsel yerleşim arazisi üzerinde eczane, okul, sağlık merkezi gibi temel ihtiyaçlara yakın bir konumda bulunmaktadır. Alternatif ulaşım kaynaklarını kullanımı açısından toplu taşıma imkânına sahiptir.

Merkezi konumu itibarıyla şehir içi ulaşılabilirliği oldukça kolaydır. Ayrıca Yüksek Hızlı Tren Garına yürüme mesafesinde bulunmaktadır. Bunların yanı sıra kampüs alanında bisiklet parkları, şarj

istasyonları da vardır. Bu uygulamalar sayede düşük emisyonlu ve fosil kaynaklı yakıt tüketimi azaltılarak çevre kirliliğinin azaltılması hedeflenmektedir.

Arazi geliştirme kriterlerine bakıldığında 268 metre çapındaki yeşil çanak üzerinde iklime uygun bitkiler yer almaktadır. Bu yoğun yeşillendirme stratejisi ile doğal alanların yenilenmesi ve korunması sağlanmıştır. Isı adası etkisinin azaltılması için çatı ve yapı bütününde açık renk kullanımı, kompozit ve yeşil çatı uygulamalarına yer verilmiştir. LEED sürdürülebilir arazi kriterlerinin tamamının yerine getirilmesi ile alınabilecek muhtemel kredi 26 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 23 puan alabilmektedir (Tablo 4).

**Tablo 4. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Sürdürülebilir Arazi Kriterleri LEED Puan Tablosu (EcoBuild verileri esas alınmıştır.)**

Sürdürülebilir Arazi Kriterleri	Puan
İnşaat alanı kirliliğinin azaltılması	Sağlıyor
<b>Arazi seçimi:</b> Çevreye duyarlı arazi seçimi yapılmıştır.	1
<b>Gelişim yoğunluğu ve toplumla bağlantı:</b> Sağlanıyor	5
<b>Alternatif ulaşım:</b> Toplu taşıma ile ulaşım sağlanıyor.	6
<b>Alternatif ulaşım:</b> Bisiklet parkı ve değişim odaları bulunuyor.	1
<b>Alternatif ulaşım:</b> Düşük emisyonlu yakıt verimli araçlar için yer ayrılmıştır.	3
<b>Alternatif ulaşım:</b> Otopark sayısı yeterlidir.	2
<b>Arazi gelişimi:</b> Yeşil alanların korunumu ve yenilenmesi sağlanıyor.	1
<b>Arazi gelişimi:</b> Açık alan oluşumu üst düzeydedir.	1
<b>Isı adası etkisi:</b> Çatı dışındaki alanlarda ısı adası etkisi azaltılmıştır.	1
<b>Isı adası etkisi:</b> Çatılarda ısı adası etkisi azaltılmıştır.	1
<b>Işık kirliliği azaltma:</b> Gereksiz ışıklandırmadan kaçınılmıştır.	1
<b>TOPLAM</b>	<b>23</b>

#### 4.2.2. Su Verimliliği Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi arazisi üzerinde yeşil çanak altında yer alması planlanan sarnıç-müze, şu an için yapılmamıştır. Yetkili kişilerle yapılan görüşmelerden alınan bilgilere göre kampüs alanı içerisinde yağmur suyunun toplandığı deponun yer aldığı öğrenilmiştir. Toplanan yağmur suyu yeşil alanların sulamasında kullanılmaktadır. Ayrıca bina içindeki atık suların ve çatıda biriken yağmur

suyunun yeşil çatının sulanmasında kullanılması için oluşturulmuş bir sistem yer almaktadır (Resim 4).



**Resim 4. Atık ve Çatıda Biriken Suyun Sulamada Kullanımı**

Peyzaj alanlarında kullanılan bitki ve ağaçlar ise az su tüketen, su verimli bitkiler olarak seçilmiştir. Yeni ağaçlandırma yapılan bölgelerde de damlama yöntemiyle sulama kullanılarak su tasarrufu sağlanmıştır (Resim 5). Bina içerisinde yer alan lavabolar ise tasarruflu az su tüketen ekipmanlardır (Resim 6). Bu sayede su kullanımı minimum %20 oranında azaltılmaktadır. LEED su verimliliği kriterlerinin tamamının yerine getirilmesi ile alınabilecek muhtemel kredi 10'dur ve Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi tam puan alabilmektedir (Tablo 5).



**Resim 5. Su Verimliliği Sağlayan Damlama Yöntemiyle Sulama**



**Resim 6. Su Verimliliği Sağlayan Lavabolar**



**Tablo 5. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Su Verimliliği Kriterleri LEED Puan Tablosu**  
(EcoBuild verileri esas alınmıştır.)

Su Verimliliği Kriterleri	Puan
<b>Su kullanımının azaltılması</b>	Sağlıyor
<b>Su verimli peyzaj:</b> Su verimli bitkilendirme yapılmıştır.	4
<b>Yenilikçi atık su teknolojileri kullanımı:</b> Sağlamaktadır.	2
<b>Su kullanımının azaltılması:</b> Tasarruflu ekipmanların kullanımı	4
<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>

#### 4.2.3. Enerji ve Atmosfer Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi projesinin LEED kriterlerine göre "Enerji ve Atmosfer" başlığından alınabilecek muhtemel kredi 35 iken 8 puan alabilmektedir (Tablo 6). Binada herhangi bir yenilenebilir sistem bulunmamaktadır. Proje aşamasında yapılması planlanan güneş panelleri uygulamada yer almamıştır. İnşaat süreci devam eden kampüste ileride böyle bir uygulama yapılabileceği gerekli kişilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrenilmiştir. Optimum enerji performansı ise LEED kriterlerine göre sağlanmaktadır.

**Tablo 6. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Enerji ve Atmosfer Kriterleri LEED Puan Tablosu**  
(EcoBuild verileri esas alınmıştır.)

Enerji ve Atmosfer Kriterleri	Puan
Bina enerji sistemlerinin temel devreye alınması	Sağlıyor
Minimum enerji performansı	Sağlıyor
Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi	Sağlıyor
Optimum enerji performansı	5
Gelişmiş Soğutucu Akışkan Yönetimi	2
Ölçüm ve doğrulama yapan sistemler	1
<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>

#### 4.2.4. Malzeme ve Kaynak Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED'in malzeme ve kaynaklar kriterine göre alınabilecek muhtemel kredi 14 iken 6 puan alabilmektedir (Tablo 7). Binada kullanılan malzemeler, büyük oranda geri dönüştürülebilir içeriğe sahip beton ve çelikten oluşmaktadır (Resim 7) ve (Resim 8). Ayrıca bina inşa aşaması boyunca atık yönetimi kontrolü yapılmıştır.



**Resim 7. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Çelik ve Beton Kullanımı**

Geri dönüştürülebilir atık malzemeler toplanarak değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte malzemeler, yerel kaynaklardan elde edilerek taşıma masraflarından tasarruf edilmiştir. Ulaşımında kullanılan yakıt miktarının azalmasına bağlı olarak çevre kirliliği en aza indirilmiştir. Yerel malzeme kullanımı ile ülke ekonomisine de katkı sağlanmıştır.



**Resim 8. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Çelik ve Beton Kullanımı**  
(URL-4)

**Tablo 7. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri LEED Puan Tablosu**  
(EcoBuild verileri esas alınmıştır.)

Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri	Puan
Geri dönüştürülebilir atıkların toplanması	Sağlıyor
İnşaat atık yönetimi	2
Yenilenebilir içerik	2
Yerel malzeme kullanımı	2
<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>

#### 4.2.5. İç Mekân Çevre Kalitesi Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED'in iç mekân çevre kalitesi kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 15 iken 7 puan alabilmektedir (Tablo 8). Yapı, ASHRAE 62.1 standartlarına göre minimum iç hava kalitesi şartını sağlamaktadır. Yapı

içerisinde tütün kullanımı kontrolü sağlanmakta ve tütün kullanımı yasaklanmıştır. İç ortam kalitesi yerleşim öncesinde ve inşaat esnasında sağlanmıştır. Yapının inşasında düşük salınımlı malzemeler, yapıştırıcılar ve boyalar kullanılarak insan sağlığını olumsuz etkileyecek maddelerden kaçınılmıştır. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED standartlarına göre aydınlatma kriterlerinde tam puan alabilmektedir. Kullanılan mahallerinin %75'inde talep edilen gün ışığı değeri bulunmaktadır. Binanın kullanıcılarının, gün ışığından minimum ölçüde yararlanması ve kullanıcı konforu ve psikolojisi için önemli bir kriter olan dışarıyı görebilmelerine imkân sağlanmıştır. Aydınlatma sisteminin kontrol edilebilirliği sağlanarak olumsuz düzeyde güneş ışığı engellenmiştir.

**Tablo 8. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi İç Mekân Çevre Kalitesi Kriterleri LEED Puan Tablosu (EcoBuild verileri esas alınmıştır.)**

İç Mekân Çevre Kalitesi Kriterleri	Puan
Minimum iç hava kalitesi	Sağlıyor
Sigara dumanı kontrolü	Sağlıyor
İç ortam kalitesi inşaat aşamasında sağlanmıştır.	1
İç ortam kalitesi yerleşmeden önce sağlanmıştır.	1
Düşük emisyonlu malzeme- yapıştırıcı kullanılmıştır.	1
Düşük emisyonlu boyalar kullanılmıştır.	1
Gün ışığının kontrolü sağlanmaktadır.	1
Gün ışığı görüşüne sahiptir.	1
Manzaraya sahiptir.	1
<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>

#### 4.2.6. Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED'in tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 10 iken 8 puan alabilmektedir (Tablo 9). Türkiye'nin yeşil bina öncelik kriterlerine uygundur. Proje üzerinden değerlendirmesi yapıldığı zaman Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED'in önermiş olduğu yöntemlere ek olarak sürdürülebilirlik kapsamında daha farklı çözümler kullanmaktadır. LEED akredite uzmanları proje aşamasında yer almıştır. Bina eşik değerinden fazla performans gösterdiği alanlarda da puan alabilmektedir.

**Tablo 9. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri LEED Puan Tablosu (EcoBuild verileri esas alınmıştır.)**

Tasarımda Yenilik Kriterleri	Puan
Su verimliliği sağlanmıştır.	1
Yüksek düzeyde yeşil alan kullanılmıştır.	1
Bölgesel malzeme kullanımı vardır.	1
Alternatif ulaşım- toplu taşıma imkânı sağlanmıştır.	1
Sürdürülebilir satın alma politikası mevcuttur.	1
LEED akredite uzmanı proje aşamasında yer almıştır.	1
<b>Bölgesel Öncelik Kriterleri</b>	
Isı adası etkisi	1
Enerji Performansı	1
<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>

#### 4.3. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesinin Yeşil Ergonomi İlkesinde Değerlendirilmesi

Yeşil ergonomi, çevresel faydalarının yanı sıra binaların kullanıcılarına da daha sağlıklı ve daha verimli bir çalışma ortamı sunmaktadır. Bu bağlamda Konya Gıda ve Tarım Üniversitesini ele aldığımızda LEED tablosundan çıkan verilere de bakarak bunun büyük ölçüde sağlandığı görülmektedir. Yeşil alanla bütünleşik bir biçimde tasarlanan kampüs kullanıcı psikolojisini olumlu yönde etkileyecek bir niteliktedir. Yerden yükseltilerek inşa edilmiş bu yerleşke hem doğaya daha az zarar vermekte hem de yeşil alanın sürekliliğini devam ettirmektedir (Resim 9). Düşük emisyonlu araç kullanımı, bisiklet kullanımının teşvik edilmesiyle yeşil alanların uzun dönemde korunması da öngörülmektedir (Resim 10).



**Resim 9. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Yerden Yükseltilerek İnşa Edilen Kısım**



**Resim 10. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Bisiklet Parkları**

Su ve malzemelerin de verimli bir şekilde kullanıldığı Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin yeşil ergonomi açısından en önemli kriteri iç mekân çevre kalitesi olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, kullanıcı konforu ve psikolojisi için önemli nitelikleri taşımaktadır. İç bahçe oluşumlu bir plan çözümüne sahip yapının bu özel formu, yapının koridor ve çekirdekleri de dahil tüm birimlerinin doğal gün ışığından faydalanmasını sağlamıştır (Şekil 5 ve Şekil 6). Yapı, çalışan konforu ve psikoloji açısından önemli bir kriter olan dışarıyı görme imkânını da tüm yönlerinde vermektedir.



**Şekil 5. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Zemin Kat Planı (URL-4)**



**Şekil 6. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 1. Kat Planı (URL-4)**

Avlunun yanı sıra kafeteryadan üç yönde çıkışı bulunan yeşil çatı da sağlık ve konfor açısından kullanıcılar için olumlu, sıcak bir ortam sunmaktadır (Resim 11). Ayrıca aydınlatma sistemlerinin kontrolü ile gün ışığı bileşenin artırılması sonucu ortaya çıkabilecek gereksiz parlama ve termal rahatsızlık gibi sorunların da önüne geçilmiştir.

Bina iç mekânlarında kullanılan boya ve yapıştırıcı gibi ürünler insan sağlığına zarar vermemektedir. Ayrıca psikolojik açıdan da görsel konfor sağlayacak şekilde seçilmiştir (Resim 12). İç tasarımda kullanıcı konforuna çok önem verilmiştir. Yapının her yönden ışık almasını sağlayan avlu ve büyük camlar sayesinde manzaradan optimum düzeyde faydalanılması sağlanmıştır.



**Resim 11. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Yeşil Çatı Uygulaması (URL-4)**





**Resim 12. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi İç Mekân**

Yeşil ergonomi açısından önemli bir diğer husus iç hava kalitesidir. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi de bu husus konusunda uluslararası standartların üzerindedir. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nde cephede yer alan büyük pencereler ile doğal havalandırma ve aydınlatma sağlanmaktadır (Resim 13). Doğal havalandırmanın yanı sıra yapay hava sistemlerinin de kullanıldığı yapı içerisinde sağlık konforunu olumsuz etkileyecek kirleticilerin filtrasyonu yapılmaktadır (Resim 14). Tütün kontrol sistemlerinin de yer aldığı yapıda kirleticilerin önlenmesi yüksek oranda sağlanmıştır.

Daha yüksek hava akımı seviyesi için artan havalandırma ile oluşabilecek enerji kaybını önleyecek sistemler de kullanılmıştır. Böylece insan refahını üst düzeyde tutarken sürdürülebilirliğe de katkı sağlamıştır. Uygun havalandırma ve ışık miktarı, iç mekânda bitkilerin sağlıklı bir şekilde bakımına da imkân vermiştir. Bina dışında yer alan yeşil alanların yanı sıra bina içindeki uygun bitkiler de kullanıcılar için konforlu ve sıcak bir ortamı oluşturmaktadır.



**Resim 13. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Doğal Havalandırma ve Aydınlatma Sağlayan Pencereler**



**Resim 14. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Yapay Havalandırma Sistemleri**

## 5. Sonuçlar

Sürdürülebilirlik ve ergonomi her iki bilim dalı da insan doğa etkileşimini bir prensip olarak kabul etmektedir. Başlangıçta birbiriyle çok bağlantısı olmayan bu iki konu; yaşanan küresel felaketler sonucu, ergonomi alanında bu konu üzerine birtakım çalışmalar yapılmasıyla birlikte ilişkili hale gelmiştir. Oluşan bu bağlantıyla birlikte özel bir konu olan "yeşil ergonomi" kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil ergonomi, doğal ortam bozulduğunda ve tükendiğinde sürdürülebilir insan refahı ve etkinliğinin olamayacağını belirtir. Ayrıca insan psikolojisinin iyileştirilmesi ve fiziksel aktiviteleri için ilham verici olan ortamların gerekliliğini savunur. Bu nedenle sürdürülebilirliğe ek olarak yeşil ergonomi, insan refahını daha çok ön planda tutan alt başlıklar üzerine yoğunlaşmaktadır.

Çalışma kapsamında özel bir ergonomi konusu olan "yeşil ergonomi" üzerine yoğunlaşmış, insan odaklı, geleceğe dönük, bu yeni kavramla kampüs yapısı okunmaya çalışılmıştır. Çok fazla literatür çalışmasının olmadığı bu konu hakkında, yerel literatürde fazla çalışmaya erişilememiştir. Yeşil ergonomi ve mimarinin birlikte yorumlandığı bu çalışmada sertifikasyon süreci geçirmiş bir kampüs yapısı üzerinden okumalar yapılması bu çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi sahip olduğu özellikleri ile bu konunun tartışılmasında uygun bir örnektir. Yeşil bir kampüs hedefiyle inşa edilen Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi; LEED Sertifika sürecinde önemli adımlar atmış, yeşil bina kriterlerini ve yeşil ergonomiyi büyük oranda sağlayan bir projedir. Bu yönüyle başka üniversiteler için de iyi bir örnek olacağı düşünüldüğünde kampüs yapılarında bir farkındalık oluşturabileceği düşünülmektedir. Ülkemizde ekonomik, yeterli bilicinin oluşmaması gibi nedenlerle çok fazla yeşil bina uygulaması görülmemektedir. Bu tarz iyi örnekler ile ileride bir farkındalığın oluşabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, çalışanları ve

öğrencilerinin de sürdürülebilirlik konusunda bilinçlenmesine katkı sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, LEED puan tablosu baz alınarak yeşil bina ve yeşil ergonomi çerçevesinde irdelenmiştir. LEED ana başlıkları altında detaylı bir şekilde incelenen Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi EcoBuild'in hazırlamış olduğu puan tablosuna göre 62 puan alarak LEED Gold NC sertifikasını alabileceği öngörülmüştür. Bulunduğu bölge içerisinde sürdürülebilir arazi kriterleri, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik gibi pek çok kriterin tasarım ve uygulama aşamasında dikkate alınmasıyla yeni çözümler getirmiştir. Bu sayede hava kirliliği, kuraklık, tarım arazilerinin tahribatı, yeraltı suyunun azalması, yeşil alanların azalması, kuraklık gibi yerel ve uluslararası anlamda yer alan sorunların önüne geçmeye çalışılmıştır.

Tablo 10'da Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi LEED kriterlerine göre alması muhtemel puanlar ve değerlendirme başlıklarından alınabilecek maksimum puanlar gösterilmiştir:

LEED kapsamında ilk değerlendirme başlığı olan "Sürdürülebilir Arazi" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 26 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 23 puan alabilmektedir. Bu bağlamda kampüs LEED'in önermiş olduğu araziler doğrultusunda büyük oranda başarı göstermiştir.

LEED kapsamında ikinci değerlendirme başlığı olan "Su Verimliliği" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 10 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 10 puan alabilmektedir. Bu bağlamda KGTÜ'nün suyun verimli kullanımı konusunda oldukça duyarlı olduğu ve LEED'in de önermiş olduğu çözümleri dikkate aldığı sonucu çıkmıştır.

LEED kapsamında üçüncü değerlendirme başlığı olan "Enerji ve Atmosfer" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 35 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 8 puan alabilmektedir. Bu alanda almış olduğu kredi düşük olup mekanik tasarım parametrelerine daha çok yer verildiği takdirde LEED uzmanlarına göre 18 puan daha kazanabileceği muhtemel görülmüştür.

LEED kapsamında dördüncü değerlendirme başlığı olan "Malzeme ve Kaynaklar" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 14 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 6 puan alabilmektedir. Bu bağlamda yenilenebilir içerik-malzeme ve atık yönetimi değerlendirmesinde başarılı görülmüştür.

LEED kapsamında beşinci değerlendirme başlığı olan "İç Mekân Çevre Kalitesi" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 15 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 7 puan alabilmektedir. Hem LEED

kapsamında hem de yeşil ergonomi açısından oldukça önemli bir kriter olan bu başlık altında KGTÜ kısmen iyi bir performans göstermiştir.

LEED kapsamında altıncı ve yedinci değerlendirme başlığı olan "Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik" kriterlerine göre alınabilecek muhtemel kredi 10 iken Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi 8 puan alabilmektedir. LEED'in önermiş olduğu yöntemlere ek olarak sürdürülebilirlik kapsamında daha farklı çözümler üretmesi ve bölgesel öncelik kriterlerine önem vermesi ile bu başlıklar altında da başarılı olduğu görülmüştür.

**Tablo 10. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi LEED Kriterlerine Göre Alması Muhtemel Puanlar**

LEED Kriterleri	Alınabilecek max. kredi	KGTÜ için muhtemel kredi
Sürdürülebilir Arazi	26	23
Su Verimliliği	10	10
Enerji ve Atmosfer	35	8
Malzeme ve Kaynaklar	14	6
İç Mekân Çevre Kalitesi	15	7
Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik	10	8
<b>TOPLAM</b>	<b>110</b>	<b>62</b>

LEED kapsamında pek çok kriteri yerine getiren Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin yeşil ergonomi açısından en önemli kriteri iç mekân çevre kalitesi olmaktadır. Yeşil ergonomi, yeşil bina olma kriterlerinin yanı sıra yapı bütününde kullanıcı psikolojisi ve refahı açısından da en iyi ortamların oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde KGTÜ, kullanıcı konforu ve psikolojisi için önemli nitelikleri taşımaktadır. Bu niteliklere çalışma kapsamında detaylıca değinilmiş olup şu şekilde özetlenebilmektedir;

- Kampüsün plan çözümü sayesinde doğal gün ışığını tüm mekanlarda alabilmesi ve görsel konfor açısından çeşitli yönlerde manzaraya sahip olması sağlanmıştır.
- Aydınlatma sistemlerinin kontrolü ile gün ışığı bileşenin artırılması sonucu ortaya çıkabilecek gereksiz parlama ve termal rahatsızlık gibi sorunların da önüne geçilmiştir.
- Kullanılan malzemeler itibarıyla insan sağlığını dikkate almakta, renk ve doku seçimleriyle psikolojik açıdan da görsel konforu sağlamaktadır.
- Avlunun yanı sıra kafeteryadan üç yönde çıkışı bulunan yeşil çatı ile sağlık ve konfor açısından



kullanıcılar için olumlu, sıcak bir ortam sunmaktadır.

- Doğal havalandırmanın yanı sıra yapay hava sistemlerinin de kullanıldığı yapı içerisinde sağlık konforunu olumsuz etkileyecek kirleticilerin filtrasyonu yapılmaktadır.
- Uygun havalandırma ve ışık miktarı, iç mekânda bitkilerin sağlıklı bir şekilde bakımına da imkân vermiştir. Bina dışında yer alan yeşil alanların yanı sıra bina içindeki uygun bitkiler de kullanıcılar için konforlu ve sıcak bir ortamı oluşturmaktadır.

Görüşmelerin yapıldığı 2019 yılı için ekonomik sebeplerle LEED sertifika süreci durdurulduğu öğrenilen üniversitenin, yeşil bina kriterlerini tam olarak sağladığında daha uzun süre tasarruf edebileceği ve değerinin artacağı düşünülmektedir. Yeşil binalar, tasarım aşamasından kullanım, yıkım gibi tüm aşamalarda çevresel etkileri dikkate alınmalıdır. Bunun için de tasarımcıdan yatırımcıya herkese büyük bir rol düşmektedir. Yeşil bina kavramıyla birlikte ileriki dönemlerde yeşil ergonomi kavramı da daha büyük bir önem kazanacaktır. Bundan sonraki süreçte yeşil binalar değerlendirilirken yeşil ergonominin de bir kriter olarak alınması yapıların sadece sürdürülebilir olmasını değil insan refahı ve sağlığını en üst düzeyde tutacak şekilde kullanımını da sağlayacaktır.

Yeşil ergonomi ile ilgili yapılan çalışmalar yurtdışında bile 2000 yılından sonrasına ait olup yerel literatürde bu alanda yapılmış çok az örnek bulunmaktadır. Ülkemizde bundan sonraki yapılacak çalışmalarda LEED'in yanı sıra başka sertifikasyon sistemlerinde de yeşil ergonominin, yeşil bina olma kriterlerine ek olarak nasıl bir girdi oluşturabileceği üzerine tartışmalara yer verilmelidir. Böylelikle hem yerel literatüre katkı sağlanmış hem de yerel bir sertifikasyon üretilme sürecine, yapılan çalışmalar ile katkı sağlanmış olacaktır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

### Kaynaklar

Erdede, S. B. ve Bektaş, S. (2014). Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri, *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, No:1, Samsun.

Güler, M. (2016). Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri Bağlamında Yeşil Ofis Binalarının Analiz ve Karşılaştırması. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi-Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı*, Konya.

Haslam, R., Waterson, P. (2013). Ergonomics and Sustainability, *Ergonomics*, Volume: 56, Issue: 3

Kanan, N. (2010). Ekolojik Mimarlıkta Mimari Bütünleşmenin 1990 Yılı Sonrası Ken Yeang ve Norman Foster'ın Yapıları Özelinde İncelenmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Özmehmet, E. (2005). Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Şimşek, P. E. (2012). Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri "Kağıthane Ofis Park Projesi Örneği". Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Saka, İ. (2011). Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı Gayrimenkul Geliştirme Programı*, İstanbul.

Thatcher, A. (2013). Green Ergonomics: Definition and Scope. *Ergonomics*, 56(3), 389-398.

Thatcher, A., Garcia-Acosta G., & Lange Morales K. (2013). Human Factors in Organizational Design and Management, Nordic Ergonomics Society Annual Conference-46, Synergies between ergoecology and green ergonomics: a contribution towards a sustainability agenda for HFE

Thatcher, A., Acosta, G. G., & Morales, K. L. (2013). Design Principles For Green Ergonomics. Proceedings of the International Conference on Ergonomics & Human Factors 2013, Cambridge, UK, 15-18, 319.

Thatcher, A., & Milner, K. (2014). Green Ergonomics and Green Buildings. *Ergonomics in Design The Quarterly of Human Factors Applications*, 22(2), 5-12.

Ergonomi 3(1), 18 - 32, 2020

Turhan, E., Özdemir, G., Özdemir, Y. (2015). Yeşil Ergonomiye Genel Bakış, Süleyman Demirel Üniversitesi *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi* (3), ÖS: Ergonomi 2015, 559-565.

Uluer, H. S. (2017). Yeşil Bina Sertifika Ölçütlerinin Yeşil Ergonomi Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği*, Ankara.

Yanar, N. (2015). Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Konya Bağlamında İncelenmesi, Second International Sustainable Buildings Symposium, Ankara.

Yanar, N. (2017). Mimari Tasarımda "Sürdürülebilirlik ve Ekoloji" Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı*, Konya.

#### **İnternet Kaynakları**

URL-1 <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-31/october/neville-moray-1935-2017>, Erişim Tarihi: 29.02.2020

URL-2 <https://www.ecobuild.com.tr/projeler>, Erişim Tarihi: 22.05.2019

URL-3 <https://www.gidatarim.edu.tr/tr/kurucu-vakif>, Erişim Tarihi: 12.03.2020

URL-4 <http://www.arkitera.com/proje/8829/konya-gida-ve-tarim-universitesi>, Erişim Tarihi: 22.05.2019

URL-5 <https://www.yazgandesign.com/konya-food-and-agriculture-universi>, Erişim Tarihi: 22.05.2019

URL-6 <https://www.ecobuild.com.tr/copy-of-hakkimizda>, Erişim Tarihi: 25.02.2020