



ÜNİVERSİTE YERLEŞKELERİ İÇİN ULUSAL ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Bilge ÖZDOĞAN¹, Gökhan CİVELEKOĞLU^{1*}

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Anahtar Kelimeler

*Çevresel endeks tasarımı,
Sürdürülebilirlik,
Üniversite yerleşkesi.*

Öz

Üniversiteler, bilgi ve teknolojinin üretildiği yerler olmasının yanı sıra yürüttükleri faaliyetler ile buldukları yerleşim birimlerine katkıda bulunan ve aynı zamanda çevresel kirliliğe sebep olan mikro şehirlerdir. Üniversiteler çevresel farkındalığı artırarak sürdürülebilirlik konularında toplumda öncü haline gelmelidir. Sürdürülebilir bir yerleşke için hedefler doğrultusunda çevresel stratejiler belirlenmelidir. Artan öğrenci sayısı ile birlikte taşınmazların yetersizliği, atık miktarının fazlalığı, ulaşım kaynaklı sorunların oluşması ve su yönetiminin yetersiz kalması gibi konular sürdürülebilirliği olumsuz şekilde etkilemektedir. Çevresel endeksler bu tür olumsuzluklarını ortadan kaldırmak ve çevre konularında bilinçlendirmeyi artırarak üniversiteler arasında rekabet ekosistemi oluşmasını sağlamaktadır. Çalışmada sürdürülebilir yerleşke ilkeleri ve uluslararası yerleşke sıralama sistemi olan Yeşil Metrik incelenerek, Üniversitelerde Ulusal Sürdürülebilirlik Endeksi (Uni-USE) geliştirilmiştir. Önerilen endeks kriterlerinin belirlenmesinde Çoklu Kriter Karar Verme yöntemleri kullanılmıştır. Yeşil Metrik ve önerilen endeks kriterlerine göre Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Doğu ve Batı Yerleşkeleri değerlendirilmiştir. SDÜ'nün önerilen Uni-USE kapsamında yüzdelik diliminin%41.7, Yeşil Metrik'te ise %42.1 olduğu hesaplanmıştır. Yüzdelik dilimlerin birbirine yakın olması Uni-USE oluşturulurken yapılan öngörülerin, uygulanan yöntemlerin ve gerçekleştirilen hesaplamaların doğruluğunun bir göstergesidir.

DEVELOPMENT OF NATIONAL ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY INDEX FOR UNIVERSITY CAMPUSES

Keywords

*Environmental index design,
Sustainability,
University campus.*

Abstract

The universities are places where information and technology are produced, as well as activities that they carry out contribute to the cities and can be defined as micro-cities lead to environmental pollution. The universities should increase environmental awareness and become a leader in society in terms of sustainability. Environmental strategies in line with sustainable goals should be determined for a sustainable campus. With the increasing number of students; the issues such as inadequate properties, excess amount of waste, problems related to transportation and insufficiency of water management might be encountered and these negatively affect the sustainability. Environmental indexes create a competitive ecosystem among universities by increasing the awareness of environmental issues and by eliminating the negative effects on sustainability. In this study; among the sustainable campus policies, international campus ranking system-Green Metric was investigated and The National Sustainability Index (Uni-USE) has been developed. Multiple Criteria Decision-Making methods has been used in determining the recommended index criteria. East and West Campuses of Suleyman Demirel University (SDÜ) has been evaluated according to the Green Metric and Uni-USE. The sustainable campus indices have been reached up to 41.7% and 42.1% in Uni-USE and Green Metric, respectively. The proximity of percentages is an indicator of the accuracy of the predictions, applied methods, and calculations performed while designing the Uni-USE.

* İlgili yazar / Corresponding author: gokhancivelekoğlu@sdu.edu.tr, +90-246-211-1286

Alıntı / Cite

Özdoğan, B., Civelekoğlu, G., (2019). Üniversite Yerleşkeleri İçin Ulusal Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksinin Geliştirilmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 7(1), 65- 80.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

B. Özdoğan, 0000-0001-7579-7120

G. Civelekoğlu, 0000-0001-5508-1918

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date 27.09.2018

Revizyon Tarihi / Revision Date 14.11.2018

Kabul Tarihi / Accepted Date 27.11.2018

Yayın Tarihi / Published Date 25.03.2019

1. Giriş

Geçmişten günümüze kadar insan elinin değdiği her türlü faaliyetlerin sonucunda faaliyet türüne ve özelliklere göre çevresel kirlenme meydana gelmektedir. Kirliliğin kaynağına ve miktarına göre ulusal ya da uluslararası düzeyde standartlar kapsamında kirlilik yüklerinin azaltılmasına dair çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramının öne çıkmasıyla birlikte çevresel kirliliğin azaltılmasına dair yapılan çalışmalar sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde gerçekleştirilmeye başlamıştır. Böylelikle çevresel unsurların kayıpsız bir şekilde geleceğe iletilmesi teşvik edici hale getirilmektedir. Bu tür çalışmalar genel olarak üretim yapan endüstrilerde gerçekleştirilmektedir. Ancak nüfus yoğunlukları ve yüksek tüketim oranları ile çevreye doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz etkiler oluşturan üniversitelerin de bu tür çalışmalara dahil edilmesi artık zorunlu hale gelmiştir (Günerhan-Ağı ve Günerhan, 2016). Üniversitelerin temel görevleri bilgi-teknoloji üretimi ve araştırma-geliştirme faaliyetleri olmakla birlikte, buldukları bölgede doğal kaynakların tüketimi ile oluşan atıkların yönetimi konusunda da sorumlulukları bulunmaktadır. Ancak üniversiteler, bu sorumluluklarını yerine getirirken, doğal çevreye olumsuz etki yapan faaliyetlerin tanımlanmasında yetersiz kalabilmektedir (Oktay ve Küçükyağcı, 2015).

Eğitimin sürdürülebilirlik konusundaki yeri ilk olarak 1972 yılında İsveç'te Stockholm Konferansı'nda tartışılmıştır. Ardından, 1977 yılında Gürcistan'da gerçekleştirilen Uluslararası Tiflis Çevre Eğitimi Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme için çevre eğitiminin gerekli olduğu ifade edilmiştir. Bu husus ile ilgili en önemli metinlerden olan biri olan Talloires Bildirgesi, 1990 yılında Fransa'nın Talloires kentinde düzenlenen bir konferansta açıklanmıştır. Sürdürülebilir üniversitelere öncülük eden Talloires Bildirgesi'nde sürdürülebilirlik için yapılması gereken unsurlar yer almaktadır (Oktay ve Küçükyağcı, 2015). Uluslararası Sürdürülebilir Yerleşke Ağı (International Sustainable Campus Network-ISCN) 2010 yılında kurularak Sürdürülebilir Yerleşke Bildirgesi'ni deklare etmiştir. Çevre ve Sürdürülebilirlik için Küresel Üniversiteler Ortaklığı (The Global Universities Partnership on Environment for Sustainability-GUPES) kapsamında, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations

Environment Programme-UNEP) ve Çevresel Eğitim ve Öğretim Birimi (Environment Education and Training Unit-EETU) öncülüğünde kurulmuş olan Yeşil Üniversiteler Girişimi (Greening Universities Initiative), 2011 yılında sürdürülebilir üniversite yerleşkelerinin tasarımına yönelik bir rehber doküman hazırlamıştır. Ortak hareket eden bu kuruluşların oluşturdukları ilkeler sürdürülebilir bir gelecek için genel bir rehber niteliği taşımaktadır. Üniversiteler bu ilkeler ışığında, sürdürülebilirlik konusunda kendi yapılarına özgü politikaları oluşturmaları beklenmektedir (Oktay ve Küçükyağcı, 2015).

UNEP'in, üniversitelerin sürdürülebilirliğinin artırılmasına yönelik yayınladığı rehber kapsamında, kaynakların etkin kullanımı ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi çevreci bir yerleşkenin oluşturulmasına yönelik hedefler yer almaktadır. Bu rehberde üniversite yerleşkelerinde sürdürülebilir gelişmenin temel ilkeleri şu şekilde ifade edilmiştir (Oktay ve Küçükyağcı, 2015);

- Üniversitenin yönetsel olarak sosyal, etik ve çevresel sorumluluklarını net olarak tanımlaması gerekmektedir.
- Öğretim sistemi sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik konularını kapsamalıdır.
- Tüm araştırma ve geliştirme çalışmalarında sürdürülebilirliğin bileşenleri bulunmalıdır.
- Üniversiteler; diğer eğitim kurumları, merkezi ve yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri ve sanayi kuruluşları ile işbirlikleri oluşturmalı ve toplumun geneline hitap edebilmelidir.
- Yerleşkelerin tasarlanması, atık yönetimi ve sıfır karbon emisyonu kapsamında planlanmalıdır.
- Yerleşkede bulunan öğrenci ve personel için kaliteli yaşam koşulları oluşturulması adına gerekli politika ve uygulamalar geliştirilmelidir.
- Çevresel farkındalığın tesis edilmesi sürecine öğrencilerin etkin olarak katılımı sağlanmalıdır.
- Ulusal ve uluslararası ölçekte üniversiteler arası işbirliği desteklenmelidir.

Bazı özellikler teşviklerle birlikte süreç ve sonuçların ötesine geçerek karşılaştırılabilir, hesaplanabilir ve anlaşılabilir olmasının yanında, geniş kapsamlı ve sürekli gelişen sürdürülebilirliğe göre adapte edilip

incelenmelidir. Shriberg (2002)'e göre bir sürdürülebilirlik aracında bulunması gereken nitelikler şunlardır:

- Yerleşke sürdürülebilirliği ile ilgili çevresel, sosyal ve ekonomik konular kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır.
- Hesaplanabilir ve karşılaştırılabilir olmasından dolayı ölçüm yöntemlerine dayanmalı ve bunların spesifik olarak karşılaştırması yapılabilir.
- Eko-verim odaklı olabilmelidir.
- Süreçler ölçülebilir ve kapsamlı olmalıdır.

Üniversiteler, bilgi ve teknolojinin üretildiği yerler olmasının yanı sıra yürüttükleri faaliyetler ile buldukları yerleşim birimlerine katkıda bulunan ve aynı zamanda çevresel kirliliğe sebep olan mikro şehirlerdir. Üniversiteler çevresel farkındalığın en yüksek olması gereken kurumlar olup, bu açıdan buldukları yerleşim birimlerine model olmaları açısından büyük öneme sahiptir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde sürdürülebilir yeşil yerleşke çalışmaları 1997 yılından itibaren başlamıştır (Tan vd., 2004). Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Avrupa Birliği'nde ise benzer çalışmalar 1990'lardan günümüze kadar yoğun bir şekilde uygulanmaktadır (Hajrasouliha, 2017; Washington-Ottobre vd., 2018). Yüksek Öğretimde Sürdürülebilirlik İçin Denetim Aracı (Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education-AISHE), Üniversitelerde Sürdürülebilirliğin Grafikselsel Değerlendirilmesi (Graphical Assessment of Sustainability in Universities-GASU), Sürdürülebilirlik İzleme ve Değerlendirme Sistemi (Sustainability Tracking, Assessment & Rating System-STARs) ve Küresel Rapor Girişimi (Global Reporting Initiative-GRI) gibi çalışmalar global ölçekte üniversitelerdeki sürdürülebilirlik çalışmalarına örnek olarak verilebilir (Shriberg, 2002; Gomez vd., 2015; GRI,2018)

Sürdürülebilir yerleşke için hedefler doğrultusunda çevresel stratejiler belirlenmelidir. Artan öğrenci sayısı ile birlikte taşınmazların yetersizliği, atık miktarının fazlalığı, ulaşım kaynaklı sorunların oluşması ve su yönetiminin yetersiz kalması gibi konular sürdürülebilirliği olumsuz şekilde etkilemektedir. Çevresel endeksler bu tür olumsuzluklarını ortadan kaldırmak ve çevre konularında bilinçlendirmeyi artırarak üniversiteler arasında rekabet ekosistemi oluşmasını sağlamaktadır. Ancak ülkemizde konuyla ilgili somut ve ölçülebilir çalışmaların sınırlı kalması gerek ulusal gerekse uluslararası alanda yükseköğretim kurumlarının motivasyonlarını düşürmektedir. Dolayısıyla ulusal bazda yerleşkeler bünyesinde farkındalık ve rekabet ortamı oluşturmak adına, ülke gerçeklerini de dikkate alarak bir endeks sisteminin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında uluslararası sürdürülebilir yerleşke sıralama sistemi olan Yeşil Metrik endeks

sistemi incelenerek, Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Doğu ve Batı Yerleşkeleri değerlendirilmiştir. Ayrıca ülkemizde üniversite yerleşkeleri için benzer bir sisteminin eksikliğinden yola çıkılarak, ulusal bazda üniversite yerleşkelerine özgü tasarım kriterlerini içeren yeni bir "Üniversitelerde Ulusal Sürdürülebilirlik Endeksi (Uni-USE)" oluşturulmuştur.

Yerleşkelerin sürdürülebilirliği ile ilgili birçok farklı ölçüm sistemi bulunmakla birlikte; yerleşke bazında tümüyle çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine bağlı olarak oluşturulması ve uluslararası alanda uygulanması nedeniyle çalışma kapsamında sonuçların karşılaştırılması için Yeşil Metrik endeks sistemi seçilmiştir.

Uni-USE endeks sistemi oluşturulurken kriterlerin ölçülebilir ve doğrulanabilir olarak kurgulanması, önerilen sistemi diğerlerinden ayıran en önemli özelliktir. Endekslerin ana ve alt kategoriler bazında uygulanması sonucu elde edilen sayısal (nicel) ve diğer (nitel) sonuçların değerlendirilmesi çoklu kriter karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak hesaplanmıştır. Oluşturulan endeks Süleyman Demirel Üniversitesi Doğu ve Batı Yerleşkelerine uygulanmıştır. Son olarak Yeşil Metrik ile bu çalışma kapsamında geliştirilen endeks sisteminin içerik ve sonuçları karşılaştırılmıştır.

1.1. Yeşil metrik endeksi

Endonezya Üniversitesi (University of Indonesia-UI) 2010 yılında üniversite yerleşkelerindeki sürdürülebilirlik çalışmalarını değerlendiren bir sıralama sistemini hayata geçirmiştir. Yeşil Metrik, üniversitelerin uluslararası ölçekte tanınırlığını artırarak, eğitimde sürdürülebilirliğe ve yerleşkelerde yeşil alanların artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu doğrultuda endeks, sosyal değişimler sağlayarak hükümetleri, uluslararası ve yerel çevre ajanslarını ve toplumu yerleşkelerdeki sürdürülebilirlik programları konusunda bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Yeşil Metrik endeksi aynı zamanda bir sıralama sistemi olup, uluslararası üniversitelerin katılımıyla gerçekleşmektedir. Endeks kapsamında, dünyadaki üniversitelerin sürdürülebilirlik programlarının ve politikalarının profilini çıkarmak amacıyla çevrimiçi bir anket uygulanmaktadır. Üniversitelerin veri gönderimi Yeşil Metrik tarafından önceden ilan edilen tarihlerde yapılmaktadır. Veri gönderimi tamamlandıktan sonra gönderilen verilerin doğrulanabilir olanları incelenmekte ve gerektiği durumlarda kanıtlanması istenilen bilgilerin delilleri istenmektedir (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017). Endeksin büyük ölçüde katılımcı üniversitelerin beyanını esas alması ve bazı kriterlerin ulusal bazda gerekliliklerin çok üzerinde olması gibi unsurlar, objektif sonuçların elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Yeşil Metrik kriterleri çevresel, ekonomik ve sosyal kavramlardan oluşmaktadır. Değerlendirme kriterleri

altı ana başlık altında toplanmakta ve önem derecelerine göre yüzdelerle değerlendirilmektedir. Bunlar; Yapı ve altyapı (%15), enerji ve iklim değişikliği (%21), atıklar (%18), su (%10), ulaşım (%18) ve eğitim (%18)'dir. Altı ana kategori kendi başlıklarına göre parametrelere ayrılmaktadır. Genel olarak parametrelerde belirlenen koşulların uygunluğuna göre puanlandırma yapılmaktadır. Her parametrenin puanlandırılması sayısal olarak yapılmakta ve bu sayısal veriler istatistiksel olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca kategori ve parametreler haricinde ek bilgiler talep edilmektedir. Bazı parametreler katılımcıların girdiği maksimum ve minimum puanlara göre değerlendirilip sonuçlandırılmaktadır. Bazı parametrelerde birden fazla seçenek işaretlenerek veri girişi yapılabilmektedir. Hesaplama ayrıntıları Yeşil Metrik kılavuzunda gösterilen denklemlere göre yapılmaktadır. Yeşil Metrik sistemi geliştirilmekte olup katılımcıların geri dönüşleri ve alandaki son gelişmeler ışığında sürekli olarak güncellenmektedir (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017).

Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler, istenilen ek bilgiler ve belirtilen hesaplamalar EK A'da sunulmuştur. Puanlama sistemi toplam 10000 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Yapı ve altyapı 1500, enerji ve iklim 2100, atık 1800, su 1000, ulaşım 1800 ve eğitim 1800 puana sahiptir.

2. Materyal ve Metod

Yeşil Metrik'te değerlendirme yapılırken bilgi ulaşımındaki zorluklar, beyan esaslı değerlendirme sistemi nedeniyle sistemin gerçeği tam anlamıyla yansıtamaması, sürdürülebilirlik adına talep edilen bazı yatırımların ülkemizdeki üniversitelerin idari ve mali yapıları nedeniyle gerçekleştirilememesi ve bu yüzden eşit rekabet ortamının sağlanamaması gibi nedenlerden dolayı üniversite yerleşkeleri için sürdürülebilirlik çerçevesinde alternatif bir ulusal endeks kurgulanmıştır. Önerilen endeks sisteminde çevresel sürdürülebilirlik bileşenlerinin net, ölçülebilir ve doğrulanabilir olarak tanımlanmasına, sürdürülebilir yerleşke olgusunun dışına çıkmadan, içerdiği hesaplama yöntemi ile gerçek durumu yansıtmaya dikkat edilmiştir. Endeks sistemi kategori, parametre ve kriterlerden meydana gelmektedir. Sistemde kategori, parametre ve kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasında analitik hiyerarşi süreci (AHS, analytic hierarchy process) metodu uygulanmış olup, kriterlerin AHS önem değerleri baz alınarak sonuçların kontrol edilmesi aşamasında çok kriterli analiz (ÇKA, multi criteria analysis) metodu uygulanmıştır.

2.1. Üniversitelerde ulusal sürdürülebilirlik endeksi (Uni-USE) kavramsal tasarımı

Uni-USE'nin parametre ve kriterleri oluşturulurken Türkiye'deki üniversitelerin özellikleri göz önüne

alınmış, uluslararası sürdürülebilirlik sertifikasyon çalışmaları incelenmiş ve endeksin net sayısal verilere dayalı olmasına dikkat edilmiştir. Özellikle ülkemizin sürdürülebilirlik uygulamalarında hangi seviyede olduğu gözlemlenmiş ve buna göre kategoriler oluşturulmaya çalışılmıştır. Uni-USE'nin parametre ve kriterlerdeki bilgilere ulaşımın kolay olması ve hesaplamalarda kullanılması için gerekli ek bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Puanlamalar her kategoriye ait parametre ve kriterler için uygulanmaktadır. Uni-USE kapsamında sıralamaya dâhil olacak üniversitelerin sadece merkez yerleşkelerine ait bilgileri talep edilmektedir.

Tablo 1. Uni-USE kategorilerine dâhil olmayan ek bilgiler

Ek bilgi no	Ek olarak istenilen bilgiler
1	Yerleşkenin bulunduğu konum
2	Yerleşke alanı (m ²)
3	Binaların taban alanları (m ²)
4	Ormanlık alanlar (m ²)
5	Ekili yeşil alanlar (m ²)
6	Toplam otopark alanı (m ²)
7	Yerleşkenin toplam çevresi (m)
8	Bisiklet yollarının uzunluğu (m)
9	Yaya yollarının uzunluğu (m)
10	Yerleşke nüfusu
11	Yerleşke içi ring bilgileri
12	Yerleşke içi otomobil bilgileri
13	Yerleşke içi motosiklet bilgileri
14	Elektrik enerjisi tüketimi (kWh/yıl)
15	Bina sayısı

Tablo 1'de ek olarak istenen bilgiler kategorilere ait parametre ve kriterlerin hesap kolaylığını sağlama amacıyla ve endeks için üniversitelerin gireceği bilgilerin doğruluğunu teyit etme amacıyla oluşturulmuştur. Üniversite yerleşkeleri için önerilen Uni-USE kapsam ve içeriği Ek B'de sunulmuştur. Endeks, 6 kategori, 24 parametre ve 73 kriterden oluşmaktadır. Endeks kapsamında sürdürülebilirlik ilkelerinden ayrılmadan uygulanabilirliği mümkün olan parametre ve kriterler seçilmiştir.

2.2. Uni-USE bileşenlerinin Ahs metoduyla hesaplanması

AHS, Thomas L. Saaty tarafından 1970'li yıllarda ortaya atılmış bir yöntemdir. AHS, problemin çok kriterli öğelerinin öncelik durumunu hiyerarşik bir yapı içerisinde belirlemeye ve temsil etmeye yarayan sistematik bir yöntemdir. AHS, bir problemi küçük parçalara ayırmakta, ikili karşılaştırmalara tabi tutmakta, her hiyerarşi için öncelikleri belirlemekte ve böylece belli bir mantıksal süreci düzenlemektedir. Karar vericilerin kendi kararlarını verme olanağı sağlayarak daha etkili sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Yöntem, kararlarını verme sürecindeki nicel ve nitel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir (Yetim, 2014). Yani karar vericinin hem objektif hem de subjektif düşüncelerini karar sürecine dahil edebilmesidir. Bir diğer ifade ile AHS, bilginin, deneyimin, bireyin

düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir Triantaphyllou ve Mann, 1995).

Uni-USE'de hesaplama işlemleri yapılırken öncelikle belirlenen kategoriler arasında ikili karşılaştırma yapılmış ve değerleri atanmıştır. Değerler verilirken Saaty (1987)'nin önem değerler aralıkları ve tanımlarından yararlanılmıştır. Değer atamasından önce kategorilerin kendi arasındaki önem sıraları belirlenmiştir. Bu kısımda ülkemiz şartlarında uygulanabilirliği olan, çevre uygulamalarına daha yakın ve seçilen çevre uygulamalarının diğer çevre uygulamalarına göre daha avantajlı olması göz önüne alınarak kategorileri kapsayan parametre ve kriterler sıralanmıştır. Bu sebeplerden dolayı kategoriler arasındaki ikili karşılaştırmaya "Atık Yönetimi" parametresinden başlanmıştır. Atık yönetiminin alan yönetimine göre önemi değerlendirilirken alan yönetiminde yer alan parametreler taşınmazlardan oluştuğu için ve bu kriterlerin iyileştirilmesi diğerlerine göre zor olduğundan 4 değeri atanmıştır. Su yönetim kriterleri ve atık yönetim kriterleri birbirlerine uygulanabilirlik açısından yakındır fakat su yönetim kriterlerini uygulamak göreceli olarak daha kolay olduğu için atık yönetiminin su yönetimine göre önemine 3 değeri atanmıştır. Atık yönetiminin enerji yönetimine göre önemi 5, ulaşımına göre 3 ve eğitime göre 2 olarak atanmıştır.

Altı kategori içerisinde ikinci olarak öneme sahip olan kategori eğitim ve araştırma kategorisi seçilmiştir. Diğer parametrelerde yer alan kriterlerin koşulları uygulanırsa bile etki alanı sadece koşulları yerine getiren kişiler için bir fayda oluşturacaktır. Fakat eğitim ve araştırmada yer alan kriterler bazında üniversitede bulunan öğrenci ve akademisyenler için daha yüksek fayda elde edileceği için ikinci derecede önemli olarak tanımlanmıştır. Geriye kalan kategoriler arasındaki önem sıralamaları sırasıyla alan yönetimi, su yönetimi, enerji ve ulaşım'dır. Değerler atandıktan sonra normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve öncelik vektörleri (ağırlıkları) elde edilmiştir. Öncelik vektörleri parametreler arasındaki önem yüzdelerini göstermektedir. Son olarak tutarlılık analizi yapılarak verilen önem değerlerinin doğruluğu ve tutarlılığı ölçülmüştür. Saaty (1987)'ye göre tutarlı olması için $CR \leq 0.1$ olması gerekmektedir. Bu işlemler kategori, parametre ve kriterlere uygulanmış ve işlem sonuçları tutarlı çıkmıştır. Tutarlılık işlemlerinden sonra endeks sistemdeki kategorilerinin genel önemi hesaplanarak sistemin tutarlı olup olmadığı hesaplanmış ve oluşturulan hiyerarşi tutarlı çıkmıştır. Kategoriler arasında atık yönetimi %34, eğitim ve araştırma %29, alan yönetimi %13, su yönetimi %13, enerji korunumu %6 ve ulaşımın %6'lık öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3. Çka metodu ile Ahs hesaplamalarının doğrulanması

AHS ile hesaplanan kategori, parametre ve kriterlerin önem yüzdelerinin ÇKA hesaplamaları sonucunda elde edilmesi, uygulanan yöntemi doğrulamaktadır. ÇKA çalışması sadece kriterler üzerinde gerçekleştirilmiştir. AHS ile hesaplanan yüzdeler ÇKA'ya göre adapte edilmiştir. Kriter ve parametrelerin değerlendirilmesinde Çok Kriterli Analiz Uygulamaları İçin Kılavuz'da yer alan ÇKA hesaplama adımları esas alınmıştır (Mendoza vd., 1999). ÇKA çalışması yapılırken ilk olarak derecelendirme puanları (ranking) ve değerlendirme puanları (rating) tanımlanmıştır. Derecelendirme puanları Çok Kriterli Analiz Uygulamaları İçin Kılavuz'da belirtilen değerlere göre, puanlandırma değerleri ise kriterlerin AHS hesabı ile elde edilen değerlere göre atanmıştır. Puanlandırma değerleri atanırken kriterlerin AHS metodu ile hesaplanan öncelik vektörlerinden (ağırlıklarından) yararlanılmıştır. Sonuç olarak ÇKA hesabında parametrelere göre önem değerlerinin toplamı kriterlere ait parametrelerin AHS ile hesaplanan sonuçları ile aynı çıkmıştır. Bu durum AHS hesabının doğruluğunu göstermektedir.

3. Araştırma Bulguları

3.1 Yeşil Metrik endeksinde SDÜ'nün yeri

Çalışma kapsamında Yeşil Metrik incelenmiş ve SDÜ'nün bu endekste yeri belirlenmiştir. Yeşil Metrik'te talep edilen bilgiler Yükseköğretim Sektörü Yatırım Destek Sistemi Geliştirilmesi Etüt Projesi çalışması sonuçlarından, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nden, Proje Koordinatörlüğü'nden, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'ndan temin edilmiştir. Çalışma sonucunda hesaplanan toplam puan 3286'dır. Yeşil Metrik'te gerçekleştirilen hesaplamalar metriğin el kitabında (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017) belirtilen formüllere göre yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda bazı puanlamalar yaklaşık olarak atanmış bazıları da metriğin el kitabında yer alan parametreler için tanımlanan puanlara göre hesaplanmıştır. Yeşil Metrik el kitabında bazı parametrelere ilişkin açıklamaların net olarak anlaşılmadığı gözlenmiştir. Bu durum metrik sistemine veri girişi yapmak için bilgileri toplama ve puanlandırma adımlarında zorluklara neden olmaktadır.

Puan hesaplama işlemleri yapılırken her üniversite bilgilerini düzenli olarak arşivlemediği için Yeşil Metrik tarafından istenilen bilgilere direkt olarak ulaşılamamaktadır. Yeşil Metrik web sitesi veri girişine açılmadan önce "kılavuz dokümanı" yayımlanmaktadır. Ancak sistem plansız olarak güncellenmektedir. Bu durum veri girişi sırasında web sitesi içeriği ile kılavuz dokümanı içeriğinde talep edilen bilgiler açısından farklılıklara neden olmaktadır. Ayrıca Yeşil Metrik "beyan esaslı" bir

sistem olduğundan girilen bilgilerin doğruluğunu kanıtlayan bir kontrol mekanizması tam anlamıyla mevcut değildir.

3.2 Uni-USE'da SDÜ'nün Yeri

Uni-USE'de SDÜ verileri ile puanlandırma çalışması için kriterler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Her kategoriye ait parametre ve her parametreye ait kriterlerin önem yüzdeleri oluşturularak her bir kriterin puanı bulunmuştur. Puanlama sistemi oluşturulurken kategorilerin AHS ile hesaplanan yüzdelerle önem dereceleri baz alınarak oluşturulmuştur. Uni-USE, 1000 puan üzerinden değerlendirilmekte olup SDÜ'nün puanı 294.36 olarak hesaplanmış olup sistemde elde edilebilecek en yüksek puan 723'tür. Endeksin 1000 puan üzerinden değerlendirilmesi düşünüldüğü için SDÜ'nün 1000/723 ile çarpılarak normalize edilmiş ve maksimum alınabilecek puan bazında yüzdeler belirlenmiştir. Buna göre SDÜ'nün endeks bazında puanı 417.71 ve yüzdeler %41.7'dir. Bu sonuç metodolojik olarak farklı olsa da Uni-USE'ye yakın parametre ve kriterler içeren Yeşil Metrik ile karşılaştırılmıştır. 2010-2017 yılları arasında Yeşil Metrik sıralamasına katılan ve birinci olan üniversitelerin puan ortalaması 7794'dür. Bu metrik endeksi 10000 puan üzerinden değerlendirilmektedir. SDÜ, yeşil metriğe katılma durumunda puanı 4216.06 ve yüzdeler %42.1 olarak hesaplanmıştır. Katılımcı sayısının sürekli değişmesi ve sürekli güncellenen sistem olmasının yanı sıra yerleşke sürdürülebilirliği hedefi doğrultusunda ilerleyen Yeşil Metrik'in standart sapma ve istatistiksel olarak hesabı tam olarak bilinmemektedir. Fakat ulaşılan bu yüzdeler dilimlerin birbirine yakın olması Uni-USE oluşturulurken yapılan öngörülerin, uygulanan yöntemlerin ve gerçekleştirilen hesaplamaların makul olduğunu göstermektedir.

Uni-USE kapsamında, mevcut yasalara göre atık yönetim parametreleri ve bunlara bağlı kriterler oluşturulmuştur. Yeşil Metrik'te kağıt ve plastik kullanımını azaltma çalışmaları bir parametre olarak yer almaktadır. Buna karşılık önerilen endeks çalışmasında yeşil bilişim teknolojisi kullanımı tanımlanmıştır. Bu parametre; yazışmaların elektronik ortamda gerçekleştirilmesi ve saklanması teşvik edici niteliktedir. Yeşil Metrik'te su kategorisinde su geri dönüşüm parametresi yer almakta olup, ülkemizdeki üniversite yerleşkelerinde uygulanabilirliği oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle Uni-USE'de atık yönetim kategorisi altında yerleşke atıklarının kontrolü parametresine yer verilmiştir.

Yeşil Metrik'te yer alan su tasarrufu programı parametresinde beklenen uygulamaların (göl yönetim sistemi, biriktirme tankları vb.) ülkemizde bulunan yerleşkelerde yaygınlaşması idari ve ekonomik nedenler dolayısıyla oldukça güçtür. Bu nedenle endeks çalışmasında bu unsura parametre olarak yer

verilmemiştir. Ülkemiz yağmur alan iklim kuşağında bulunmasından dolayı yağmur suyu yönetimi parametresi Uni-USE'ye dahil edilerek, yağmur suyunun bahçe sulama ve tuvalet rezervuarları gibi farklı kullanım alanları için kullanılmasının mümkün olduğu düşünülmüştür. Yeşil Metrik'te ek bilgi olarak yer alan kullanılan şebeke suyu, Uni-USE'de su yönetimi kategorisinde toplam su tüketiminin yerleşke nüfusuna oranı parametresi olarak yer almaktadır.

Ülkemizde son yıllarda bina ve işletmelere enerji kimlik belgesi verilmeye başlanmış olup, üniversitelerin uygulamaya dahil olmasını teşvik etmek amacıyla, binaların enerji kimlik belgesi bir parametre olarak Uni-USE sistemine dahil edilmiştir.

Yeşil Metrik'te ring servislerini detaylı olarak kapsayan parametreler yer almaktadır. Uni-USE'de detaylı olmamakla birlikte yerleşke içi ring servisleri parametresine yer verilmiştir. Uni-USE'de sayısal verilere dayalı bisiklet kullanımı ve yaya yolları parametrelerine ait kriterlere yer verilmiştir. Yeşil Metrik'te otopark alanlarının türü, yerleşkede özel araçları sınırlandırma amaçlı ulaşım uygulamaları, son üç yıl içerisinde uygulanan park yeri kısıtlama ve sınırlama uygulamaları parametreleri yer almaktadır. Metrikte yer alan bu uygulamalardan ülkemizdeki üniversiteler için öncelikli olmayanlarına Uni-USE'de yer verilmemiştir.

Yeşil Metrik ve Uni-USE'de eğitim ve araştırma kategorisi altında sürdürülebilirlik ile ilgili bütçe ve ders sayılarına ağırlık verilen kriterlere yer verilmiştir. Bu durum iki endekste benzerlikler göstermektedir. Ayrıca Yeşil Metrik'te çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili akademik yayın sayısına mevcut iken, Uni-USE'de bu parametreye yer verilmemiştir. Uni-USE'de eğitim ve araştırma kategorisine ait parametreler sayısal olarak tanımlanabilir şekilde tasarlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında SDÜ'nün bilgileri ile Yeşil Metrik sıralama sistemine ve geliştirilen yerleşke sürdürülebilirliği için Uni-USE'ye göre puanlandırma yapılmıştır. Yeşil Metrik'te yer alan kriterlerin birçoğu sisteme başvuru yapan üniversitelerin bilgileri ile karşılaştırıp standart sapma ile sıralamaya tabi olup puanlar atanmaktadır. Bu sebeple çalışma kapsamında Yeşil Metrik kılavuzuna göre hesaplanan puanlar yaklaşıktır. Fakat Uni-USE'de kategori, parametre ve kriterler net olarak tanımlandığı için puanlar net olarak hesaplanabilmiştir. Yeşil Metrik ve Uni-USE'e göre SDÜ'nün hesaplanan puanları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yeşil Metrik ve Uni-USE endekslerine göre SDÜ'nün hesaplanan puanları

Yeşil Metrik			Uni-USE		
Kategori	Toplam puan	Yaklaşık puan	Kategori	Toplam puan	Yaklaşık puan
Yapı ve Altyapı	1500	795	Alan Yönetimi	130	25.9
Enerji ve İklim	2100	526	Enerji Korunumu	340	12
Atık	1800	645	Atık Yönetimi	130	183
Su	1000	100	Su Yönetimi	60	34
Ulaşım	1800	900	Ulaşım	60	36.02
Eğitim	1800	320	Eğitim ve Araştırma	280	3.44
Toplam	10000	3286	Toplam	1000	294.36

Tablo 2'den görüleceği üzere iki endeks arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Yeşil Metrik 10000 puan üzerinden değerlendirilirken Uni-USE 1000 puan üzerinden değerlendirilmiştir. SDÜ'nün Yeşil Metrik sisteminde yaklaşık 3286, Uni-USE ise 294,36 puan alacağı hesaplanmıştır. Yeşil Metrik'te kriterlerin birçoğu çevresel sürdürülebilirlik açısından yaygın ve uygulanabilir unsurlar içermemektedir. Uni-USE'de ulusal bazda eksiklik ve gereksinimlerden yola çıkarak üniversite yerleşkelerinde uygulanması beklenen kriterler seçilmiştir. Bu durumun Türkiye'deki üniversitelerin Uni-USE sistemine katılımını motive edeceği düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Tartışma

Çalışma kapsamında geliştirilen Uni-USE endeksinin öncelikli hedeflerinden ilki mevcut idari ve mali kaynaklarla alınabilecek aksiyonlar için üniversite yöneticilerini motive etmektir. Böylelikle farkındalık piramidi üstten alta doğru işleyecek, idari ve akademik personel ile tüm öğrencilere yayılma imkanı doğacaktır. Ayrıca, üniversitelerin endeks bazında sıralanması yoluyla, farkındalığın güçlenmesi ve idarenin konuyla ilgili daha fazla sorumluluk almasını sağlamak mümkün olacaktır. Üniversitelerin bu endeks sıralama sistemine katılımları sonucunda elde edilecek veriler; konsept olarak tasarlanan bu sistemde belirli aralıklarla kategori ve parametrelerin güncellenmesine ve ileri safhalara taşınmasına imkan tanyacaktır.

Uni-USE endeksinde yapılan AHS hesaplamaları sonucunda kategoriler arasında atık yönetimi %34, eğitim ve araştırma %29, alan yönetimi %13, su yönetimi %13, enerji korunumu %6 ve ulaşımın %6'lık öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu dağılıma göre, halihazırda üniversite yerleşkelerinde sürdürülebilirlik açısından en büyük ihtiyaç atık yönetim planlarının hazırlanması ve çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili projelerin daha çok

desteklenerek, akademik birimlerdeki ilgili derslerin sayısının artırılmasıdır. Bahsedilen iyileştirmeler, yüksek yatırım maliyetleri gerektirmemektedir ve Uni-USE endeksi bazında toplamda %63'lük orana sahiptir. Kategoriler arasında parametre ve kriterler geçişkenlik arz ettiği için; %63'lük orana sahip kategorilerde yapılacak iyileştirmeler su, alan, ulaşım ve enerji yönetimlerini de kısa ve orta vadede doğrudan etkileyecek, idarecilerin bu hususlarda önlem alma ve yatırım yapma kararı almalarını tetikleyecektir.

Ülkemizdeki üniversitelerin uluslararası sürdürülebilirlik ve çevre endekslerinde üst sıralarda yer alabilmesi için ise aşağıda belirtilen iyileştirmelerin yapılması yerinde olacaktır:

- Akıllı bina, yeşil bina gibi sürdürülebilir bina tasarımlarına ve uygulamalarına ağırlık verilmesi.
- Yerleşkelerde yenilenebilir enerji üretimi konusunda fizibilite çalışmalarının yapılması ve uygulamaya geçilmesi.
- Atık azaltma stratejilerinin belirlenmesi.
- Su tasarruf programı ve su geri dönüşüm programlarının uygulanması.
- Yerleşkelerde araç kullanımını azaltma politikalarının geliştirilmesi.
- Bisiklet kullanımının artırılması.
- Yeşil bilişim teknolojisi uygulamalarının yaygınlaştırılması.
- Ders içeriklerinin çevre ve sürdürülebilirlik bazında zenginleştirilmesi.
- Projelerde sürdürülebilirlik ve çevre konularının öncelikli olarak desteklenmesi.
- Çevre konuları ile ilgili etkinlik sayılarının artırılması.

Bu çalışmada oluşturulan Uni-USE endeksi; Türkiye'deki üniversitelerin çevresel sürdürülebilirlik adına gereksinimlerini fark etmeleri ve ilgili politikaları kurgulayarak uygulamaları için geliştirilmiş bir konsept metrik sistemidir. Sistemin hayata geçmesi durumunda, üniversitelerin alacağı puanların değerlendirilmesi ve sıralamanın doğru bir şekilde oluşturulması için standart sapma, tek yönlü varyans analizi gibi istatistiksel hesaplamaların yapılması gerekecektir. Ayrıca, sistemin uygulanması sürecinde ve sonrasında üniversitelerden gelecek olumlu/olumsuz geri bildirimler ile endeks sisteminin içeriğinin her yıl güncellenmesi, bir web sitesi kurularak endeks ile ilgili kullanım kılavuzlarının yayınlanması ve bir bilgisayar yazılım programı yardımıyla web sitesi üzerinden veri girişlerinin yapılabilmesi gibi unsurlar, endeks sisteminin gelişmeye açık yönlerini oluşturmaktadır.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar

- Gomez, F.U., Navarrete, C.S., Lioi, S.R., Marzuca, V.I., 2015. Adaptable Model For Assessing Sustainability in Higher Education. *Journal of Cleaner Production*, 107, 475-485.
- GRI, 2018. Global Reporting Initiative. <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx> (Erişim Tarihi: 12.11.18).
- Günerhan-Ağı, S., Günerhan, H., 2016. Türkiye İçin Sürdürülebilir Üniversite Modeli, *Mühendis ve Makina*, 57(682), 54-62.
- Hajrasouliha, A., 2017. Campus Score: Measuring University Campus Qualities. *Landscape and Urban Planning*, 158, 166-176.
- Oktay, S.Ö., Küçükyavaş, P.Ö., 2015. Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilir Tasarım Sürecinin İrdelenmesi. 2nd International Sustainable Buildings Symposium (ISBS)-Bildiri Kitabı, s. 564-571.
- Shriberg, M., 2002. Institutional Assessment Tools for Sustainability in Higher Education: Strengths, Weaknesses, and Implications for Practice and Theory. *Higher Education Policy*, 15, 153-167.
- University of Indonesia, 2017. Greenmetric Dünya Üniversiteler Sıralama Kılavuzu.
- Yetim, T. 2014. Analitik Hiyerarşi Prosesine Dayalı Topsis ve Vikor Yöntemleri ile Adım Üniversitelerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Tan, H., Chen, S., Shi, Q., Wang, L., 2004. Development of green campus in China. *Journal of Cleaner Production*, 64, 646-653.
- Triantaphyllou, E., Mann, H.S., 1995. Using The Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges. *International Journal of Industrial Engineering*, 2, 35-44.
- Saaty, R.W., 1987. The Analytic Hierarchy Process What it is and How it is Used. *Mathematical Modelling*, 9 (3-5), 161-176.
- Mendoza, G.A., Macoun, P., Prabhu, R., Sukadri, D., Purnomo, H., Hartanto, H., 1999. Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. Indonesia CIFOR.
- Washington-Ottombre, C., Washington, G.L., Newman, J., 2018. Campus Sustainability in the US: Environmental Management and Social Change since 1970. *Journal of Cleaner Production*, 196, 564-575.

EKLER

Ek A. Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler ve puanları (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017)

Kategori ve Puan	Ek Bilgi veya Parametre	İstenilen Bilgi	Puanlandırma	Ağırlık		
Yapı ve Altyapı			1500			
Yapı ve Altyapı (S1)	Ek bilgi	Yüksek öğretim kurumu türü; • Geniş kapsamlı • Uzmanlaşmış yükseköğretim kurumu		%15		
		İklim; • Tropik yağışlı • Tropik yağışlı ve kurak • Yarı kurak • Kurak • Akdeniz • Nemli sub-tropik • Batı sahili deniz iklimi • Nemli kıtasal • Kutup altı				
		Yerleşke sayısı				
		Merkez yerleşkenin yapısı; • Kırsal • Banliyö • Şehirde • Şehir merkezinde • Yüksek binalı bölgede				
		Merkez yerleşkenin toplam alanı (m ²)				
		Merkez yerleşkedeki binaların birinci katlarının toplam alanı (m ²)				
		Merkez yerleşkedeki binaların toplam alanı (m ²)				
		Merkez yerleşkedeki akıllı binaların toplam alanı (m ²)				
		Toplam park alanı (m ²)				
		Öğrenci sayıları				
		Akademik ve idari personel sayısı				
		S11 (300 puan)	Parametre		Açık alanların toplam alana oranı (m ²)	300
		S12 (300 puan)			Açık alanların yerleşke nüfusuna oranı(m ²)	300
S13 (200 puan)	Yerleşkedeki ormanlarla kaplı alan (m ²)	200				
S14 (200 puan)	Yerleşkedeki ekilmiş yeşil alanla kaplı alan (m ²)	200				
S15 (300 puan)	Yerleşkedeki su emici alan (m ²)	300				
S16 (200 puan)	Sürdürülebilirlik çalışmalarına ayrılan üniversite bütçesi	200				

Ek A. Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler ve puanları (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017) (devam)

Kategori ve Puan	Ek Bilgi veya Parametre	İstenilen Bilgi	Puanlandırma	Ağırlık
Enerji ve iklim (EI)			2100	
Eİ1 (200 p)	Parametre	Enerji verimli cihazların kullanımı; <ul style="list-style-type: none"> • Hiç yok • %20'den az • %20-%40 • %40-%60 • %60-%80 • %80-%100 	0 0.15 x 200 0.25 x 200 0.50 x 200 0.75 x 200 200	%21
Eİ2 (300 p)		Akıllı bina uygulamaları; <ul style="list-style-type: none"> • Program yoktur • Program hazırlanmaktadır • Program yeni uygulamaya başlamıştır • Toplam bina alanının %30'undan azında uygulanmaktadır • Toplam bina alanının %30-%70'i arasında uygulanmaktadır • Toplam bina alanının %70'inden fazlasında uygulanmaktadır 	0 0.15 x 300 0.25 x 300 0.50 x 300 0.75 x 300 300	
Eİ3 (300p)		Yerleşkede yenilenebilir enerji üretimi; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • Biyodizel • Temiz biyokütle • Güneş enerjisi • Jeotermal enerji • Rüzgar enerjisi • Hidroenerji • Isı ve enerji birleştirilmesi 	0 1/7 x 300 1/7 x 300 1/7 x 300 1/7 x 300 1/7 x 300 1/7 x 300	
Eİ4 (300p)		Toplam elektrik tüketiminin yerleşke nüfusuna oranı	300	
Eİ5 (200p)		Yenilenebilir enerji üretiminin enerji tüketimine oranı; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • %20'den az • %20-%40 • %40-%60 • %60-%80 • %80-%100 	0 0.15 x 200 0.25 x 200 0.50 x 200 0.75 x 200 200	
Eİ6 (300p)		Yeşil bina uygulaması elemanları; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • Doğal havalandırma • Gün boyu doğal aydınlatma • Bina enerji yöneticisi mevcuttur • Yeşil binalar mevcuttur 	0 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300	

Ek A. Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler ve puanları (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017) (devam)

Kategori ve Puan	Ek Bilgi veya Parametre	İstenilen Bilgi	Puanlandırma	Ağırlık
Enerji ve iklim (E)			21000	
Eİ7 (200p)	Parametre	Sera gazları emisyonu azaltma programı; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • Program hazırlanmaktadır • Program yeni uygulamaya konmuştur • Isıtma, havalandırma, iklimlendirme/buzdolabı/laboratuvar gazlarında uygulanmaktadır 	0 0,33 x 200 0,66 x 200 200	%21
Eİ8 (300p)		Toplam karbon ayak izinin yerleşke nüfusuna oranı		
Atık (A)			1800	
A1 (300p)	Parametre	Yerleşkede kağıt ve plastik kullanımını azaltma programı; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • İki yönlü baskı politikası programı • Bardak kullanımı • Yeniden kullanılabilir poşet kullanımı • Gerektiğinde çıktı almak 	0 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300	%18
A2 (300p)		Üniversite atıkları için geri dönüşüm programı; <ul style="list-style-type: none"> • Yoktur • Atıkların %25'ten azı • Atıkların %25-%50'si • Atıkların %50'sinden fazlası 	0 0.33 x 300 0.66 x 300 300	
A3 (300p)		Toksik atıkların geri dönüşümü; <ul style="list-style-type: none"> • Yapılmamaktadır • Kısmen yapılmakta ve envanteri tutulmaktadır • Tamamen yapılmakta ve envanteri tutulmakta ve kullanılmaktadır 	0 0.5 x 300 300	
A4 (300p)		Organik atıkların bertarafı; <ul style="list-style-type: none"> • Açık alanda biriktirme yapılmaktadır • Kompostlama yapılarak dökülmektedir • Kısmen kompostlama yapılmakta ve kullanılmaktadır • Tamamen kompostlama yapılmakta ve kullanılmaktadır • Tamamen kompostlama yapılmakta ve gereken her yerde kullanılmaktadır 	0 0.25 x 300 0.5 x 300 0.75 x 300 300	
A5 (300p)		İnorganik atıkların bertarafı; <ul style="list-style-type: none"> • Açık alanda yakılmaktadır • Yerleşkeden bir atık sahasına taşınmaktadır • Kısmen geri dönüşüm yapılmaktadır • Tamamen geri dönüşüm yapılmaktadır 	0 0.33 x 300 0.66 x 300 300	
A6 (300p)		Kanalizasyon atıklarının bertarafı; <ul style="list-style-type: none"> • İşleme tabi tutulmadan kanalizasyona verilmektedir • Fosseptik tankında ayrıca işlem görmektedir • Bertaraf öncesi merkezi atıksu arıtma tesisinde işlenmektedir • Yeniden kullanım için işlem görmektedir 	0 0.33 x 300 0.66 x 300 300	

Ek A. Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler ve puanları (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017) (devam)

Kategori ve Puan	Ek Bilgi veya Parametre	İstenilen Bilgi	Puanlandırma	Ağırlık
Su (S)			1000	
	Ek bilgi	Kullanılan şebeke suyu		
S1 (300p)	Parametre	Su tasarrufu programı; <ul style="list-style-type: none"> Program yoktur Program hazırlanmaktadır Program yeni uygulamaya başlamıştır Yağmur hasadı sistemiyle uygulanmaktadır Yeraltı su tankında depolanmaktadır Göl veya havuzda depolanmaktadır 	0 0.15 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300	%10
S2 (300p)		Su geri dönüşüm programı; <ul style="list-style-type: none"> Program yoktur Program hazırlanmaktadır Program yeni uygulamaya başlamıştır Geri dönüşümü yapılan su fiskiyeli sulama sisteminde kullanılmaktadır Geri dönüşümü yapılan su tuvaletlerde kullanılmaktadır Geri dönüşümü yapılan su soğutma sisteminde veya araba yıkamada kullanılmaktadır 	0 0.15 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300 0.25 x 300	
S3 (200p)		Su verimliliğine sahip cihazların kullanımı; <ul style="list-style-type: none"> Program yoktur Program hazırlanmaktadır Su verimliliğine sahip cihazların kullanım yüzdesi %25'ten azdır Su verimliliğine sahip cihazların kullanım yüzdesi %25-%50 arasındadır Su verimliliğine sahip cihazların kullanım yüzdesi %50-%75 arasındadır Su verimliliğine sahip cihazların kullanım yüzdesi %75'den fazladır 	0 0.15 x 200 0.25 x 200 0.50 x 200 0.75 x 200 200	
S4 (200p)		Kullanılan arıtılmış su	200	
Ulaşım (U)			1800	
	Ek bilgi	Üniversitenin sahip olduğu araç sayısı		%18
		Üniversiteye günlük olarak giren araç sayısı		
		Üniversiteye günlük olarak giren motosiklet sayısı		
		Üniversitede çalışan ring otobüslerinin sayısı		
		Her bir ring otobüsünde bulunan ortalama yolcu sayısı		
		Ring otobüslerinin her gün yaptığı sefer sayısı		
		Yerleşkede bir günde bulunan ortalama bisiklet sayısı		
U1 (200p)	Parametre	Araçların (araba ve motosiklet) yerleşke nüfusuna oranı	200	
U2 (200p)		Ring servislerinin yerleşke nüfusuna oranı	200	
U3 (200p)		Bisikletlerin yerleşke nüfusuna oranı	200	
U4 (200p)		Park alanları türleri; <ul style="list-style-type: none"> Açık alan veya yatay tip Açık alan ve bina olmak üzere karma Bina veya dikine park Park yapılmasına izin verilmemektedir 	0.25 x 200 0.50 x 200 0.75 x 200 200	

Ek A. Yeşil Metrik'te yer alan kategori, parametreler ve puanları (UI GreenMetric Kılavuzu, 2017) (devam)

Kategori ve Puan	Ek Bilgi veya Parametre	İstenilen Bilgi	Puanlandırma	Ağırlık
Ulaşım (U)			1800	
U5 (200p)	Parametre	Yerleşkede özel araçların kullanımını azaltma politikası; <ul style="list-style-type: none"> Program yoktur Yüksek park ücretleri Araç paylaşımı Yerleşkede metro, tramvay, otobüs durakları Yerleşke içinde metro, tramvay, otobüs hizmetleri 	0 0.25 x 200 0.25 x 200 0.25 x 200 0.25 x 200	%18
U6 (200p)		Yerleşkedeki park alanını son üç yıl içerisinde sınırlandırmak veya azaltmak için tasarlanan ulaşım programı; <ul style="list-style-type: none"> Program yoktur Program hazırlanmaktadır Program %10'dan az azalma sağlamıştır Program, park etmede %10-%30 arası azalma sağlamıştır Program, %30'dan fazla azalma sağlamıştır veya park yapmaya izin verilmemektedir 	0 0.25 x 200 0.50 x 200 0.75 x 200 200	
U7 (300p)		Ring servisleri; <ul style="list-style-type: none"> Kullanımı mümkündür ancak hizmet sağlanamamaktadır Hizmet sağlanmaktadır, ancak ücretsiz değildir Ring servisleri mevcuttur ve ücretsizdir. Veya ring kullanımı mümkün değildir 	0 0.5 x 300 300	
U8 (300p)		Yerleşkedeki bisiklet ve yaya politikası; <ul style="list-style-type: none"> Bisiklet ve yaya yolları bulunmamaktadır Bisiklet kullanımı mümkün veya pratik değildir, ancak yaya yolları mevcuttur Bisiklet ve yaya yolları mevcuttur Bisiklet ve yaya yolları mevcuttur ve bisikletler üniversite tarafından ücretsiz temin edilmektedir 	0 0.33 x 300 0.66 x 300 300	
Eğitim (E)			1800	
	Ek Bilgi	Çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili ders/modül sayısı		%18
		Toplam ders/modül sayısı		
		Çevre ve sürdürülebilirlik konularında yapılan araştırmalara ayrılan bütçe miktarı		
		Toplam araştırma bütçesi (\$)		
E1 (300p)	Parametre	Sürdürülebilirlikle ilgili derslerin toplam ders/modül sayısına oranı	300	%18
E2 (300p)		Sürdürülebilirlik araştırma bütçesinin toplam araştırma bütçesine oranı	300	
E3 (300p)		Sürdürülebilirlikle ilgili yayınlar	300	
E4 (300p)		Sürdürülebilirlikle ilgili etkinlikler	300	
E5 (300p)		Sürdürülebilirlikle ilgili öğrenci organizasyonları	300	
E6 (300p)		Sürdürülebilirlikle ilgili internet siteleri	300	
Genel Toplam			10000	

Ek B. Üniversitelerde ulusal sürdürülebilirlik endeksi (Uni-USE)

Kategori	Parametre	Kriter	Puan	Ağırlık
1. Alan Yönetimi	1.1. Yerleşke bilgileri	1.1.1. Binaların taban alanlarının yerleşke alanına oranı	3	%13
		1.1.2. Ormanlık alanların yerleşke alanına oranı	2	
		1.1.3. Ekili yeşil alanların yerleşke alanına oranı	4	
		1.1.4. Yıllık karbon ayak izinin yerleşke nüfusuna oranı	5	
	1.2. Binaların sahip olduğu sürdürülebilirlik sertifikaları	1.2.1. Başvuru aşamasında	3	
		1.2.2. Binaların %25'inden az	3	
		1.2.3. Binaların %25'i-%50'sinde	4	
		1.2.4. Binaların %50'sinden fazla	5	
	1.3. Bina Uygulamaları	1.3.1. Yeşil binaların toplam bina sayısına oranı	3	
		1.3.2. Akıllı binaların toplam bina sayısına oranı	4	
		1.3.3. Yeşil çatının yer aldığı binaların toplam bina sayısına oranı	3	
		1.3.4. HVAC sisteminin yer aldığı binaların toplam bina sayısına oranı	5	
	1.4. Engelli bireyler için uygulamalar	1.4.1. Engelsiz yürüme yolunun yerleşke çevresine oranı	3	
		1.4.2. Bina girişlerindeki rampaların bina sayısına oranı	3	
		1.4.3. Engelli otopark alanlarının toplam otopark alanlarına oranı	4	
		1.4.4. Erişilebilirlik belgesine sahip binaların toplam bina sayısına oranı	5	
2.1. Elektronik atıkların kontrolü		2.1.1. Hazırlık aşamasında	3	
		2.1.2. Lisanslı bir firma ile çalışılıyor	5	
2.2. Yeşil bilişim teknolojisi kullanımı		2.2.1. Kağıt ortamında gerçekleşen resmi yazışmaların elektronik ortama geçirilmesi	4	
		2.2.2. Bulut bilişim uygulamalarının kullanımı	4	
	2.2.3. Lisans ve lisansüstü tezlerin çift taraflı olarak basılması	4		
2.3. Tehlikeli atıkların kontrolü	2.3.1. Hazırlık aşamasında	3		
	2.3.2. Lisanslı bir firma ile çalışılıyor	5		
2.4. Evsel katı atıkların kontrolü	2.4.1. Hazırlık aşamasında	2		
	2.4.2. Düzenli katı atık sahasına taşıma	3		
2.5. Evsel atık suların kontrolü	2.4.3. Kompost tesisine gönderme	3		
	2.4.4. Yakma tesisine gönderme	3		
2. Atık Yönetimi	2.6. Ambalaj atıklarının kontrolü	2.5.1. Bertaraf öncesi yerleşkedeki atık su arıtma tesisinde arıtma	3	
		2.5.2. Yerleşkedeki atık su arıtma tesisinde arıtılan atık su yeniden kullanılmaktadır	4	
		2.5.3. Herhangi bir işleme tabi tutulmadan kanalizasyona deşarj	3	
	2.6.1. Hazırlık aşamasında	4		
	2.6.2. Kaynağında ayırma yapılarak lisanslı bir firma ile çalışılması	4		
	2.6.3. Kaynağında ayırma yapılmadan lisanslı bir firma ile çalışılması	3		

Ek B. Üniversitelerde ulusal sürdürülebilirlik endeksi (Uni-USE) (devam)

Kategori	Parametre	Kriter	Puan	Ağırlık
3. Su Yönetimi	3.1. Yağmur suyu yönetimi 3.2. Su verimli cihazların kullanımı	3.1.1. Hazırlık aşamasında	3	%13
		3.1.2. Uygulanmaktadır	5	
	3.3. Toplam su tüketiminin toplam yerleşke nüfusuna oranı	3.2.1. Binaların %25'inden az	2	
		3.2.2. Binaların %25'i-%50'sinde	3	
		3.2.3. Binaların %50'sinden fazla	4	
		3.3.1. <50 L/kişi.gün	4	
3.3.2.50-100 L/kişi.gün	3			
3.3.3. >100 L/kişi.gün	2			
4. Enerji Korunumu	4.1. Binaların enerji kimlik belgesi	4.1.1. Binaların %25'inden az	2	%6
		4.1.2. Binaların %25'i-%50'sinde	3	
		4.1.3. Binaların %50'sinden fazla	4	
	4.2. Toplam elektrik tüketiminin toplam yerleşke nüfusuna oranı (kWh/kişi yıl)	4.2.1. <100 (kWh/kişi yıl)	5	
		4.2.2. 100-300 (kWh/kişi yıl)	4	
		4.2.3. >300 (kWh/kişi yıl)	4	
	4.3. Yerleşkede elektrik üretimi	4.3.1. Güneş enerjisi	4	
		4.3.2. Jeotermal enerji	4	
		4.3.3. Biyokütle	4	
		4.3.4. Rüzgar enerjisi	4	
4.3.5. Bileşik ısı ve güç sistemleri		4		
5. Ulaşım	5.1. Yerleşke içi ring servisleri	5.1.1. Hazırlık aşamasında	3	%6
		5.1.2. Uygulanmaktadır	5	
	5.2. Bisiklet kullanımı	5.2.1. Hazırlık aşamasında	2	
		5.2.2. Bisiklet sayısının yerleşke nüfusuna oranı	3	
		5.2.3. Bisiklet yollarının uzunluğunun yerleşke çevresine oranı	4	
	5.3. Yaya yolları	5.3.1. Hazırlık aşamasında	3	
		5.3.2. Yaya yollarının uzunluğunun yerleşke çevresine oranı	5	

Ek B. Üniversitelerde ulusal sürdürülebilirlik endeksi (Uni-USE) (devam)

Kategori	Parametre	Kriter	Puan	Ağırlık
6. Eğitim ve Araştırma	6.1. Proje desteği oranları	6.1.1. Desteklenen projelerin %30'undan az	3	%29
		6.1.2. Desteklenen projelerin %30-70'inde	3	
		6.1.3. Desteklenen projelerin %70'inden fazla	4	
	6.2. Ders oranları	6.2.1. Derslerin %5'inden az	3	
		6.2.2. Derslerin %5-30'unda	3	
		6.2.3. Derslerin %30'undan fazla	4	
	6.3. Sürdürülebilirlikle ilgili web sitesi	6.3.1. Web sitesi yayında ancak yapım aşamasında	3	
		6.3.2. Web sitesi yayında ve aktif olarak kullanılmakta	5	
	6.4. Öğrenci organizasyon oranları	6.4.1. Öğrenci organizasyonlarının %10'undan az	3	
		6.4.2. Öğrenci organizasyonlarının %10-40'ında	4	
		6.4.3. Öğrenci organizasyonlarının %40'ından fazla	3	
	6.5. Üniversite organizasyon oranları	6.5.1. Öğrenci organizasyonlarının %10'undan az	3	
		6.5.2. Öğrenci organizasyonlarının %10-40'ında	4	
		6.5.3. Öğrenci organizasyonlarının %40'ından fazla	4	
	Genel Puan			