



OMÜ Mühendislik Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi,
OMU Journal of Engineering Sciences and Technology

e-ISSN: 2791-8858 OMUJEST, March 2022, 2(1): 49-66

Yeşil Ölçüm Göstergeleri Kapsamında Sürdürülebilir Üniversite Modelinin Performans Değerlendirmesi

Performance Evaluation of the Sustainable University
Model in the Scope of Green Measurement
Indicators

Yüksel Ardalı¹, Özge Köksal²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü
• yuksel.ardali@omu.edu.tr • ORCID > 0000-0003-1648-951X

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü
• ozgekoksal8@gmail.com • ORCID > 0000-0003-4631-7647

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi / Received: 14 January / January 2022

Kabul Tarihi / Accepted: 04 Şubat / February 2022

Yıl / Year: 2022 | **Cilt – Volume:** 2 | **Sayı – Issue:** 1 | **Sayfa / Pages:** 49-66

Atıf/Cite as: Ardalı, Y. ve Köksal, Ö. "Yeşil Ölçüm Göstergeleri Kapsamında Sürdürülebilir Üniversite Modelinin Performans Değerlendirmesi - Performance Evaluation Of The Sustainable University Model In The Scope Of Green Measurement Indicators". Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi - Ondokuz Mayıs University Journal of Engineering Sciences And Technology 2(1), March 2022: 49-66

Sorumlu Yazar: Yüksel Ardalı

YEŞİL ÖLÇÜM GÖSTERGELERİ KAPSAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜNİVERSİTE MODELİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

ÖZET

Günümüzde dünyanın geldiği son duruma bakıldığında doğal kaynakların sınırlı olması ve toplum gereksinimlerini karşılamada yakın gelecekte yetersiz kalma tehlikesi, doğal kaynakların etkin kullanılmasını ve yönetimini zorunlu hale getirmektedir. Bu kapsamda üniversitelerin sahip olduğu nüfus ve gerçekleştirdikleri pek çok faaliyet ile çevreye doğrudan ya da dolaylı olarak birçok yükü de beraberinde getirmektedir. Sürdürülebilir gelişme hedeflerine ulaşmada katkı sağlayan paydaşlardan biri olan üniversiteler çevresel, sosyal ve ekonomik sorunlar karşısında birçok sorumluluk üstlenmektedir. Sürdürülebilir üniversite kampüsleri, enerji tüketimi ve emisyonların azaltılması, atık yönetimi, su yönetimi, yeşil ulaşım gibi alanların iyileştirilmesinde kampüs içinde ve dışında farklı birimlerin birlikte çalışmasında, teknoloji üretiminde sürdürülebilir yöntemlerin kullanılmasında önemli rol oynamaktadırlar. Bu çalışmada, sürdürülebilir yeşil üniversite kampüsleri çerçevesinde ölçüt alınan yeşil ölçüm göstergeleri bazında Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) kampüsü incelenmiştir. Kampüs uluslararası GreenMetric göstergelerinin altı ana başlığı (altyapı ve yerleşim, enerji ve iklim değişikliği, atık, su, ulaşım ile eğitim) altında değerlendirilmiştir. Çevresel göstergeler dikkate alınarak kampüsteki mevcut durumun geçmişten bugüne gösterdiği değişimlerin olumlu ve eksiklik gözlenen yönleri belirlenmiştir. Üniversitenin göstergeler yönüyle 2021 yılı değerlendirme sonuçlarının yüzdesel dağılımlarında en düşük paya sahip alanın % 17.86 ile enerji ve iklim değişikliği olduğu gözlemlenmiştir. Bu sıralamayı % 44.44 ile ulaşım, % 55 ile su, % 66.67 ile eğitim, % 70.83 ile atık ve % 76.67 ile altyapı ve yerleşim izlemiştir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilir üniversite, Yeşil ölçüm, Çevresel göstergeler, Yeşil üniversite

PERFORMANCE EVALUATION OF THE SUSTAINABLE UNIVERSITY MODEL IN THE SCOPE OF GREEN MEASUREMENT INDICATORS

ABSTRACT

Considering the latest conjuncture in the world today, the limited natural resources and the danger of being insufficient in meeting the needs of the society in the near future make the effective use and management of natural resources mandatory. In this case, the population of universities and the many activities they carry out bring many direct or indirect burdens to the environment. The universities, which are one of the stakeholders that contribute to the achievement of sustainable development goals, undertake many responsibilities in the face of environmental,

social and economic problems. Sustainable university campuses play an important role in the use of sustainable methods in the production of technology by cooperating different units inside and outside the campus in the improvement of areas such as reducing energy consumption and emissions, waste management, water management, green transportation. In this study, Ondokuz Mayıs University (OMU) campus was examined on the basis of green measurement indicators taken as a criterion within the framework of sustainable green university campuses. The campus was evaluated as regarding six main headings of international GreenMetric indicators (infrastructure and settlement, energy and climate change, waste, water, transportation and education). Considering the environmental indicators, the positive and deficient aspects of the changes in the current situation in the campus from past to present have been determined. It has been observed that the area with the lowest share in the percentage distribution of the 2021 evaluation results in terms of indicators of the university is energy and climate change with 17.86%. This order was followed by transportation with 44.44%, water with 55%, education with 66.67%, waste with 70.83% and infrastructure and settlement with 76.67%.

Keywords: Sustainable university, GreenMetric, Environmental indicators, Green university

Öne çıkanlar

- Çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde üniversitelerde ölçüt alınan Greenmetric göstergelerinin incelenmesi.
- Altyapı ve yerleşim, enerji ve iklim değişikliği, atık, su, ulaşım ile eğitim alanında üniversite kampüsünün mevcut durumunun değerlendirilmesi.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik kavramına son yıllarda farklı disiplinler içerisinde rastlanılmasının yanında bu kavram, gelecek nesillerin gereksinimlerini de göz önünde bulundurarak doğanın ve insanın yaşam koşullarını oluşturmak, iyileştirmek ve sürdürmek anlamına gelmektedir [1]. Sürdürülebilirlik, kısa vadeli kazanımlara hedeflenip bu yönde uzun vadeli zararlar ilgili algılanan kamuoyunun memnuniyetsizliğine yanıt olarak kurumsal etiğin bir bileşeni olarak ortaya çıkmıştır [2]. Bir yükseköğretim kurumu olarak üniversiteler, sürdürülebilir plan ve politikaların toplumlar tarafından içselleştirilmesini sağlamada kilit bir noktada yer almaktadırlar. Sürdürülebilirliğin kampüse entegre edilmesi yolunda üniversitelerin ilk olarak kendi sürdürülebilirlik model ve stratejilerini oluşturması gerekmektedir. Sahip oldukları uzmanlıkla ihtiyaç duyulan bilinç, bilgi, teknoloji ve araçlar konusunda buldukları toplulukların olumlu uygulamalarının devam ettirilmesi

konusunda öncü konumdadırlar [3]. Üniversiteler büyüklükleri ile kampüs faaliyetlerinin çevre ve toplum üzerindeki etkisinden dolayı sürdürülebilirliği sağlama aşamasında mikro şehirler olarak düşünülebilmektedir. Sürdürülebilir üniversite içeriği yönüyle temelde sürdürülebilirliğin üç ayağı ile ilişkilidir. Çünkü üniversiteler sağlığı, refahı teşvik etmek ve bu değerleri küresel olarak yaymakla birlikte çevresel, ekonomik ve toplumsal etkilerin azaltılmasına da katkıda bulunmakla yükümlüdürler [4,5]. Üniversiteler kampüslerindeki uygulamalar ile sürdürülebilirliğin gelişmesi üzerindeki rolünü keşfetmek için oldukça ideal bir ortam sunmaktadır [6]. Kampüs sürdürülebilirliği genellikle enerji, su tüketimi, atık yönetimi, yeşil alanlar ve ulaştırma ile ilgili operasyonel birçok konuyu kapsamaktadır [7]. Sürdürülebilir üniversite kampüsleri kapsamında ulusal ölçekte ülkemizde geliştirilmiş olan bir değerlendirme sistemi veya iletişim ağı bulunmamaktadır. Ancak, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Uluslararası Sürdürülebilir Kampüs Ağı (ISCN), Dünya Üniversite Liderleri Forumu (GULF) ve GreenMetric gibi sürdürülebilir kampüs değerlendirme ve geliştirme organizasyonlarına Türkiye'deki birçok üniversiteden katılım sağlanmaktadır [8]. “Üniversite Yeşil Ligi (University Green League)”, “Çevresel ve Sosyal Sorumluluk İndeksi (Environmental and Social Responsibility Index)” ve “Yeşil Ölçüm (Green Metric)” sıralama sistemleri bu alanda verilebilecek birkaç temsili örnek arasında yer almaktadır. Bunlar arasında yeşil ölçüm kriterleri uluslararası ölçekte bir sıralama sistemi olarak ilk olma özelliğiyle öne çıkmaktadır [9]. Endonezya Üniversitesi (UI) 2010 yılında dünya üniversitelerinin çevresel boyutta değerlendirilmesini sağlayan bir sistemi hayata geçirmiştir. Kampüslerdeki sürdürülebilirlik çalışmalarını değerlendiren bu sistem daha sonra UI GreenMetric dünya yeşil üniversiteler sıralama sistemi adını almıştır [10]. UI GreenMetric, mevcut herhangi bir değerlendirme sistemine bağlı olmasa da birçok sürdürülebilirlik değerlendirme sistemleri ile üniversiteleri dikkate alarak geliştirilmiştir. Her bir üniversite kampüsüne ilişkin oran, yeşil ölçüm endeksinde tanımlanan ana kategorilere göre üniversiteler tarafından doğrudan veri yüklenmesini sağlayan çevrimiçi bir araç olan “UI GreenMetric World University Ranking” platformuna entegre edilmiştir. Elde edilen verilerden yola çıkarak, sonuçlar doğrudan üniversiteler tarafından sağlanan çevrimiçi bilgi sistemlerinden toplanıp doğrulanmaktadır. Bununla birlikte UI GreenMetric platformu, dünyadaki çeşitli üniversitelerin sürdürülebilirliğini karşılaştırmaya da imkân sağlayan bir sıralama sağlamaktadır [11]. UI GreenMetric'in tasarım aşamasında atıfta bulunulan sürdürülebilirlik sistemleri arasında Holcim Sürdürülebilirlik Ödülleri, GREENSHIP (Endonezya Yeşil Bina Konseyi tarafından yakın zamanda geliştirilen ve Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik (LEED) sistemine dayanan derecelendirme sistemi kullanılmıştır), Sürdürülebilirlik, İzleme, Değerlendirme ve Derecelendirme Sistemi (STARS) ve Kolej Sürdürülebilirlik Rapor Kartı yer almaktadır [12]. Sürdürülebilir kalkınma amaçlarının 2030 yılı hedefleri amacıyla oluşturduğu 17 başlığın yeşil ölçüm göstergelerinin 6 ana başlığı ile eşleştirilmesi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. GreenMetric göstergeleri ve sürdürülebilir kalkınma amaçları [12]

Yukarıdaki Şekil 1'den de anlaşılacağı üzere kapsam dahilinde tüm göstergelerin Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını da içerdiği görülmektedir. Tüm parametreler dikkate alındığında ve eksikliklerin tespit edilip alternatif uygulamalar ile desteklenerek üniversitelerin sürdürülebilirlik profillerinin güçleneceği açıkça görülmektedir. Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat sınırlarında çizmiş olduğu çerçeveye uyum aşamasında ülkenin bilgi ve teknolojinin üretim merkezleri olarak görülen üniversite kampüslerinin, geliştirilecek her türlü uygulama modelleri ve ortaya konacak stratejiler ile daha iyi bir seviyeye ulaşmada sürücü bir kuvvet olarak önemli bir yere sahiptirler. Çevre dostu uygulamaları kampüse entegre ederek enerji verimliliğini sağlamak, atık yönetimini etkin bir şekilde ele almak, su tasarrufu ve koruma programlarını planlamak, karbon salınımlarını en aza indirecek politikalar oluşturmak, yeşil ulaşımı desteklemek ve eğitim ile buldukları alanda farkındalığı sağlamak, sürdürülebilirlik açısından üniversiteleri daha iyi bir performansa ulaştıracaktır.

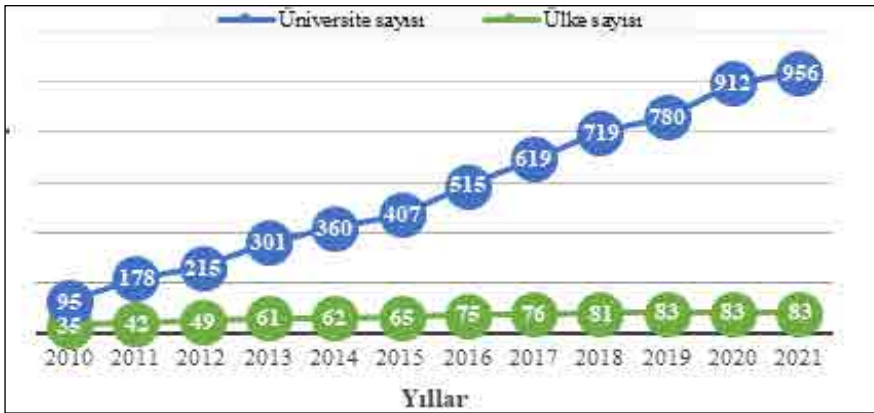
Bu çalışmanın amacı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin son yıllarda dahil olduğu çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine öncülük eden, uluslararası yeşil ölçüm göstergeleri (altyapı ve yerleşim, enerji ve iklim değişikliği, atık, su, ulaşım ve eğitim) dikkate alınarak üniversitenin geçmişten günümüze kadar geçen süreçte mevcut durumunun analiz edilmesi ve eksikliklerin giderilmesi yönünde alternatif çözüm önerilerinin sunulmasıdır.

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin uluslararası yeşil ölçüm göstergeleri açısından mevcut durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlerleyen dönemlerde üniversite kampüsünün daha çevre dostu ve sürdürülebilir olabilmesi, bu tür sıralama sistemlerinde daha iyi bir performansa ulaşabilmesi açısından çevresel olarak ölçüt kabul edilen göstergelerin kampüse entegre edilmesi için gerekli plan ve politikalar öne çıkmaktadır. Bu kapsamda çevresel sürdürülebilirliğin ölçülmesinde 2017 yılında GreenMetric sıralama sistemine dahil olan OMÜ'de bugüne kadar ki performans skorlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Altı ana gösterge kapsamında değerlendirilen alt parametreler dikkate alınarak, yeterli performans gösterilemeyen alanlardaki eksikliklerin tespit edilmesi ile çalışmaların bu yönde yoğunlaştırılması üzerine öneriler sunulmuştur. Üniversitenin çevresel göstergeler bazında dünya üniversiteleri ile bugünkü mevcut durumu karşılaştırılmıştır.

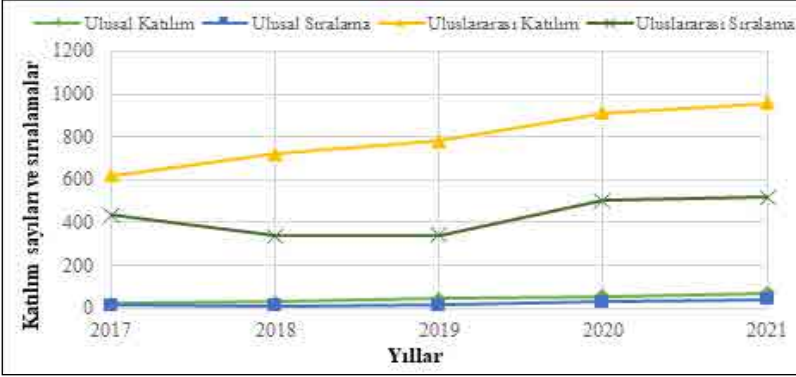
2. BULGULAR VE TARTIŞMA

Üniversitelerin dünya çapında çevresel boyutta sıralanmasında en yaygın olarak kullanılan puanlama ve değerlendirme sistemi GreenMetric ve Türkiye'den sıralamaya katılım sağlayan üniversitelerden biri olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin bu kapsamdaki değerlendirme sonuçları incelenmiştir. Yıllara göre katılım sağlayan ülke ve üniversite sayıları Şekil 2'de verilmiştir. Yeşil ölçüm göstergeleri baz alınarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin daha sürdürülebilir yeşil bir üniversite olması için mevcut durum envanterlerinin toplanarak değerlendirilmesi konusunda ileriye yönelik yapılabilecek iyileştirme yöntemlerine öneri olarak çalışma içeriğinde değinilmiştir.



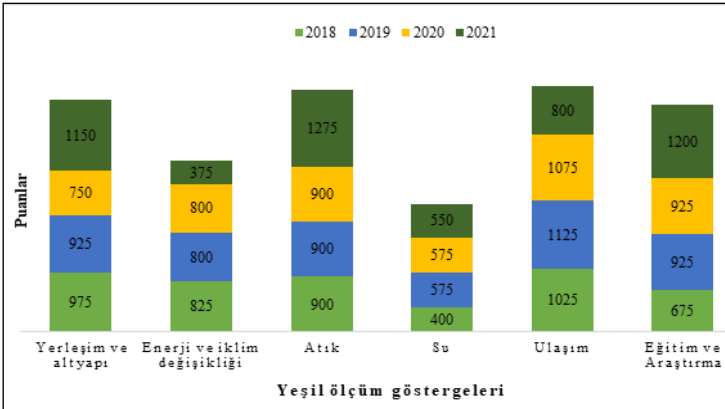
Şekil 2. Yıllara göre katılım sağlayan ülke ve üniversite sayıları

2010 yılı ile başlayan GreenMetric dünya üniversiteleri sıralamasında günümüze kadar ülke ve üniversite katılımlarında düzenli bir artış görülmektedir. Dünya geneli katılımların yanı sıra sıralamalarda ülkeler ölçeğinde de sıralama yapılmaktadır. GreenMetric sistemine bakıldığında Türkiye genelinde 2017 ile 2021 yılları ulusal ve uluslararası ölçekte katılımlar ve üniversitenin sıralamalardaki yeri Şekil 3'de verilmiştir.



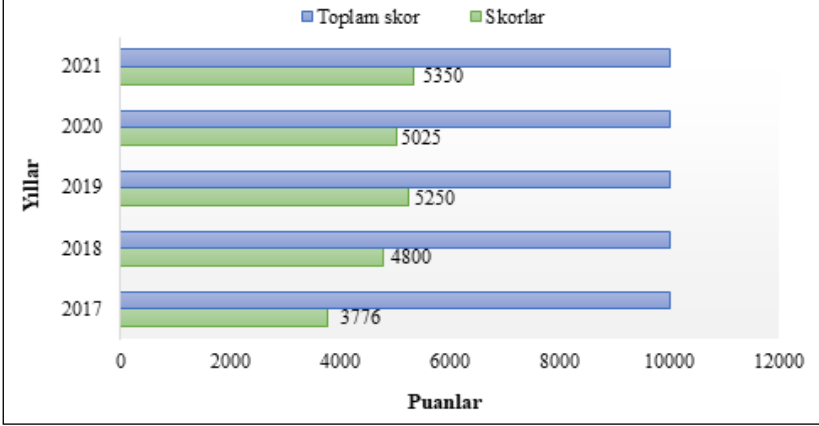
Şekil 3. 2017-2021 yılları ulusal ve uluslararası ölçekte katılımlar ve sıralama

Şekil 3'deki verilerden yararlanarak üniversitenin 2017 yılında dahil olduğu dünya üniversiteleri sıralama sistemi ulusal ölçekte incelendiğinde 2017'de %69'luk dilimde yer alan OMÜ; 2018'de %33, 2019'da %35, 2020'de %50 ve son olarak 2021'de ise %57'lik oranla ulusal sıralamada yerini aldığı görülmektedir. Uluslararası değerlendirmeye bakıldığında ise 2017'de %70, 2018'de %47, 2019'da %43, 2020 ve 2021'de ise %54'lük dilim içerisinde sıralamaya girdiği hesaplanmıştır. Üniversitenin altı ana göstergeden yıllara göre aldığı puan dağılımları Şekil 4'te verilmiştir.



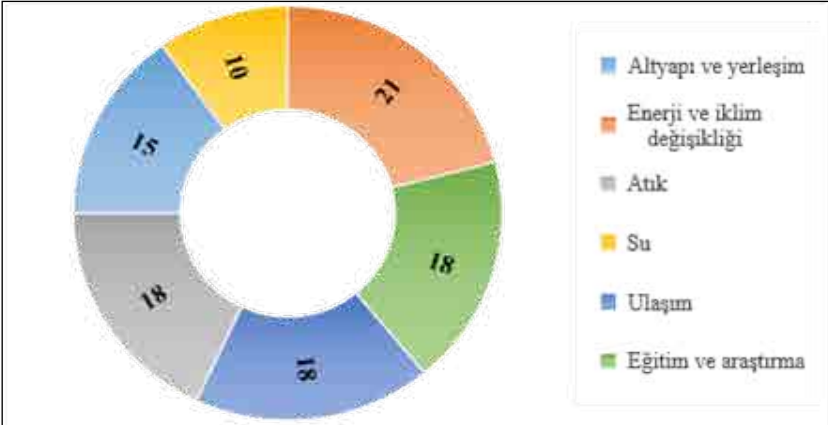
Şekil 4. OMÜ için göstergeler bazında yıllara göre puanlama skorları

Şekil 4'de verilen grafikten de anlaşılacağı üzere üniversitenin son durum puanlamalarında özellikle enerji ve iklim değişikliği ile su koruma/tasarruf alanındaki düşüşlerin dikkate alınarak, atık, ulaşım ve diğer kriterlerinde iyileştirilmesi yönünde çalışmalara hız kazandırılması gerekmektedir. Şekil 5'de verilen değerlendirmede 2021 yılı güncel sonuçlarına göre alınan toplam puanlar incelendiğinde 5350 puanla göstergelerin yaklaşık %53.50'sinin yeterli seviyede olduğu görülmektedir.



Şekil 5. OMÜ için yeşil ölçüm skorunun toplam skorla karşılaştırılması

Yeşil ölçüm değerlendirme sisteminde kullanılan altı ana gösterge ve ağırlık yüzde dağılımları Şekil 6'da verilmiştir.

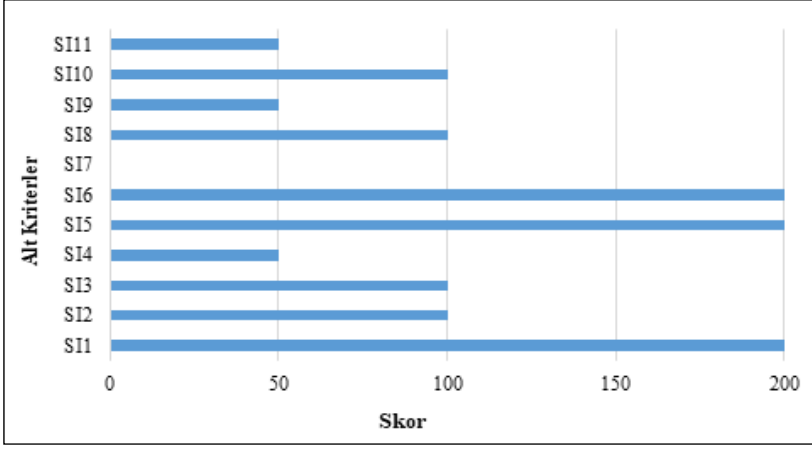


Şekil 6. Yeşil ölçüm gösterge ağırlıkları (%)

Altyapı ve yerleşim %15, enerji ve iklim değişikliği %21, atıklar %18, su %10, ulaşım %18 ve eğitim araştırma %18 oranında bir paya sahiptir. Belirtilen altı ana kategorinin kendi içerisinde ayrıldığı çeşitli parametreler mevcuttur. Genel olarak parametrelerde belirlenen koşulların sağlanma ve uygulamaya alınma durumları dikkate alınarak puanlama sistemi oluşturulmuştur. Her parametrenin puanlandırılması sayısal olarak yapılmakta ve bu sayısal veriler sistemin kendi içerisinde kullanılan istatistiksel yöntem ile değerlendirilmektedir. GreenMetric 2021 Kılavuzu'na göre esas alınan güncel alt kriterler Tablo 1 ile Tablo 6 arasında verilmiştir. Üniversitenin aşağıda alt kriterleri verilen göstergeler doğrultusundaki 2021 yılı mevcut durumu ve puan skalaları Şekil 7 ve Şekil 12 arasında gösterilmiştir.

Tablo 1. Altyapı ve yerleşim (SI)

No	Kategori	Puan
SI1	Açık alanların toplam alana oranı	200
SI2	Ormanla kaplı kampüs alanı	100
SI3	Yeşillendirilmiş kampüs alanı	200
SI4	Su absorbe eden kampüs alanı	100
SI5	Açık alanın kampüs nüfusuna oranı	200
SI6	Sürdürülebilirlik çalışmalarına ayrılan üniversite bütçesi	200
SI7	Covid-19 pandemisi süresince işletme ve bakım faaliyetlerinin yüzdesi	100
SI8	Engelliler, özel ihtiyaçlar ve/veya doğum bakımı için kampüs imkânları	100
SI9	Güvenlik ve emniyet imkânları	100
SI10	Öğrenciler, akademisyenler ve idari personelin refahı için sağlık altyapı imkânları	100
SI11	Koruma: bitki, hayvan ve yaban hayatı, orta veya uzun vadeli koruma tesislerinde güvence altına alınan gıda ve tarım için genetik kaynaklar	100

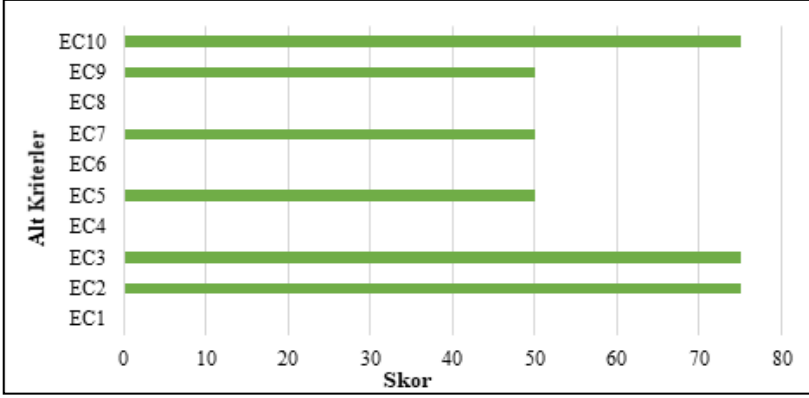


Şekil 7. 2021 yılı altyapı ve yerleşim gösterge skorları

Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde toplam kampüs alanı, binaların toplam kampüs zemin kat alanı ve toplam kampüs bina alanları hesaplanarak kampüsteki açık alanların toplam alanlara göre oransal yüzdesi %96.8 olarak hesaplanmıştır. Kampüste ekili bitki örtüsüyle kaplı toplam alan tüm kampüs alanının %74.4'üne, orman ve bitki örtüsünün yanı sıra su emilimi için kampüsteki toplam alan ise % 12,92'sine karşılık gelmektedir. Altyapı ve yerleşim göstergeleri geneline bakıldığında üniversitenin bu alanda sürdürülebilirliğinin sağlanması yönünde yapılacak çalışmalar için etkin faktörler arasında bütçe desteğinin artırılması önemli bir yer tutmaktadır.

Tablo 2. Enerji ve iklim değişikliği (EC)

No	Kategori	Puan
EC1	Enerji verimliliğine sahip cihazların kullanımı	200
EC2	Akıllı bina uygulamaları	300
EC3	Kampüste yenilenebilir enerji kaynaklarının sayısı	300
EC4	Toplam elektrik tüketiminin kampüs nüfusuna oranı	300
EC5	Yenilenebilir enerji üretiminin toplam enerji tüketimine oranı	200
EC6	Yeşil bina uygulamaları	200
EC7	Sera gazları emisyonu azaltma programı	200
EC8	Toplam karbon ayak izinin kampüs nüfusuna oranı	200
EC9	Covid-19 salgını sırasında yenilikçi program sayısı	100
EC10	İklim değişikliği konusunda etkili üniversite programları	100

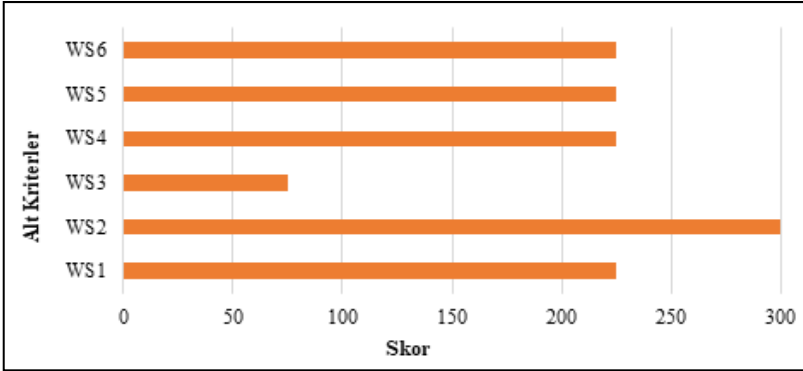


Şekil 8. 2021 yılı enerji ve iklim değişikliği gösterge skorları

Enerji yönetimine önem vererek enerji kullanımını en aza indirmeyi hedefleyen üniversite binalarında hareket sensörlü LED aydınlatma, aydınlatmanın öncelikli olmadığı yerlere yerleştirilmiştir. Aydınlatma cihazlarının kampüste yaklaşık %0.7'lik kısmı enerji verimliliğine katkı sağlamaktadır. Özellikle kampüste yenilenebilir enerji üretimi üzerine geliştirilecek projelere destek verilmesi enerji verimliliğinin sağlanması yönünde etkili olacaktır. Akıllı bina ve yeşil bina uygulamaları da enerji ve iklim değişikliği konusunda oldukça önemli kriterler arasında yer almaktadır. Binalarda bu sistemleri uygulamaya geçirme aşamasında gerekli planlamaların yapılması sağlanmalıdır.

Tablo 3. Atık (WS)

No	Kategori	Puan
WS1	Üniversite atıkları için geri dönüşüm programı	300
WS2	Kampüste kağıt ve plastik kullanımını azaltma programı	300
WS3	Organik atık işleme	300
WS4	İnorganik atık işleme	300
WS5	İşlenen zehirli atıklar	300
WS6	Kanalizasyon bertarafı	300

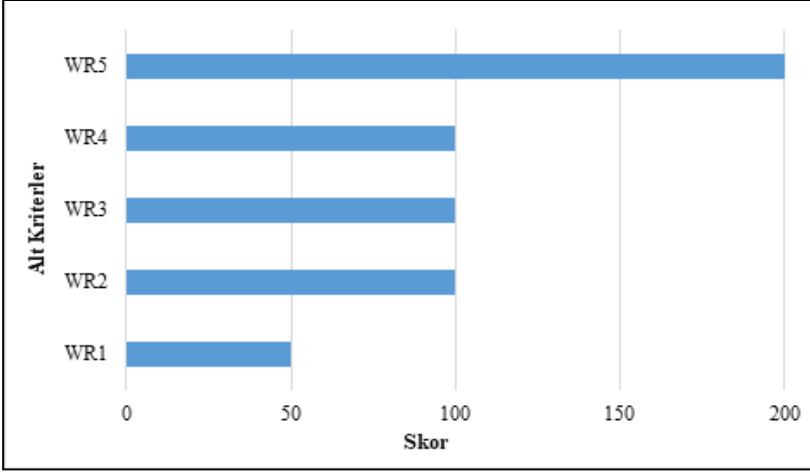


Şekil 9. 2021 yılı atık gösterge skorları

Atık yönetimi kapsamında evsel atıkların geri dönüşüme kazandırılması için gerekli mekanizma ve politikaların geliştirilip yerleşkelerde uygulanması, kağıt ve plastik kullanımını en aza indiren uygulamaların desteklenmesi gibi alt parametrelerin de %18 ağırlık payı olan atık göstergesinin her kriterinde eşit puanlama sistemine sahip olduğu görülmektedir. Atık göstergelerine bakıldığında organik atıkların kampüste işlenmesi ile geri kazanımı parametresinde eksiklikler olduğu görülmektedir. Sıfır atık sistemi kurulmasının ardından üniversite kampüsünde oluşan atıkların yönetiminin sağlanmasıyla bu kategoride gelişme kaydedildiği izlenmiştir. Alt kriterlerin bu alanda eşit puanlamada olması yapılacak her uygulamanın kampüse olumlu yönde getirisini olacağını göstermektedir.

Tablo 4. Su (WS)

No	Kategori	Puan
WR1	Su koruma programı uygulaması	200
WR2	Su geri dönüşüm programı uygulaması	200
WR3	Su verimli cihaz kullanımı	200
WR4	Arıtılmış su tüketimi	200
WR5	Covid-19 salgını sırasında ek el yıkama ve sanitasyon tesislerinin yüzdesi	200



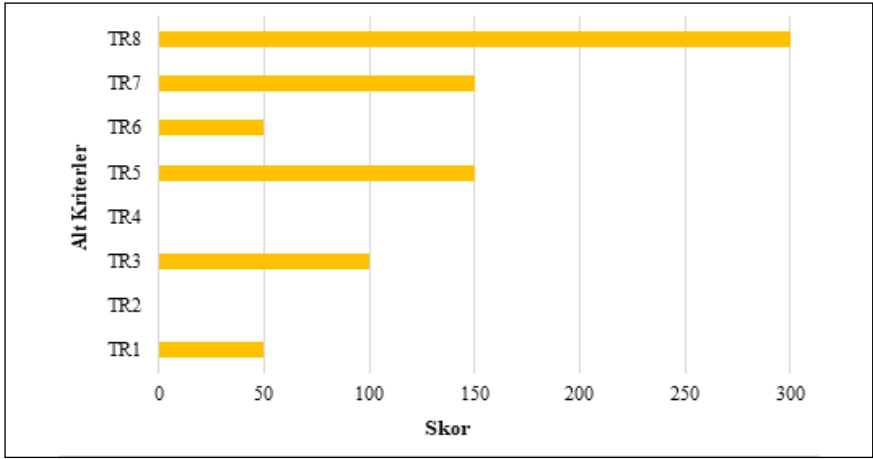
Şekil 10. 2021 yılı su göstere skorları

Üniversite kampüslerinin su yönetimi alanında kaynaklarını koruma, etkin kullanma gibi amaçlarla mevcut durumları dikkate alınmakta ve yeşil ölçüm göstergeleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Kampüslerde su kullanımı ve yönetiminin sistemdeki ağırlık yüzdesi %10'a karşılık gelmektedir. Göstergeler incelendiğinde kampüslerde hedeflenen; su kullanımını azaltmak, koruma programları geliştirmek ya da mevcut uygulamaları daha etkin kullanmak ve çevre dostu sistemlere desteği artırmak şeklinde olduğu görülmektedir. Su ana göstergesinin kampüste eksiklik görülen parametreler arasında yer alması bu alandaki eksikliklerin giderilmesi önem taşımaktadır. Su kullanımının azaltılması, su tasarrufunun sağlanması için uygulanan veya uygulanması planlanan programların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Su tasarrufu ve su geri dönüşümünü esas alan su verimliliğine sahip cihazların kullanılmasına yönelik kriterler referans alınarak bu alandaki eksiklikler giderilebileceği öngörülmektedir. Su koruma programı kapsamında kampüste yağmur sularını toplama sisteminin uygulama planlarının çalışmaları sürdürüldüğü belirtilmiştir. Kampüste su verimli cihaz kullanımının kaynakların korunması yönünde basit ölçekli fakat etkili adımlar olacağı söylenebilir.

Tablo 5. Ulaşım (TR)

No	Kategori	Puan
TR1	Toplam araç sayısının toplam kampüs nüfusuna bölümü	200
TR2	Servis hizmeti	300
TR3	Kampüste Sıfır Emisyonlu Araçlar (ZEV) politikası	200

TR4	Toplam Sıfır Emisyonlu Araç (ZEV) sayısının toplam kampüs nüfusuna bölümü	200
TR5	Yer park alanının toplam kampüs alanına oranı	200
TR6	Son üç yılda kampüsteki park alanını sınırlama veya azaltma programı	200
TR7	Kampüsteki özel araçların azaltılmasına yönelik girişim sayısı	200
TR8	Kampüste yaya yolu	300

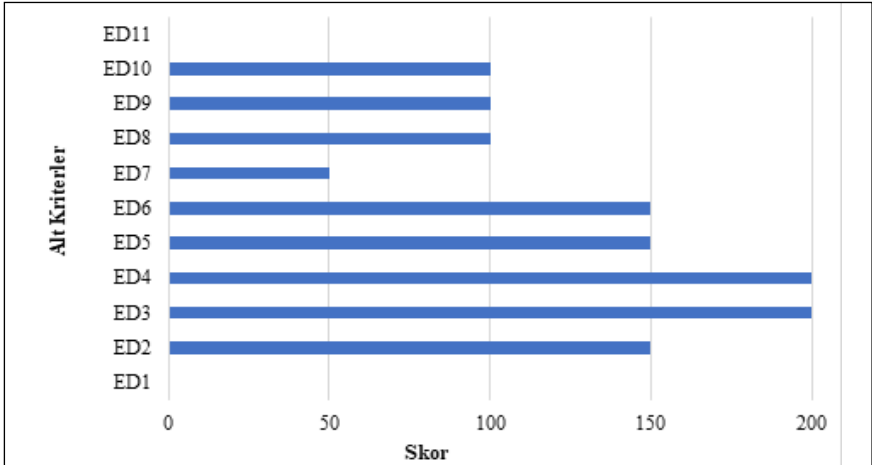


Şekil 11. 2021 yılı ulaşım gösterge skorları

Ulaşım ana göstergesi incelendiğinde ağırlık olarak %18'lik paya sahip olduğu görülmektedir. OMÜ kampüsünde sıfır emisyonlu araçlar mevcuttur, ancak üniversite tarafından bu araçlar sağlanmamaktadır. Güvenlik, rahatlık için tasarlanmış ve bazı bölümlerinde engelli dostu özelliklerle donatılmış yaya yolları da mevcuttur. Toplam otopark alanının 120350 m², toplam kampüs alanına 7705107 m² oranı 0.015 olarak hesaplanmıştır. OMÜ sınırlarında kurulu, bölgenin önemli sağlık merkezinin kampüste bulunması sebebiyle araç giriş çıkışlarındaki yoğunluğun sınırlandırılması konusunda sıkıntı yaşanmaktadır. Buna paralel olarak otopark alanlarının fazlalığı ile ulaşım kaynaklı emisyonların ulaşım kategorisindeki puanlama sonucunu etkilediği görülmektedir. Kampüsteki özel araç kullanımının sınırlandırılması yönünde planlamaların yapılması ve uygulamaya geçirilmesi önerilmektedir. Son üç yıldır kampüsteki park alanlarını sınırlamak veya azaltmak için tasarlanmış bir ulaşım programı olmamakla birlikte yeni programların hazırlık aşamasında olduğu belirtilmiştir.

Tablo 6. Eğitim ve araştırma (ED)

No	Kategori	Puan
ED1	Sürdürülebilirlik derslerinin toplam ders/konuya oranı	300
ED2	Sürdürülebilirlik araştırma fonunun toplam araştırma fonuna oranı	200
ED3	Sürdürülebilirlik ile ilgili bilimsel yayın sayısı	200
ED4	Sürdürülebilirlikle ilgili olay sayısı	200
ED5	Sürdürülebilirlikle ilgili öğrenci organizasyonu sayısı	200
ED6	Üniversite tarafından işletilen sürdürülebilirlik web sitesi	200
ED7	Sürdürülebilirlik raporu	100
ED8	Kampüsteki kültürel etkinlik sayısı	100
ED9	Covid-19 pandemisi ile başa çıkmak için üniversite program sayısı	100
ED10	Düzenlenen ve/veya öğrencileri içeren sürdürülebilirlik toplum hizmetleri projesinin sayısı	100
ED11	Sürdürülebilirlikle ilgili girişim sayısı	

**Şekil 12.** 2021 yılı eğitim ve araştırma gösterge skorları

Eğitim ve araştırma ana göstergesinin sıralama sisteminde ağırlık yüzdesi ise %18 olarak belirtilmiştir. Alt kriterlerde sürdürülebilirlik raporundan yeterli puanın alınmadığı görülmektedir. Tüm mevcut bilgi ve veriler ile kampüsteki 2021 yılı son durumunun altyapı ve yerleşim alanında %76'sının, enerji ve iklim değişikliğinde %18'inin, atıkta %70'inin, suda %55'inin, ulaşımında %44'ünün ve eğitim/araştırmada ise %66'sının sağlandığı elde edilen puanlama skorlardan anlaşılmaktadır. Özellikle enerji ve iklim değişikliği, su, ulaşım parametreleri ile ilgili uygulamalara kampüste ağırlık verilip, hayata geçirilmesi üniversite kampüsünü daha yeşil ve sürdürülebilir olma yolunda destekleyici olacaktır.

4. SONUÇLAR

Üniversiteler konumlandıkları bölgeler ve alanlar göz önüne alındığında oldukça kalabalık bir nüfusa sahip ve buna paralel olarak farklı boyutlarda çeşitli çevresel kirlilik yüklerini de içerisinde barındıran kurumlardır. Bilgi ve teknolojinin üretildiği, çözüm odaklı çalışmaların ilgili alanlara entegre edildiği kurumlar olması sebebiyle çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında geliştirilecek her türlü politika, strateji ve planlamaların yapılması ile gelecek nesillere sağlıklı bir çevrenin taşınmasında öncü konumda yer almaktadırlar. Sadece kendi alanlarıyla sınırlı kalmayıp buldukları bölgelere de bu konularda önemli bir örnek teşkil etmektedirler. Üniversite kampüslerinde sürdürülebilirliğin tam anlamıyla sağlanması uzun ve zor bir süreç olarak nitelendirilebilmektedir. Sürdürülebilirliğin kampüsler ile bütünleştirilmesi aşamasında özellikle üniversite nüfusu ve paydaşların bu alanda bilinçlendirilmesi en önemli adımlardan biridir. Sürdürülebilir üniversite modelinin kampüslerde çevresel boyutlarda istenilen seviyeye ulaşabilmesi için gerekli tüm çevresel göstergelerin benimsenerek kampüs operasyonlarına uygun hale getirilip hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Üniversitelerin bu açıdan buldukları bölgeye veya şehre olumlu katkılarının yanında olumsuz etkilerinin de olduğu ve bu etkilerin en aza indirilmesi üzerine yapılacak çalışmalara hız kazandırılması gerekmektedir.

Sürdürülebilirlik ve çevresel göstergeleri ölçüt alan ve farkındalığın artması yönünde geliştirilen endeksler, değerlendirme sistemleri kapsamında önemli derecede yol gösterici olmaktadır. Üniversitelerin uluslararası platformlarda yeşil ölçüm göstergeleri dikkate alınarak değerlendirilmesini sağlayan endekslerden biri olan GreenMetric, Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin son beş yıldır dahil olduğu bir dünya yeşil üniversite sıralama sistemidir. Endeks kapsamında yeşil ölçüm göstergelerinin üniversite kampüsündeki son durumu incelendiğinde hâlihazırda oldukça güncel ve önemli bir konu olan iklim değişikliği ve enerjinin iyileştirilmesi gereken öncelikli alan olduğu görülmektedir. Akıllı binalar, yeşil binalar, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim ve yenilenebilir enerji üretimi, enerji verimliliği ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalar ile daha iyi bir sonuç elde

edileceği açıkça görülmektedir. Özellikle diğer üniversiteler ile kıyaslandığında kampüste su tasarrufu ve koruma faaliyetlerinin yönetimi ile uygulamaların hayata geçirilmesinde eksiklikler görülmektedir. Bu alanda su verimli cihazların tercihi, yağmur sularının toplanması, geri kazanımı, geri dönüşümü ve yeniden kullanımı, koruma programlarının planlanması gibi alternatiflerin değerlendirilmesi önemli bir konudur. Daha çevre dostu sıfır emisyonlu ulaşım araçlarının kampüs içerisinde desteklenmesi ve gerekli organizasyonla yapının oluşturulması ile özellikle park alanlarının sınırlandırılması, atılacak önemli adımlar arasında yer almaktadır. Altyapı ve yerleşim, atık ve eğitim-araştırma alanlarında gerçekleştirilecek her yeni ve uygulanabilir çalışma ile mevcut durumun daha iyi bir seviyeye ulaşması sağlanabilecektir. Atık yönetimi konusunda özellikle sıfır atık sistem kurulumunun ve yönetiminin kampüse bu alanda oldukça önemli katkısının olduğu görülmüştür.

Çevre esaslı bir sürdürülebilirlik stratejisi oluşturan, sıfır karbon emisyonunu hedefleyen, temiz enerji kaynaklarını tercih eden ve destek sağlayan, kaynak verimliliğini esas alan, minimizasyon ve geri dönüşüme dayalı bir atık yönetim sistemini kurmuş ki, sıfır atık sisteminin bunu destekleyen bir sistem olması, tüm bunların yanında çevre ve sürdürülebilirlik konularına müfredatlarında yer vermiş bir üniversite modeli hedeflenmelidir. Bu çerçevede atık, emisyon ve su yönetim planları oluşturulmalı ve izlenebilirliği sağlanmalıdır. Kampüste karbon azaltımını destekleyen hedefler konularak bu yönde eylem planları hazırlanmalıdır. Kampüste suyun yeniden kullanımı ve geri kazanımı, yağmur suyu hasadı, tasarruf çalışmaları ile yeni binalarda gri suyun kullanımı kriterinin dikkate alınması önem taşımaktadır. Çevresel göstergeleri kendine yol haritası edinmiş bir kampüs hedefiyle yapılan ya da yapılacak planlamaların uygulamaya geçme aşamasına ivme kazandırılması gerekmektedir. Bu amaçla atılacak her adım, hayata geçirilecek her türlü çalışma üniversitenin uluslararası yeşil ölçüm değerlendirme sistemindeki performansının da daha iyi bir seviyeye ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] EPA, (2017). What is Sustainability? 14 Aralık 2020. <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability#what>
- [2] Marans, R. W. and Edelstein, J. Y. (2010). The human dimension of energy conservation and sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11, 1, 6-18.
- [3] Coker A. O., Achi C. G., Sridhar M. K. C., Donnet C. J. 2016. Solid Waste Management Practices at A Private Institution of Higher Learning in Nigeria. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 28-39.
- [4] Velazquez L., Munguia N., Platt A., Taddei J., 2006. Sustainable University: What can be the matter?, *Journal of Cleaner Production*, 14, 9-11, 810-819.
- [5] Alshuwaikhat H. M., Abubakar I., 2008. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices, *Journal of Cleaner Production*, 16, 1777-1785.
- [6] Lauder A., Sari R. F., Suwartha N., Tjahjono G., 2015. Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric, *Journal of Cleaner Production*, 108, 852-863.

- [7] Dagiliute R., Liobikiene G., 2015. University contributions to environmental sustainability: challenges and opportunities from the Lithuanian case, *Journal of Cleaner Production*, 108, 891-899.
- [8] Yıldız, P. (2020). "Üniversite Yerleşkelerinde Atık Yönetimi Ve Sıfır Atık Yaklaşımı - İç Mimarlık Eğitimi İle Olan Etkileşimi". Öktem, M. K. Ve Mutdoğan A. S. (eds.). *Yeşil Kampüs Kapsam Uygulama Yönetim*. (s.72-89). Hacettepe Üniversitesi.
- [9] Benilay, A. ve Gezer, N. B. (2019). Üniversite Yerleşkeleri için Çevresel Sürdürülebilirlik Dizinleri: Akdeniz Üniversitesi Örneği. *Peyzaj - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2, 40-49.
- [10] Suwartha, N. and Sari, R. F. (2013). Evaluating UI Greenmetric as A Tool to Support Green Universities Development: Assessment of the year 2011 Ranking. *Journal of Cleaner Production*, 61, 46-53.
- [11] Marrone, P. Orsini, F. Asdrunbali, F. and Guattari, C. (2018). Environmental Performance of Universities: Proposal for Implementing Campus Urban Morphology as An Evaluation Parameter in Green Metric. *Sustainable Cities and Society*, 42, 226-239.
- [12] UI GreenMetric World University Rankings Guideline. (2021). "Universities, UI GreenMetric, and SDGs in the Time of Pandemic." 24 Mayıs 2021, <https://greenmetric.ui.ac.id/publications/guidelines/2021/english>