

Araştırma Makalesi / Research Article

SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL KAMPÜS YAKLAŞIMININ UZMAN GÖRÜŞÜYLE DEĞERLENDİRİLMESİ: ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Deniz KARAELEMAS¹ 

ÖZET

Üniversiteler, sürdürülebilirliğin tüm boyutlarında toplumsal farkındalık yaratma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, sürdürülebilirliğin üniversitelerin strateji, öğretim ve araştırma süreçlerine entegrasyonu ile topluma etkisi, akademik personelin yeşil kampüs algısı ve sürdürülebilir üniversite anlayışı incelenmiştir. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi kampüsünü değerlendirmek amacıyla çevre ve sürdürülebilirlik alanlarında uzman 25 kişiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, veriler Maxqda ile nitel olarak analiz edilmiştir. Önce kod-alt kodlar oluşturulmuş, anlamlı ifadeler bu kodlara atanmış, cevap frekansları belirlenmiş ve görüşler yaş, cinsiyet ve uzmanlık alanına göre karşılaştırılmıştır. Ayrıca kelime bulutu oluşturulmuş ve en önemli öneriler derlenmiştir. Uzmanlar; enerji verimliliği, yeşil binalar, su yönetimi, bitki örtüsü ve hayvanların korunması gibi konularda öneriler sunmuştur. Bulgular, küçük kent kampüslerinde çevresel sürdürülebilirliğe yönelik kriterlerin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir kalkınma hedefleri, Yeşil kampüs, BEÜN, Greenmetric
JEL Sınıflandırması: Q0, Q2, Q5, P28

EVALUATION OF SUSTAINABLE GREEN CAMPUS APPROACH THROUGH EXPERT OPINION: THE CASE OF ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT UNIVERSITY

ABSTRACT

Universities have the potential to raise societal awareness across all on dimensions of sustainability. This study examined the integration of sustainability into universities' strategies, teaching, and research processes, the societal impact of this integration, the perceptions of academic staff regarding green campuses, and the concept of sustainable universities. To evaluate the campus of Zonguldak Bülent Ecevit University, semi-structured interviews were conducted with 25 experts in the fields of environment and sustainability, and the data were analyzed qualitatively using Maxqda. Initially, codes and sub-codes were created, meaningful statements were assigned to these codes, response frequencies were identified and the views were compared according to age, gender, and field of expertise. A word cloud was also generated, and the most important suggestions were identified. Experts provided recommendations on topics such as energy efficiency, green buildings, water management, vegetation, and animal protection. The findings contribute to establishing criteria for environmental sustainability on small-town university campuses.

Keywords: Sustainability, Sustainability Development Goals, Green Campus, BEUN, Greenmetric

JEL Classification Codes: Q0, Q2, Q5, P28

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Meslek Yüksek Okulu, Zonguldak, Türkiye, deniz.karaelmas@beun.edu.tr

EXTENDED SUMMARY

Research Questions & Purpose

In recent years, universities around the world have increasingly acknowledged their responsibility to promote sustainability, both through institutional practices and as role models for society. Higher education institutions are not only centers of knowledge generation but also serve as microcosms of society where sustainable values and behaviors can be cultivated. In this context, the concept of a “green campus” has gained strategic significance as a means of integrating environmental sustainability into university operations, infrastructure, education, and community engagement.

Literature Review

Literature has emphasized the essential role of universities in addressing global sustainability challenges. Alshuwaikhat and Abubakar (2008) conceptualized university campuses as “mini-cities” due to their size and environmental impact (Alshuwaikhat & Abubakar 2008). Disterheft et al. (2013) and Lauder et al. (2015) highlighted the potential of campuses as laboratories for sustainable development (Disterheft et al. 2013). According to James and Card (2012), universities possess a unique position due to their academic freedom and capacity for critical thought, enabling bold experimentation in sustainability initiatives (James & Card 2012). Trencher et al. (2014) emphasized the importance of long-term thinking in non-profit institutions like universities for driving sustainable change (Trencher et al. 2014).

The UI GreenMetric World University Ranking has been widely adopted as a framework to quantify and compare sustainability efforts across universities globally (Grindsted 2011; Suwartha & Sari 2013). It provides a basis for institutions to assess strengths and weaknesses in areas such as energy use, water and waste management, transportation, and education for sustainability. However, scholars like Tiyyarattanachai & Hollmann (2016) argue for contextual adaptation to enhance the efficacy of such rankings (Tiyyarattanachai & Hollmann 2016). In Turkey, the implementation of GreenMetric principles is still in its formative stages, necessitating localized evaluation tools and engagement from diverse academic disciplines.

Methodology

This study aims to evaluate the green campus approach of Zonguldak Bülent Ecevit University (BEUN) based on expert opinions. A qualitative research design was adopted, and data were collected through semi-structured interviews and questionnaires administered to 25 professionals specializing in environmental sciences, architecture, biology, forestry, and engineering. The data were analyzed using content analysis through Maxqda software, with thematic coding and frequency distribution conducted according to demographic variables such as age, gender, and field of expertise. The findings reveal that while there is a generally positive perception of sustainable practices on campus, significant improvements are needed in areas such as energy efficiency, green infrastructure, transportation, water and waste management, and biodiversity conservation. Experts suggested various innovative solutions, including the installation of solar panels, rainwater harvesting systems, energy-efficient lighting, electric service vehicles, and shared bicycle programs. The study also emphasizes the importance of incorporating sustainability education into the university curriculum and encouraging student involvement through green clubs or sustainability ambassador programs. Moreover, the analysis highlights that environmental sustainability on university campuses should not be limited to

infrastructural changes but should also involve a cultural transformation supported by institutional policies and stakeholder engagement. In this regard, the GreenMetric University Ranking System is discussed as a guiding framework for assessing and benchmarking sustainability performance. However, the study stresses that for this system to be effectively implemented, it must be meticulously adapted to the local context.

Results and Conclusion

In conclusion, this research provides valuable insights into how sustainability can be strategically embedded into university systems through expert-driven evaluations. The results contribute to the growing body of literature on sustainable campuses and offer practical recommendations for institutions aiming to align with global environmental goals.

1. Giriş

Günümüzde, dünya çapındaki üniversiteler, sosyal ve çevresel sorunlar hakkındaki artan endişelerle daha iyi başa çıkmak ve sürdürülebilir bir toplum için artan kamu talebine yanıt vermek amacıyla misyonlarını, vizyonlarını ve eğitim uygulamalarını değiştiriyorlar (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008; Nejati & Nejati, 2013). Üniversiteler, büyüklükleri ve kampüs faaliyetlerinin çevre ve toplum üzerindeki etkisi nedeniyle sürdürülebilirliğe ulaşma arayışlarında ‘küçük şehirler’ olarak kavramsallaştırılmıştır (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008). Üniversitelerin sürdürülebilirlik gelişimini ilerletmedeki rolü yaygın olarak kabul edilmiştir (Disterheft vd., 2013), ve üniversite kampüslerinin sürdürülebilirliği keşfetmek ve uygulamak için ideal bir ortam sunduğu görülmektedir (Lauder vd., 2015). Üniversiteler, toplum ve zorlukları hakkında yorum yapmak ve çevresel sürdürülebilirlik konusunda cesur deneyler yapmak için eşsiz bir akademik özgürlüğe ve eleştirel düşünceye açıklığa sahiptir (James & Card, 2012). Uzun ömürlülüğün ve sosyal istikrarın, kâr amacı gütmeyen bir odak ve sürdürülebilirlik için kritik olan uzun vadeli düşünmeyi teşvik etme konusunda özel bir kapasiteye sahiptir (Trencher vd., 2014).

Sanayi Devrimi’yle birlikte hız kazanan arazi kullanımı değişiklikleri, fosil yakıtların yoğun biçimde tüketilmesi ve ormansızlaşma gibi insan kaynaklı faaliyetler, sera gazlarının atmosferdeki birikimini ciddi biçimde artırmıştır. Bu durum, küresel iklim değişikliğinin başlıca nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Şehirleşmenin artması ve küreselleşmenin etkilerinin derinleşmesiyle birlikte iklim değişikliği, günümüzde küresel ölçekte ele alınması gereken önemli bir çevresel sorun haline gelmiştir. Sorunun giderek büyüyen etkileri hem ulusal hem de uluslararası düzeyde çözüm arayışlarını beraberinde getirmiştir. Bu çerçevede, sürdürülebilir ekolojik projelerin geliştirilmesi, küreselleşmenin yarattığı çevresel sorunlara karşı etkili ve uzun vadeli çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, üniversiteler gibi büyük ve etkili kurumlar, sürdürülebilir yaşam biçimlerinin yaygınlaştırılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle ekolojik kampüs uygulamaları, üniversitelerin çevreye duyarlı, yenilikçi ve topluma öncülük eden yapılarıyla örtüşmekte ve dünya genelinde giderek daha fazla yaygınlık kazanmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen UI GreenMetric Dünya Üniversiteleri Sıralaması, üniversitelerin sürdürülebilirlik konusundaki performanslarını değerlendirmeye yönelik ilk küresel girişimlerden biridir (Grindsted, 2011). Bu sıralama, üniversitelere sürdürülebilirlik bağlamında güçlü ve gelişime açık yönlerini analiz etme fırsatı sunmaktadır (Suwartha & Sâri, 2013; Tiyyarattanachai & Hollmann, 2016).

UI GreenMetric sistemi; kurumların sürdürülebilirlik politikalarını ve uygulamalarını kurumsal yapı, ekonomi, çevresel etki ve sosyal boyutlar üzerinden değerlendirecek şekilde tasarlanmıştır. Günümüzde, bu sistem yalnızca üniversiteler arası karşılaştırma aracı olmakla kalmayıp, aynı zamanda kurumların uluslararası alanda tanınırlığını ve prestijini artıran bir unsur olarak da öne çıkmaktadır. Günümüzde, iklim değişikliğinin azaltılması ve kampüs sürdürülebilirliği, üniversite liderleri için küresel çapta endişe verici büyük bir konu haline gelmiştir. Birçok önde gelen dünya üniversitesi, karbon ayak izlerini azaltarak ve böylece sürdürülebilirliklerini yönetip iyileştirerek iklim değişikliğiyle mücadele etmek için adımlar atmaktadır. Bu konu da yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Birçok üniversite sürdürülebilir kalkınma ve yeşil üniversite konuları üzerinde çalışmaktadır (Grindsted & Holm, 2012). Bu çalışmada çok geniş bir kavram olan çevresel sürdürülebilirliğin küçük kent ölçeğindeki üniversite kampüslerindeki tanımlanışı, bunu gerçekleştirmek için gerekli çevresel kriterler ve sürdürülebilir bir kampüs adına yapılan uygulamaların değerlendirilmesi araştırılmıştır. GreenMetric Sıralaması ise sürdürülebilirlik ilkesinin Yükseköğretim Kurumları içinde yer alması için iyi bir temel oluşturuyor ve sürdürülebilirliğe yönelik çabaların niceliksel olarak belirlenmesi ihtiyacını yansıtır. Bu nedenle, bu yöntemin üniversitelerde sürdürülebilirlik politikaları planlamak için daha bilimsel ve titiz hale getirilmesi gerekiyor.

Sürdürülebilir kampüslerin çevresel, ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkılarını inceleyerek, Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü'nü UI GreenMetric ölçütleri kapsamında değerlendirmektir. Bursa Uludağ Üniversitesi gibi kurumlar, sürdürülebilir kampüs yaklaşımını benimseyerek hem çevre bilincini güçlendirmekte hem de geleceğe dönük çevre dostu stratejiler geliştirmektedir. Kampüs içerisinde uygulanan sürdürülebilirlik politikaları, yerel ve küresel ölçekte ekolojik dönüşüme destek sağlayarak, daha yaşanabilir ve doğa dostu kentsel alanların oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Sezen & Öztürk 2025).

Ülkemizde sayısı hızla artan üniversitelerin yeni kampüs yapılanmalarında sürdürülebilir ve ekolojik kampüs anlayışının benimsenmesine yönelik farkındalık oluşturulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, Türkiye'de yer alan 5 devlet üniversitesi (Boğaziçi, Bülent Ecevit, Karabük, İstanbul Teknik, Ege) ile 5 vakıf üniversitesinin (Özyeğin, Yeditepe, Bahçeşehir, Bilgi ve Bilkent) kampüsleri, sürdürülebilir-ekolojik kampüs olma ölçütleri temel alınarak karşılaştırmalı biçimde incelenmiştir. Değerlendirmede “Enerji Yönetimi”, “Sürdürülebilir Ulaşım”, “Atık Yönetimi”, “Su Kullanımı”, “Çevre ve Peyzaj Yönetimi” ve “Sürdürülebilir Eğitim” başlıkları altında belirlenen kriterler dikkate alınmış ve toplamda 10 farklı üniversite kampüsünün mevcut durumu analiz edilmiştir (Kaya vd., 2019).

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir yeşil kampüs yaklaşımının Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi özelinde, alanında uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesidir. Sürdürülebilir üniversiteye bütünsel yaklaşım ve akademik personelin üniversitenin sürdürülebilir gelişimine katılımıyla ilgilenen herkes için yararlı olacaktır. Literatürde kullanılan kriterler konunun uzmanı olan öğretim üyeleri ile anket ve mülakat yöntemi ile belirlenmiştir. Mevcut çalışmanın, altı nicel göstergiyi dikkate alan UI GreenMetric sıralaması aracılığıyla üniversitelerdeki çevresel sürdürülebilirliği analiz ettiğini vurguluyoruz. Ayrıca, üniversitenin toplumun geri kalanıyla sürdürülebilirlik açısından ilişkisini değerlendirmek ve sürdürülebilirliği tüm üniversite topluluğu üyelerine ve katmanlarına entegre etmek de önemli olacaktır. Çalışmada Araştırma ve Yayın Etiğine uyulmuştur.

2. Yöntem

Zonguldak, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, kuzey ve batıdan Karadeniz'e kıyısı bulunan bir ildir. 3.481 km²'lik yüzölçümüyle Türkiye topraklarının yaklaşık binde altısını oluşturmaktadır. İl toprakları, kuzeyde Karadeniz, kuzeydoğuda Bartın, doğu ve güneydoğuda Karabük, güneyde Bolu, batı ve güneybatıda ise Düzce illeriyle çevrilidir. Sahip olduğu liman sayesinde, Türkiye'nin Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerle yürüttüğü deniz ticaretinde stratejik bir rol üstlenmektedir. Aynı zamanda, ülkemizin en zengin taşkömürü rezervlerine ev sahipliği yapmasıyla da ekonomik açıdan öne çıkmaktadır (URL1, 2025).

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (BEÜ), kent merkezinde konumlanmış olup çağın gereklerine uygun teknik altyapısı sayesinde araştırmacılar ve öğrenciler için önemli imkânlar sunmaktadır. Üniversite, 15 fakülte, 4 yüksekokul, 1 konservatuar, 3 enstitü, 8 meslek yüksekokulu ve 34 araştırma-uygulama merkeziyle eğitim ve araştırma faaliyetlerini sürdürmektedir (Şekil 1). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Farabi Kampüsü'nde de bu etkiler, sürdürülebilirliğe dayalı yaklaşımlara olan ihtiyacı gündeme getirmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmada, literatürde yer alan kriterler temel alınarak konunun uzmanı öğretim üyeleriyle anket ve mülakatlar gerçekleştirilmiş; bu yöntemlerle sürdürülebilir yeşil kampüs uygulamalarına yönelik öncelikler belirlenmiştir.

Araştırma, çevre ve sürdürülebilirlik alanlarında uzmanlaşmış 25 kişiyle, amaçlı örnekleme yöntemiyle yürütülmüştür. Katılımcıların demografik özellikleri ve çalışmaya dair detaylar Tablo 1'de sunulmuştur. Bu bağlamda, üniversite yerleşkesinde sürdürülebilir yeşil kampüs anlayışının geliştirilmesi için atılması gereken adımlar değerlendirilmiştir.

Tablo 1: Uzmanların Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler	Değişkenler	n	%
Cinsiyet	Kadın	15	60,0
	Erkek	10	40,0
Yaş	26-32 Yaş	5	20,0
	33-39 Yaş	14	56,0
	40-46 yaş	5	20,0
	47 Yaş ve Üstü	1	4,0
	Çevre Mühendisi	7	28,0
Uzmanlık Alanı	Mimar	4	16,0
	Biyoloji	4	16,0
	Orman Mühendisi	4	16,0
	İnşaat Mühendisi	3	12,0
	Peyzaj Mimarı	1	4,0
	İç Mimar	1	4,0
	Orman Endüstri Mühendisi	1	4,0
	Toplam	25	100

3. Bulgular

Yeşil kampüs yaklaşımı, çevresel ve sosyal açıdan ortaya çıkan olumsuz etkilerin en aza indirilmesini hedefleyerek topluma sürdürülebilir yaşam biçimlerinin benimsenmesinde öncü bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda, üniversite yerleşkelerinde hayata geçirilen çeşitli uygulamalar yeşil kampüs anlayışının somut örneklerini oluşturmaktadır. Yapılan araştırmada, evde ve üniversitede çevre dostu davranış boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamıştır. Örneğin, öğrenci evde geri dönüşüm yapıyorsa, üniversitede de geri dönüşüm yapıyor demektir; enerji tasarrufu yapıyorsa, su tasarrufu da yapıyor demektir. Bu nedenle çevre dostu davranışta ilk adım çok önemlidir. Öğrencilerin kişisel değerleri ne kadar muhafazakarsa, enerji ve su azaltma faaliyetlerine katılmaya o kadar istekliyse, hayatlarından o kadar memnunsal, çevre dostu davranmaya o kadar yatkındır (Katiliūtė & Staniškis, 2016). Kampüs sakinlerinin yeşil davranışları, kampüsün yeşil kampüs kavramlarını uygulama çabalarını desteklemek için faydalıdır. Sonuçlar, yeşil davranışa dayalı yeşil kampüs tasarımı enerji tasarrufunu etkileyen faktörleri formüle etmek için kullanılır. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları kampüste bir enerji tasarrufu politikasının hazırlanması için temel olabilir.

Çalışmada kampüsün “Sürdürülebilir Kampüs” kimliği kazanıp kazanamayacağı konusunda görüşmecilerin fikirlerini almak için 8 adet kapalı uçlu soru sorulmuş olup elde edilen cevaplar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Kampüsle İlgili Uzman Görüşleri

Kampüsle İlgili Sorular		Evet	Kısmen	Hayır
Kampüs içinde taşıtlardan arındırılmış alanların artırılmasına yönelik çalışmaları destekler misiniz?	n	19	5	1
	%	76,0	20,0	4,0
Özel bisikletiniz için park yeri sağlansa, kampüste kullanır mısınız?	n	19	4	2
	%	76,0	16,0	8,0
Kampüs içi otobüs servisi olmasını ister miydiniz? Varsa yeterli mi?	n	10	10	5
	%	40,0	40,0	20,0
Engelli aracınız varsa/olsaydı, kampüste park için ayrılan alanlar yeterli mi?	n	15	10	-
	%	60,0	40,0	-
Kampüs içerisindeki ulaşımınız kolaylıkla sağlanıyor mu?	n	17	8	-
	%	68,0	32,0	-
Açık yeşil alan varlığı kampüs yoğunluğu düşünülecek olsa sizce yeterli midir?	n	23	1	1
	%	92,0	4,0	4,0
Sizce kampüsümüze Sürdürülebilir Yeşil Kampüs kimliği kazandırılabilir mi?	n	15	10	-
	%	60,0	40,0	-
Üniversite öğrencilerini bilinçlendirmek ve çevreye duyarlı vatandaşlar oluşturmak adına bu konu ile ilgili bazı seçilmiş derslerin öğrencilere verilmesini ister miydiniz?	n	15	8	2
	%	60,0	32,0	8,0

Araştırmaya katılan uzmanların %76'sı kampüsün taşıtlardan arındırılmasını desteklediğini, %76'sı özel bisikletle kampüse gelip gidebileceğini ifade etmiştir. Katılımcıların %20'si kampüs içinde otobüs servisi istemediğini belirtmiştir. Görüşmeciler %60'ı kampüsteki engelli araç park yerlerini yeterli bulurken, %40'ı eksiklikler olsa da yeterli olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu kampüs içindeki ulaşımını rahat yerine getirebildiklerini ifade etmiştir. Kampüs yoğunluğuna göre açık yeşil alanların yeterli olduğu belirlenmiştir (%92). Uzmanların %60'ı kampüsün “Sürdürülebilir Kampüs” kimliği kazanabileceğini savunmaktadır. Bununla birlikte öğrencileri bilinçlendirmek için çeşitli derslerin okutulabileceğini ifade etmiştir (%60).

Kampüsün “Sürdürülebilir Kampüs” kimliği kazanması için oluşturulan kodlar ve bunlara ilişkin alt kodların kodlanma oranları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Kod ve Alt Kodlara İlişkin Bulgular

Kodlar & Alt Kodlar		Kampüs Yerleşimi & Altyapı	Enerji & İklim Değişikliği	Atık Yönetimi	Su Yönetimi	Ulaşım	Eğitim & Araştırma
Kampüs Faaliyetleri	n	23	21	21	19	22	22
	%	92,0	84,0	84,0	76,0	88,0	88,0
Kampüste Çevre Ekonomisi	n	22	22	20	21	21	24
	%	88,0	88,0	80,0	84,0	84,0	96,0
Kampüste Enerji Verimliliği	n	24	23	21	22	21	20
	%	96,0	92,0	84,0	88,0	84,0	80,0
Kampüste Yeşil Bina & Yeşil Çatı	n	21	18	21	22	21	20
	%	84,0	72,0	84,0	88,0	84,0	80,0
Kampüste Yaşam Alanı	n	24	22	18	19	21	24
	%	96,0	88,0	72,0	76,0	84,0	96,0
Kampüste Enerji Tasarrufu	n	22	22	23	19	21	21
	%	88,0	88,0	92,0	76,0	84,0	84,0
Kampüste Bitki Örtüsü	n	23	21	21	22	20	23
	%	92,0	84,0	84,0	88,0	80,0	92,0
Kampüste Su Kullanımı	n	23	23	23	19	19	21
	%	92,0	92,0	92,0	76,0	76,0	84,0
Kampüste Güneş Enerjisinden Yararlanma	n	25	20	20	19	22	23
	%	100	80,0	80,0	76,0	88,0	92,0
Bitki Örtüsü ve Hayvanları Koruma	n	24	23	19	21	22	23
	%	96,0	92,0	76,0	84,0	88,0	92,0

Kod-alt kodların istatistiklerine bakıldığında; en fazla 25 ve en az 18 uzmanın önerilerde bulunduğu görülmektedir. Bu çerçevede en fazla öneri “Kampüste Güneş Enerjisinden Yararlanma-Kampüs Yerleşimi & Altyapı” kod-alt koda yönelik yapılırken; en az önerinin “Kampüste Yeşil Bina & Yeşil Çatı-Enerji & İklim Değişikliği” ile “Kampüste Yaşam Alanı-Atık Yönetimi” kod-alt koda yönelik yapıldığı görülmektedir.

Çevre ve sürdürülebilirlik alanlarında uzman olan kişilerin sürdürülebilir kampüs için oluşturulan alt kodlara verdikleri cevapların dağılımı Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Uzmanlık Alanına Göre Sürdürülebilir Kampüse Yönelik Öneriler

Kod-Alt Kodlar	Biyoloji	Çevre Mühendisi	İç Mimar	İnşaat Mühendisi	Mimar	Orman Endüstri Mühendisi	Orman Mühendisi	Peyzaj Mimarı	Toplam
Kampüs Faaliyetleri									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	3	7	1	3	3	1	4	1	23
Enerji ve İklim Değişikliği	3	6	1	3	3	1	3	1	21
Atık Yönetimi	4	6	1	2	4	1	2	1	21
Su Yönetimi	2	6	1	2	4	1	2	1	19
Ulaşım	3	6	1	2	4	1	4	1	22
Eğitim ve Araştırma	4	6	1	2	4	1	3	1	22
Kampüste Çevre Ekonomisi									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	4	6	1	3	4	1	2	1	22
Enerji ve İklim Değişikliği	4	6	1	3	3	1	3	1	22
Atık Yönetimi	4	5	1	2	3	1	3	1	20
Su Yönetimi	4	6	1	2	3	1	3	1	21
Ulaşım	4	7	1	2	4	0	2	1	21
Eğitim ve Araştırma	4	7	1	2	4	1	4	1	24
Kampüste Enerji Verimliliği									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	3	7	1	3	4	1	4	1	24
Enerji ve İklim Değişikliği	3	6	1	3	4	1	4	1	23
Atık Yönetimi	3	7	1	2	4	1	2	1	21
Su Yönetimi	2	7	1	2	4	1	4	1	22
Ulaşım	4	5	1	2	3	1	4	1	21
Eğitim ve Araştırma	4	5	1	2	3	1	3	1	20
Kampüste Yeşil Bina & Yeşil Çatı									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	4	7	1	1	3	1	3	1	21

Tablo 4 devam

Enerji ve İklim Değişikliği	3	5	1	1	3	1	3	1	18
Atık Yönetimi	4	5	1	2	4	1	3	1	21
Su Yönetimi	3	6	1	2	4	1	4	1	22
Ulaşım	3	6	1	2	4	0	4	1	21
Eğitim ve Araştırma	2	6	1	2	4	1	3	1	20
Kampüste Yaşam Alanı									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	3	7	1	3	4	1	4	1	24
Enerji ve İklim Değişikliği	3	6	1	3	4	1	3	1	22
Atık Yönetimi	3	5	1	2	3	1	2	1	18
Su Yönetimi	4	5	1	1	3	1	3	1	19
Ulaşım	3	6	1	2	4	0	4	1	21
Eğitim ve Araştırma	4	7	1	2	4	1	4	1	24
Kampüste Enerji Tasarrufu									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	3	6	1	3	4	0	4	1	22
Enerji ve İklim Değişikliği	3	7	1	2	4	1	3	1	22
Atık Yönetimi	4	6	1	2	4	1	4	1	23
Su Yönetimi	1	6	1	2	4	1	3	1	19
Ulaşım	2	7	1	2	4	1	3	1	21
Eğitim ve Araştırma	3	6	1	2	4	1	3	1	21
Kampüste Bitki Örtüsü									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	3	7	1	2	4	1	4	1	23
Enerji ve İklim Değişikliği	2	7	1	2	4	1	3	1	21
Atık Yönetimi	4	6	1	2	4	1	2	1	21
Su Yönetimi	4	7	1	3	4	0	2	1	22
Ulaşım	3	6	1	2	4	0	3	1	20
Eğitim ve Araştırma	3	6	1	3	4	1	4	1	23
Kampüste Su Kullanımı									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	4	5	1	3	4	1	4	1	23
Enerji ve İklim Değişikliği	4	6	1	2	4	1	4	1	23
Atık Yönetimi	4	7	1	2	4	1	3	1	23
Su Yönetimi	2	7	1	1	4	1	2	1	19
Ulaşım	4	6	0	3	1	1	3	1	19
Eğitim ve Araştırma	4	5	1	3	4	1	2	1	21
Kampüste Güneş Enerjisinden Yararlanma									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	4	7	1	3	4	1	4	1	25

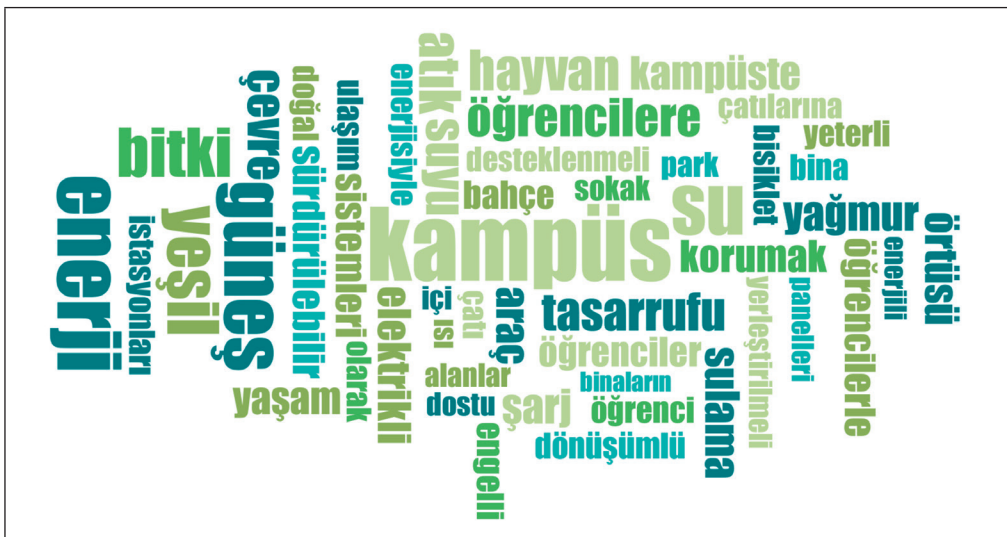
Tablo 4 devam

Enerji ve İklim Değişikliği	3	6	1	2	4	1	2	1	20
Atık Yönetimi	4	6	1	2	3	1	2	1	20
Su Yönetimi	4	4	1	1	4	1	3	1	19
Ulaşım	2	6	1	3	4	1	4	1	22
Eğitim ve Araştırma	3	7	1	2	4	1	4	1	23
Bitki Örtüsü ve Hayvanları Koruma									
Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı	4	6	1	3	4	1	4	1	24
Enerji ve İklim Değişikliği	4	6	1	2	4	1	4	1	23
Atık Yönetimi	3	5	1	1	4	1	3	1	19
Su Yönetimi	3	7	1	2	3	1	3	1	21
Ulaşım	3	7	1	2	4	1	3	1	22
Eğitim ve Araştırma	4	7	1	2	4	1	3	1	23
TOPLAM	199	369	59	131	224	54	191	60	1287

Tabloda görüldüğü üzere; alanı biyoloji olanlar kod-alt kodlarla ilgili olarak 199 öneri, Çevre Mühendisleri 369 öneri, İç Mimarlar 59 öneri, İnşaat Mühendisleri 131 öneri, Mimarlar 224 öneri, Orman Endüstri Mühendisleri 54 öneri, Orman Mühendisleri 191 öneri ve Peyzaj Mimarları 60 öneride bulunmuştur.

Yapılan nitel analiz sonucunda; sürdürülebilir kampüs konusunda uzmanların kullandıkları kelimelere ilişkin Maxq programı ile elde edilen kelime bulutu görseli ve sonuçları Şekil 2 ve Tablo 5’de verilmiştir.

Şekil 2: Sürdürülebilir Kampüs ile İlgili Kelime Bulutu



Tablo 5: Sürdürülebilir Kampüs ile İlgili En Çok Kullanılan Kelimeler

En Çok Kullanılan Kelimeler	n
Kampüs	661
Enerji	475
Su	402
Güneş	392
Yeşil	288
Bitki	257
Atık	166
Hayvan	161
Tasarruf	143
Çevre	136
Öğrenciler	135
Şarj	116
Sulama	112
Yağmur	111
Araç	103
Elektrikli	102
Örtüsü	102
Korumak	100
Toplam	3962

Elde edilen kelime bulutunda; uzmanların sırasıyla “Kampüs”, “Enerji”, “Su”, “Güneş”, “Yeşil”, “Bitki”, “Atık”, “Hayvan”, “Tasarruf”, “Çevre”, “Öğrenci”, “Şarj” vb. sözcükleri en fazla kullanarak öneriler geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Uzmanlar tarafından yeşil sürdürülebilirliğin sağlanması için kampüsteki genel faaliyetler konusunda sunulan önerilere ait görsel Şekil 3’te gösterilmiştir.

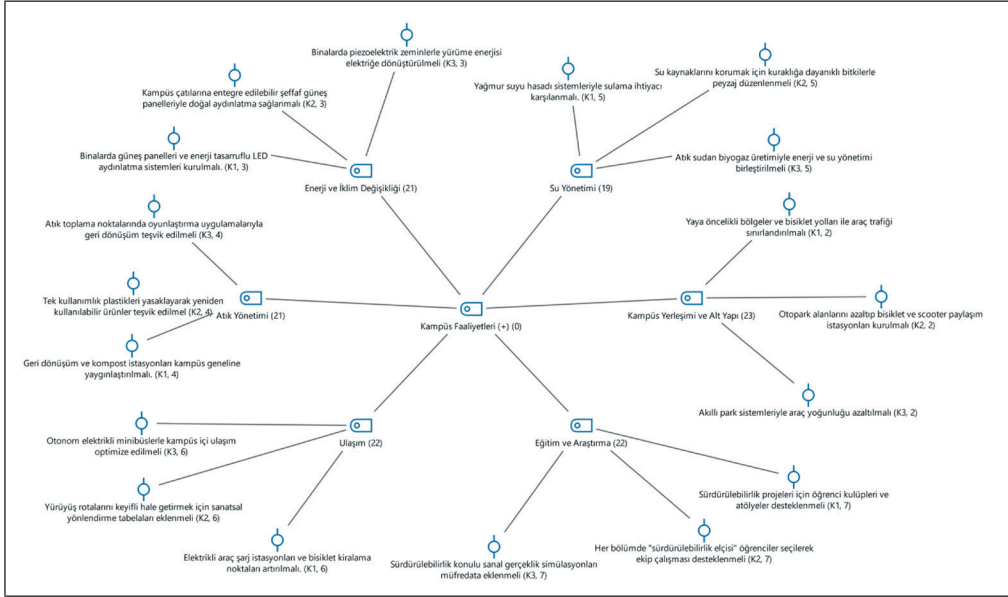
Kampüste atılması gereken genel adımlarla ilgili olarak 6 temel faaliyet yer almaktadır. Uzmanlar, kampüs yerleşimi ve alt yapısı ile ilgili olarak yaya öncelikli bölgelerin ve bisiklet yollarının yapılarak araç trafiğinin azaltılabileceğini, akıllı park sistemleri ile araç yoğunluğunun önlenilebileceğini, azalan otopark alanlarının yerine bisiklet ve scooter paylaşım istasyonlarının kurulabileceğini önermişlerdir.

Uzmanlar, enerji ve iklim değişikliği ile ilgili olarak kampüsteki binalarda şeffaf güneş panelleriyle doğal aydınlatma sağlanabileceği gibi LED aydınlatma sistemlerinin kurulabileceği belirtilmiştir. Ayrıca binalarda piezoelektrik zeminlerle yürüme enerjisinin elektriğe dönüştürülebileceğini ifade etmişlerdir.

Atıklarla ilgili olarak kampüs genelinde yapılması gerekenlere bakıldığında; uzmanların genel olarak geri dönüşüm ve kompost istasyonlarının kampüs geneline yaygınlaştırılma-

sı gerektiğini, atık toplama alanlarında oyunlaştırma uygulamalarıyla geri dönüşümün teşvik edilmesi ve tek kullanımlık plastiklerin yasaklanarak yeniden kullanılabilir ürün kullanımının teşvik edilmesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir.

Şekil 3: Kampüs Faaliyetlerine Yönelik Öneriler



Uzmanlar kampüs genelinde; yağmur suyu hasadı sistemleriyle sulama ihtiyacının karşılanabileceğini, su kaynaklarını korumak için suya dayanıklı bitkilerin dikilebileceğini ve atık sudan biyogaz üretimi ile enerji ve su yönetiminin gerçekleştirilebileceğini düşünmektedir.

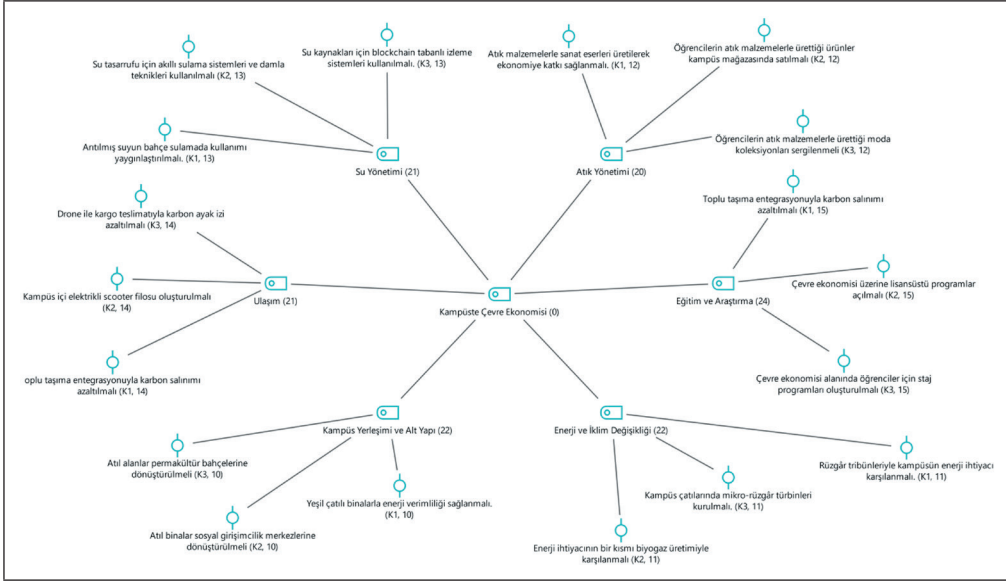
Kampüs içi ulaşım ile ilgili olarak uzmanlar, otonom elektrikli minibüslerle kampüs içi ulaşımın optimize edilmesi gerektiğini, elektrikli şarj istasyonları ve bisiklet kiralama noktalarının yaygınlaştırılması gerektiği, ayrıca yürüyüş rotalarının keyifli hale gelmesi için yönlendirme tabelalarının yerleştirilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Kampüsle ilgili genel faaliyetlerin sürdürülebilir olması için konuyla alakalı sanal gerçeklik simülasyonlarının müfredata eklenmesi, sürdürülebilirlik projeleri için öğrenci kulüplerinin ve atölyelerinin desteklenerek her bölümde "Sürdürülebilirlik Elçisi" öğrencilerin seçilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Kampüsteki çevre ekonomisinin yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde korunması için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 4'te gösterilmiştir.

Kampüste çevre ekonomisini korumak üzere 6 alt kod veya alan tespit edilmiştir. Bu çerçevede uzmanlar çevre ekonomisinin korunması amacıyla öncelikle atıl alanların perma-kültür bahçelerine dönüştürülmesini, atıl binaların sosyal girişimcilik merkezlerine dönüştürülmesini ve yeşil çatılı binalar yapılarak enerji verimliliğinin sağlanabileceğini düşünmektedir.

Şekil 4: Kampüsteki Çevre Ekonomisini Korumaya Yönelik Öneriler



Kampüste enerji ve iklim değişikliğine karşı kampüs çatılarında mikro-rüzgâr türbinlerinin kurulması, bunlarla kampüsün enerji ihtiyacının karşılanması ve bu enerjinin bir kısmı ile de biyogaz üretilmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Çevre ekonomisinin korunması için atık yönetimi ile ilgili önerilerde bulunan uzmanlar; bu çerçevede öğrencilerin atık malzemelerden sanat eserleri yaratabilecekleri, bunları çeşitli mecralarda sergilemenin yanı sıra kampüste kurulacak mağazada da satılabileceğini ifade etmişlerdir.

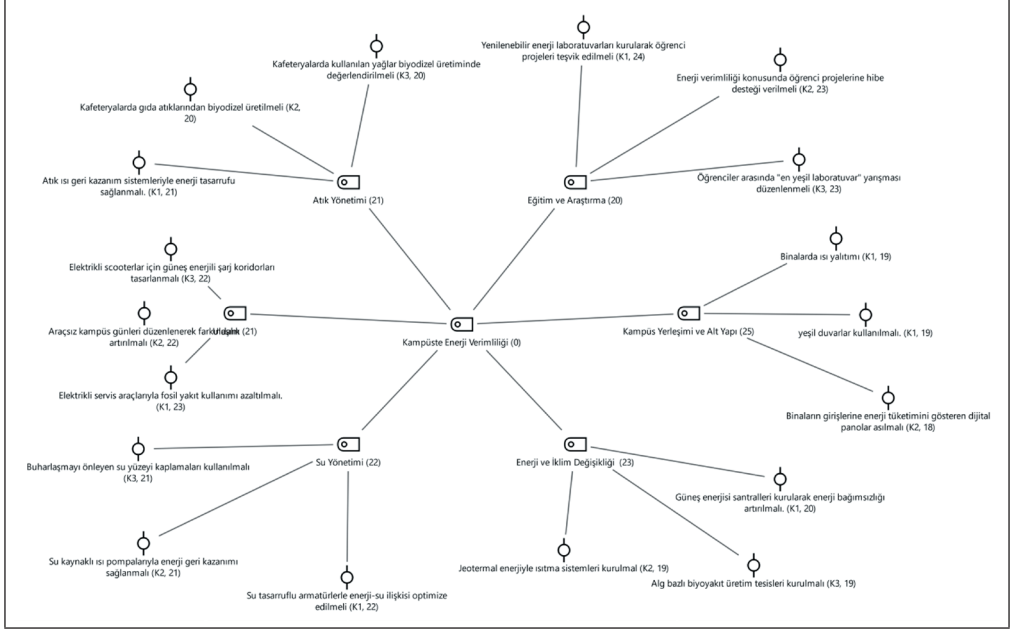
Uzmanlar çevre ekonomisini korumak için kampüs suyunun yönetilmesi gerektiğini düşünmektedir. Buna göre; su tasarrufu için akıllı sulama sistemlerinin kullanılması, arıtılmış suyun bahçe sulamada kullanılması ve su kaynaklarının blockchain tabanlı izleme sistemleri ile takip edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Uzmanlar, toplu taşıma azaltılarak karbon salınımının ve karbon ayak izinin azaltılması ile kampüs içi elektrikli scooter filosunun oluşturularak ulaşım alanında da çevre ekonomisinin korunabileceğini düşünmektedir.

Çevre ekonomisinin korunmasına yönelik olarak öğrencilere konuyla alakalı eğitimlerin verilebileceği, lisansüstü tezlerin yazdırılabileceği ve karbon salınımının azaltılması yoluyla bilinçlendirme faaliyetlerinin yapılabileceği uzmanlar tarafından dile getirilmiştir.

Kampüsteki enerji verimliliğinin yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde korunması için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5: Kampüsteki Enerji Verimliliğini Korumaya Yönelik Öneriler



Uzmanlar kampüste enerji verimliliğini sağlamak üzere; yeşil duvarların kullanılması, kullanılacak bu duvarlarda ısı yalıtımının yapılması ve binaların girişlerine enerji tüketimini gösteren panoların asılması ile verimliliğin sağlanabileceğini düşünmektedir.

Enerji ve iklim değişikliğine yönelik olarak güneş enerjisi santrallerinin kurularak enerji bağımsızlığının artırılması, jeotermal enerjiyle ısıtma sistemlerinin kurulması, alg bazlı biyoyakıt üretim tesislerin kurularak enerji verimliliğinin sağlanabileceği tespit edilmiştir.

Enerji verimliliğini korumak ve geliştirmek için atıkların da yönetilmesi gerektiğini düşünen uzmanlar, kafeteryalardaki atıklardan biyodizel yağlar üretilmesi gerektiğini ve atık ısı geri kazanım sistemleriyle de enerji tasarrufunun sağlanabileceğini ifade etmiştir.

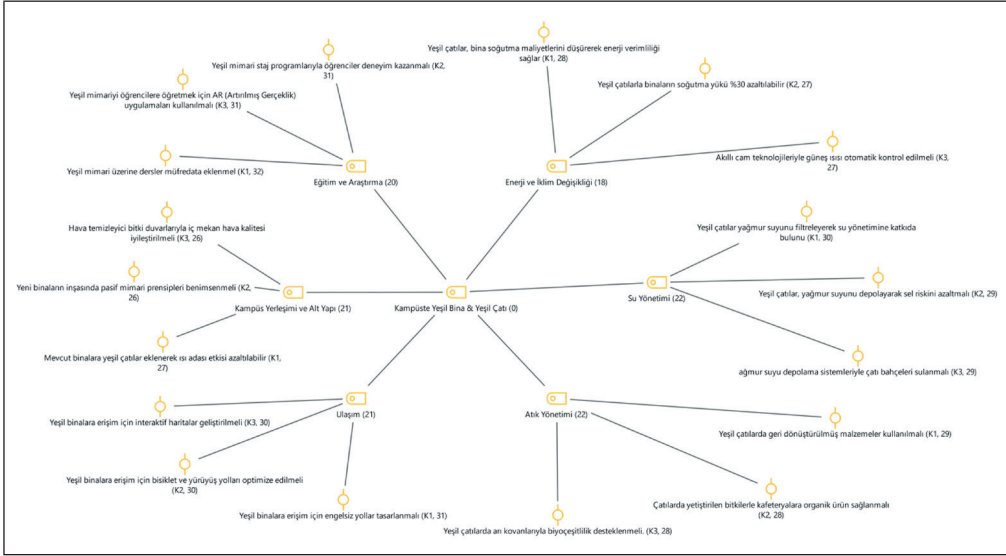
Enerji verimliliğini sağlamak üzere su tasarruflu armatürlerle enerji-su ilişkisinin optimize edilebileceği, su kaynaklı ısı pompalarıyla enerjinin geri kazanılabileceği ve buharlaşmayı önleyen su yüzeyi kaplamaların kullanılabileceği önerilmiştir.

Uzmanlar, kampüsü araçlardan izole ederek, elektrikli servis araçlarıyla fosil yakıt kullanımı azaltılarak ve elektrikli scooterlar için enerji şarj koridorları tasarlanarak enerji verimliliğinin sağlanabileceğini düşünmektedir.

Enerji verimliliğinin korunması için eğitim ve araştırmaların önemine dikkat çeken uzmanlar, enerji laboratuvarlarının kurulması, öğrencilerin bu yönlü projelerinin desteklenmesi ve hibe verilmesi, yapılacak yarışmalarda “en yeşil laboratuvarlar” temasının göz önünde bulundurulması gerektiği görüşündedir.

Kampüsteki yeşil bina ve çatıların yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde korunması ve geleceğe aktarılması için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 6'da gösterilmiştir.

Şekil 6: Kampüste Yeşil Bina ve Yeşil Çatılara Yönelik Öneriler



Kampüs genelinde yeşil binalar ve çatılar yapılarak ısı adası etkisinin azaltılabileceği, yeni üretilen binaların pasif mimari prensipleriyle inşa edilebileceği, hava temizleyici bitki duvarları oluşturularak iç mekân kalitesinin iyileştirilebileceği ortaya çıkmıştır.

Yeşil bina ve çatıların enerji ve iklim değişikliği dikkate alınarak üretilebileceğini ifade eden uzmanlar; bu çerçevede akıllı cam teknolojileriyle güneş ısısının otomatik kontrol edilebileceğini, yeşil çatıların bina soğutma maliyetlerinin %30'lara kadar düşürülebileceğini ileri sürmektedir.

Yeşil bina ve çatılar için atıkların da yönetilmesi gerekmektedir. Uzmanlar bunu sağlamak için geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanılabilmesi, çatılara arı kovanları koyarak biyoçeşitliliğin sağlanabileceğini ve çatılarda yetiştirilecek bitkilerle kafeteryalara organik ürünler sağlanabileceğini düşünmektedir.

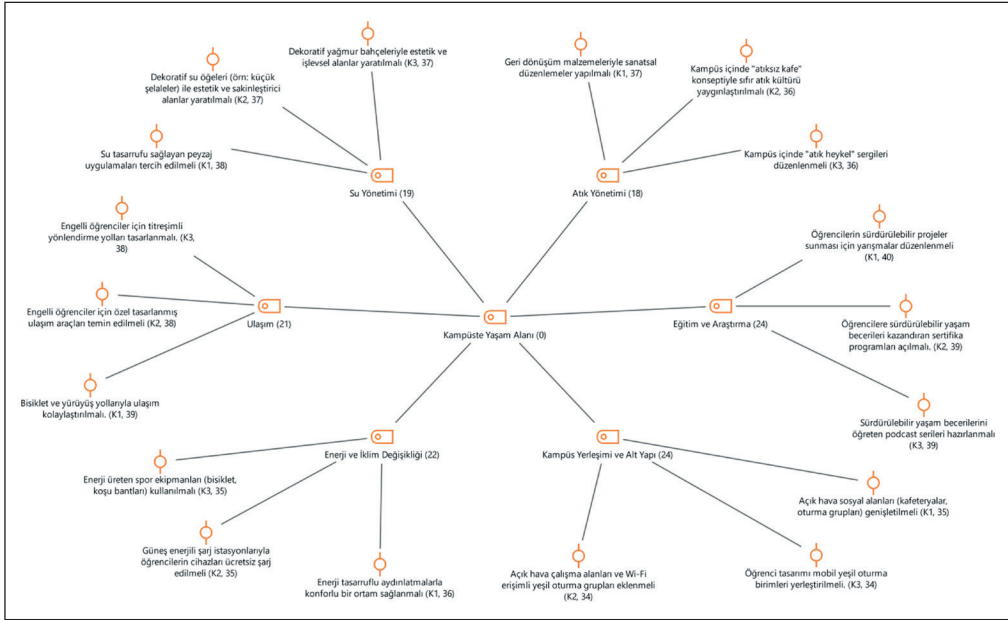
Yeşil bina ve çatıların inşa edilmesi durumunda yağmur suları arıtılabilecek ve çatıdaki bitkilerin sulanmasında kullanılacaktır. Bu çatılar aynı zamanda yağmur suyunu depolayarak sel riskini azaltabilecektir.

Yeşil bina ve çatılara ulaşım açısından öneriler sunan uzmanların görüşlerine bakıldığında; bu yerlere rahat ulaşmak için engelsiz yolların tasarlanması, bisiklet ve yürüyüş yollarının optimize edilmesi, binalara erişim için interaktif haritalar geliştirilmesi gerektiği ön plana çıkmış bulunmaktadır.

Yeşil bina ve çatıların sağlanması ve geliştirilmesi için yeşil mimarinin ders müfredatında geniş bir şekilde eklenmesi, yeşil mimari programlarıyla öğrencilerin deneyim kazanmalarının sağlanması, yeşil mimarinin öğrencilere öğretilmesi noktasında Artırılmış Gerçeklik uygulamalarından yararlanılması gerektiği uzmanlar tarafından önerilmiştir

Kampüsteki yaşam alanlarını yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde daha değerli ve yaşanabilir hale getirmek için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7: Kampüsteki Yaşam Alanlarının Değerini Artırmaya Yönelik Öneriler



Kampüsteki yaşam alanlarının değerini korumak için öncelikle kampüs yerleşimi ve alt yapısı ile ilgili öneriler sunulduğu görülmektedir. Bu çerçevede konu uzmanları; açık hava sosyal alanların genişletilmesi, öğrencilerin tasarladığı mobil yerleşim birimlerinin yerleştirilmesi ve açık hava çalışma alanları ve Wi-Fi erişimli yeşil oturma gruplarının uygun yerlere yerleştirilmesi gerektiğini önermiştir.

Yaşam alanlarında güneş enerjili şarj istasyonlarının kurularak öğrencilerin cihazlarını kolayca şarj edebilecekleri ve enerji tasarruflu aydınlatmalarla konforlu bir ortamın sağlanması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca enerji üreten spor ekipmanlarının yaşam alanlarında kullanılması bu alanların değerini artıracak düşünülmemektedir.

Kampüsteki yaşam alanlarının değerini artırmak için atıkların yönetilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede uzmanlar; geri dönüşüm malzemeleriyle sanatsal düzenlemeler yapılabileceğini, kampüs içinde "Atık Heykel" sergilerinin düzenlenebileceğini ve "Atık Kafe" konseptiyle sıfır atık kültürünün yaygınlaştırılabileceğini düşünmektedir.

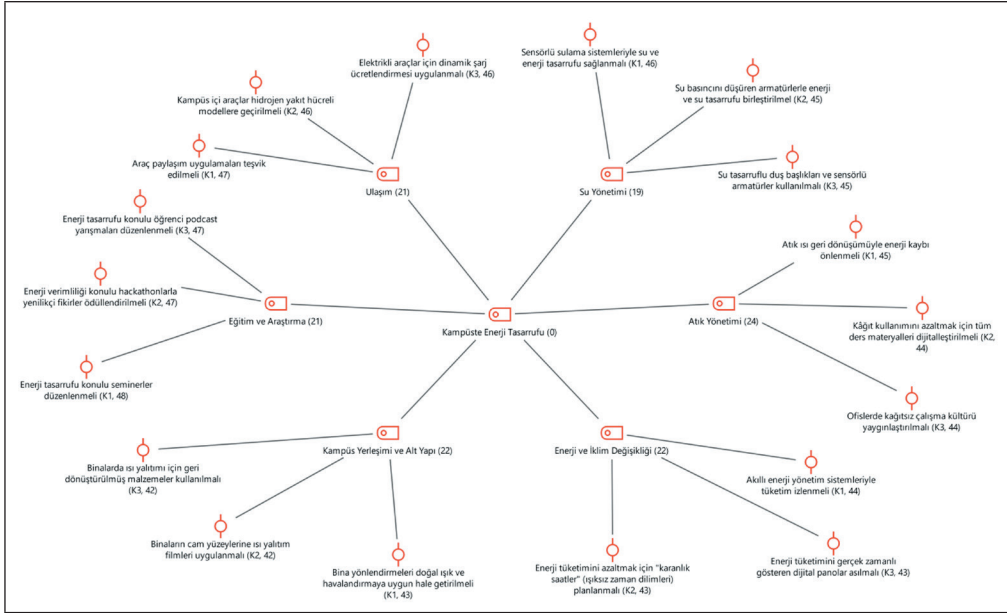
Uzmanlar, yaşam alanlarındaki suyu doğru yönetmek için su tasarrufu sağlayan peyzaj uygulamalarının benimsenerek dekoratif yağmur bahçeleriyle estetik ve işlevsel alanların yaratılabileceği ifade etmiştir.

Kampüs içindeki yaşam alanlarına ulaşım için bisiklet ve yürüyüş yollarının oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir. Bu çerçevede, özellikle engelli öğrenciler için özel tasarlanmış ulaşım araçlarının kullanılması ve titreşimli yönlendirme güzergâhların yapılması gerektiği uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Yaşam alanlarının sürdürülebilirliği için öğrencilere yaşam becerilerini kazanabilmeleri ve bunları sergilemeleri için sertifika programlarının uygulanması ve podcast serilerinin hazırlanması gerektiği ifade edilmiştir.

Kampüsteki enerji tasarrufunu yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde sağlamak üzere yapılması gerekenlere ait öneriler Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8: Kampüste Enerji Tasarrufunu Sağlamaya Yönelik Öneriler



Kampüsteki yerleşiminde ve alt yapısında enerji tasarrufu sağlamak için öncelikle binalarda geri dönüştürülebilir ürünler kullanılarak ısı yalıtımının sağlanması, bina camlarına ısı yalıtım filmlerinin kullanılması ve binalardaki yönlendirme araçlarının doğal ışık ve havalandırmaya uygun hale getirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Enerji tasarrufunu sağlamak üzere akıllı enerji tüketim sistemlerinin kullanılması gerektiğini ifade eden uzmanlar; enerji üretimini azaltmak için “karanlık saatler” kullanılabileceğini veya gerçek zamanlı enerji tüketimini gösteren dijital panolar kullanılabileceğini ileri sürmüştür.

Enerji tasarrufu için atık yönetiminin önemine dikkat çeken uzmanlar; ofislerde kağıtsız çalışma kültürünün geliştirilmesi, tüm ders materyallerinin değiştirilmesi ve atık ısı geri dönüşümlü enerji tasarrufunun sağlanabileceğini ifade etmişler.

Enerji tasarrufu için suyun da yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunu sağlamak için uzmanlar; sensörlü sulama sistemleri, su tasarruflu musluk başlıkları ve su basıncını düşüren armetürler kullanılarak enerjide tasarruf sağlanabileceğini düşünmektedir.

Enerji tasarrufu için kampüs içi ulaşım konusunda da çeşitli öneriler sunan uzmanlara göre; kampüste araç paylaşım uygulamaları teşvik edilmelidir, kampüs içi araçlarda hidrojen yakıtlı araçlara geçilmelidir ve elektrikli araçlar için dinamik şarj ücretlendirmesi uygulanmalıdır.

Enerji tasarrufunu sürdürülebilir kılmak için enerji konulu seminerlerin uygulanması, enerji verimliliğini sağlayıcı projelerin desteklenmesi ve buna yönelik yarışmaların düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Yeşil sürdürülebilirlik anlayışına göre kampüsteki bitki örtüsünün sürdürülebilir olması için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 9'da gösterilmiştir.

Şekil 9: Kampüsteki Bitki Örtüsüne Sürdürmeye Yönelik Öneriler



Kampüsteki bitki örtüsünü sürdürmek için öncelikle yerel bitki türlerinin kullanılarak su ve bakım ihtiyacının azaltılabileceği, bu yolla biyolojik dengenin sağlanabileceği, ayrıca bitki bazlı hava kalitesi izleme sensörlerinin kullanılarak bitki örtüsünün kampüs genelinde sürdürülebilir olacağı düşünülmektedir.

Uzmanlara göre; bitki örtüsü gölge alanlar yaratarak klima ihtiyacını %25'lere kadar indirmelidir. Ayrıca kullanılacak uygun bitkilerle mikroiklim etkisinin yaratılarak hem bitki örtüsünün korunabileceği hem de enerji tasarrufunun sağlanabileceği ifade edilmiştir.

Bitki örtüsünün sürdürülebilir olması için bitki atıklarının kompost şeklinde olabileceği gibi, 3D yazıcılarla ham madde olarak da kullanılabilmesi ifade edilmiştir. Ayrıca bitki atıklarının sanat atölyelerinde boya olarak kullanılabilmesi de uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Bitkilerin sürdürülebilirliği için su yönetimi şarttır. Bunun için yağmur suyundan yararlanılması, bitki sulama için nesnelerin interneti tabanlı sistemlerin kullanılması ve bu sistemlerle aynı zamanda toprak neminin optimize edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Bitki alanlarına ulaşımın önemli olduğunu ifade eden uzmanlar; bu alanlara erişim için sesli ve dokunsal yönlendirme araçlarının kullanılarak özellikle engelli bireyler için uygun hale getirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bitki örtüsünün sürdürülebilirliğini sağlamak üzere bitki genetiği ve çeşitliliği konusundaki projelerin desteklenmesinin yanı sıra öğrencilerin katılabileceği “bitki tanıma ve koruma” turlarının yapılmasının gerekli olduğu uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Yeşil sürdürülebilirlik anlayışı kapsamında kampüsteki suyun geri dönüşümü için uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 10’da gösterilmiştir.

Şekil 10: Kampüsteki Suyu Geri Dönüşümlü Kullanmaya Yönelik Öneriler



Araştırmaya katılan uzmanların kampüsteki suyun geri dönüşümü ile ilgili olarak çeşitli öneriler sunmuştur. Buna göre; kampüs yerleşimi ve altyapısı ile ilgili olarak yeşil altyapı projeleriyle suyun doğal döngüsünün desteklenmesi, yağmur suyunun toplama havuzları kullanılarak sulamanın yapılması ve yapay sulak alanlarda doğal arıtımın yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Suyun geri dönüşümü için arıtma tesislerinde güneş gibi yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılarak yapay zekâ destekli araçlarla verimliliğinin artırılabilceği ifade edilmiştir.

Suyu dönüştürürken orta çıkacak atıklar filtre edilerek veya temizlenerek tekrar kullanılabilceği gibi atık suların sanatsal su heykellerinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

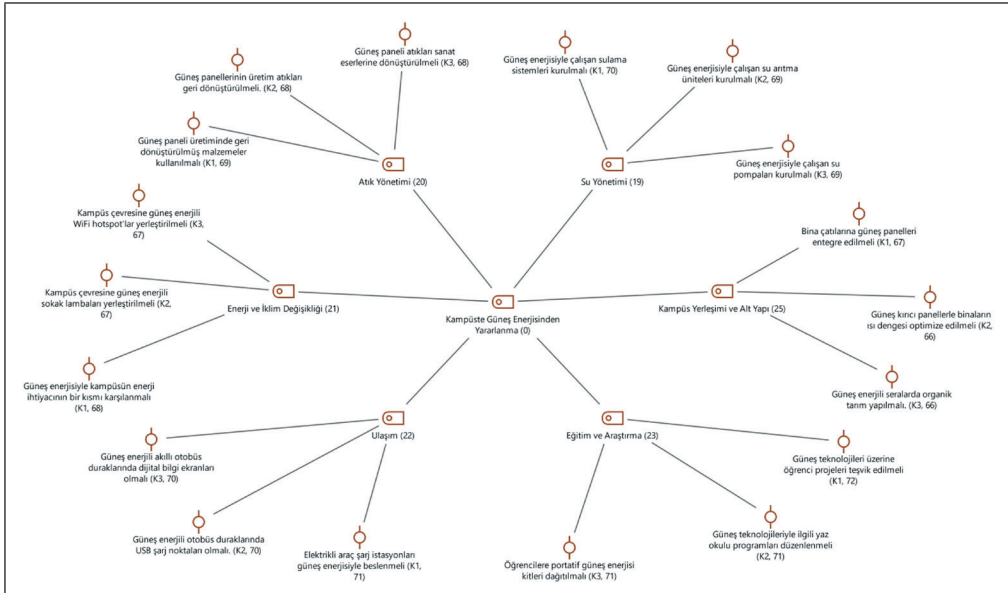
Uzmanlar suyu geri dönüşümlü kullanmak için buharlaşmayı önleyen yüzen güneş panellerinin kullanılarak tasarrufun sağlanabileceğini, tuvaletlerde vakumlu su kullanımının minimize edilebileceğini ve gri su sistemleriyle su tüketiminin %40'lara kadar düşürülebileceğini düşünmektedir.

Uzmanlar geri dönüşümlü suyun kurulacak olan bisiklet ve diğer elektrikli araç yıkama istasyonlarda kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Suyun geri dönüşümünde eğitim ve araştırmanın önemli olduğunu belirterek; su yönetimi ile ilgili derslerin verilmesi, uluslararası iş birlikleri kurulması ve öğrencilerin ürettikleri projelerin desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Kampüste güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla uzmanlar tarafından yapılan önerilere ait görsel Şekil 11'de verilmiştir.

Şekil 11: Kampüste Güneş Enerjisinden Yararlanmaya Yönelik Öneriler



Uzmanlar, kampüste güneş enerjisinden yararlanmak için kampüs genelindeki bina çatılarına güneş panelleri ve güneş kırıcı kullanılması gereken yerlere gereken sistemlerin entegre edilmesini, güneş enerjili seralar da kurularak organik tarımın yapılabileceğini belirtmiştir.

Uzmanlar güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla güneş enerjisiyle kampüsün enerji ihtiyacının karşılanabileceğini, bu çerçevede kampüs çevresine güneş enerjili Wi-Fi hotspotların ve sokak lambalarının yerleştirilmesi gerektiğini ileri sürmüşler.

Atık yönetimde güneş enerjisinden yararlanmak için güneş paneli üretiminde dönüştürülebilir ürünler kullanılabileceği, üretimde elde edilecek atıkları geri dönüştürülerek sanat eserleri haline getirilebileceği ifade edilmiştir.

Su yönetiminde güneş enerjisinden yararlanmak için güneş enerjisiyle çalışan sulama, arıtma ve pompalar kullanılabileceği uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Ulaşımında elektrik enerjisinden faydalanmak amacıyla kurulacak olan elektrikli araç şarj istasyonlarında güneş enerjisi ile çalışan dijital bilgi sistemlerinin kullanılması ve duraklarda USB şarj noktalarının yerleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Güneş enerjisinden yararlanmak için eğitim ve araştırma önemli bir yer tutmaktadır. Buna yönelik olarak öğrencilere güneş teknolojileriyle ilgili yaz okullarının düzenlenebileceği, güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar yapan öğrencilerin desteklenebileceği ve çalışma yapan öğrencilere güneş enerjisi kitlerinin dağıtılabilceği ifade edilmiştir.

Yeşil sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde kampüsteki bitki örtüsü ve hayvanların korunması için yapılması gerekenlerle ilgili olarak uzmanların yapmış oldukları öneriler Şekil 12'de gösterilmiştir.

Şekil 12: Kampüsteki Bitki Örtüsünün ve Hayvanların Korunmasına Yönelik Öneriler



Çalışmada uzmanlar, kampüsteki bitki örtüsünün ve hayvanların korunması için yaban hayatı koridorları oluşturulması, kuş yuvaları ve böcek otelleriyle ekosistemin desteklenmesi, DNA barkodları ile bitki ve hayvan türlerinin belirlenmesi gerektiğini düşünmektedir.

Sürdürülebilir kampüs oluşturmak için enerji üretim alanlarının yaban hayatından uzak tutulması, enerji hatlarının yer altına alınması gerektiği uzmanlar tarafından belirtilmiştir.

Bitki örtüsünün ve hayvanları korumak için organik atıklarla beslenen böcek çiftliklerinin oluşturulabileceği ve kimyasal gübre yerine organik gübrenin kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Uzmanlara göre; sulak alanlar korunarak canlıların yaşamları tehdit edilmemelidir, göletlerde doğal yaşam alanları oluşturulmalıdır ve biyolojik çeşitlilik için balık türleri çeşitlendirilmelidir.

Uzmanlar bitki örtüsünün ve hayvanların korunması için bu alanlara ulaşımın da dikkate alınması gerektiğini ifade etmiştir. Buna göre; hayvan dostu geçiş yollarının oluşturulması ve gece ışıklarının kızılötesi sensörlü sistemlerle değiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bitki örtüsünün ve hayvanların korunması sadece bir kampüs için değil tüm ekosistem için gereklidir. Dolayısıyla korumanın etkili olabilmesi için biyolojik çeşitliliğin eğitimde yer alması, öğrencilerin sürece dahil edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

4. Sonuç

Sürdürülebilir bir kampüs oluşturma çalışmasında uzmanlar, kampüs yerleşimi ve altyapısı için şu önerilerde bulunmuştur: Yaya öncelikli alanlar ve bisiklet yolları oluşturularak araç trafiği azaltılabilir, akıllı park sistemleriyle yoğunluk önlenebilir, azalan otopark alanlarının yerine bisiklet ve scooter paylaşım istasyonları kurulabilir. Enerji ve iklim değişikliğiyle ilgili olarak, kampüs binalarında şeffaf güneş panelleriyle doğal aydınlatma sağlanabileceği, LED aydınlatma sistemlerinin kullanılabileceği, ayrıca piezoelektrik zeminlerle yürüyüş enerjisinin elektriğe dönüştürülebileceği belirtilmiştir. Atık yönetiminde, geri dönüşüm ve kompost istasyonlarının yaygınlaştırılması, oyunlaştırma yöntemleriyle geri dönüşümün teşvik edilmesi ve tek kullanımlık plastiklerin yasaklanarak yeniden kullanılabilir ürünlerin tercih edilmesi önerilmiştir. Su yönetimi açısından, yağmur suyu hasadıyla sulama yapılabileceği, suya dayanıklı bitkilerin dikilebileceği ve atık sudan biyogaz üretilerek enerji sağlanabileceği vurgulanmıştır. Ulaşımda ise, otonom elektrikli minibüslerin kullanılması, elektrikli şarj istasyonları ile bisiklet kiralama noktalarının artırılması ve yürüyüş yollarının yönlendirme tabelalarıyla daha keyifli hale getirilmesi önerilmiştir. Genel olarak, sürdürülebilirlik eğitimine sanal gerçeklik simülasyonlarının dahil edilmesi, öğrenci kulüplerine destek verilmesi ve her bölümden “Sürdürülebilirlik Elçisi” seçilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Uzmanlar, çevre ekonomisini korumak için kampüsteki atıl alanların permakültür bahçelerine, kullanılmayan binaların ise sosyal girişimcilik merkezlerine dönüştürülmesini ve yeşil çatılı binalarla enerji verimliliğinin artırılmasını önermektedir. Enerji ve iklim değişikliğiyle mücadelede, kampüs çatılarında mikro-rüzgar türbinleri kurularak enerji ihtiyacının karşılanabileceği ve bu enerjinin bir kısmıyla biyogaz üretilabileceği belirtilmiştir. Atık yönetimi kapsamında, öğrencilerin atık malzemelerden sanat eserleri üretip bunları sergileyebilecekleri ve kampüste kurulacak bir mağazada satabilecekleri önerilmiştir. Su yönetimi için ise, akıllı sulama sistemleri kullanılmalı, artırılmış su bahçelerde değerlendirilmelidir. Ayrıca su kaynakları, blockchain tabanlı sistemlerle izlenerek korunmalıdır. Ulaşımda, elektrikli scooter filosu kurularak toplu taşıma ihtiyacı azaltılabilir ve karbon salınımı düşürülebilir. Son olarak, çevre ekonomisini desteklemek amacıyla öğrencilere çevre konulu eğitimler verilmeli, bu alanda lisansüstü tezler yazdırılmalı ve farkındalık çalışmaları yapılmalıdır.

Uzmanlar kampüste enerji verimliliğini sağlamak üzere; yeşil duvarların kullanılması, kullanılacak bu duvarlarda ısı yalıtımının yapılması ve binaların girişlerine enerji tüketimini gösteren panoların asılması ile verimliliğin sağlanabileceğini düşünmektedir. Enerji ve iklim değişikliğine yönelik olarak güneş enerjisi santrallerinin kurularak enerji bağımsızlığının artırılması, jeotermal enerjiyle ısıtma sistemlerinin kurulması, alg bazlı biyoyakıt üretim tesislerin kurularak enerji verimliliğinin sağlanabileceği tespit edilmiştir. Enerji verimliliğini korumak ve geliştirmek için atıkların da yönetilmesi gerektiğini düşünen uzmanlar, kafeteryalardaki atıklardan biyodizel yağlar üretilmesi gerektiğini ve atık ısı geri kazanım sistemleriyle de enerji tasarrufunun sağlanabileceğini ifade etmiştir. Enerji verimliliğini sağlamak üzere su tasarruflu armetürlerle enerji-su ilişkisinin optimize edilebileceği, su kaynaklı ısı pompalarıyla enerjinin geri kazanılabileceği ve buharlaşmayı önleyen su yüzeyi kaplamaların kullanılabileceği önerilmiştir. Uzmanlar, kampüsü araçlardan izole ederek, elektrikli servis araçlarıyla fosil yakıt kullanımı azaltılarak ve elektrikli scooterlar için enerji şarj koridorları tasarlanarak enerji verimliliğinin sağlanabileceğini düşünmektedir. Enerji verimliliğinin korunması için eğitim ve araştırmaların önemine dikkat çeken uzmanlar, enerji laboratuvarlarının kurulması, öğrencilerin bu yönlü projelerinin desteklenmesi ve hibe verilmesi, yapılacak yarışmalarda “en yeşil laboratuvarlar” temasının göz önünde bulundurulması gerektiği görüşündedir.

Kampüs genelinde yeşil binalar ve çatılar yapılarak ısı adası etkisinin azaltılabileceği, yeni üretilcek binaların pasif mimari prensipleriyle inşa edilebileceği, hava temizleyici bitki duvarları oluşturularak iç mekân kalitesinin iyileştirilebileceği ortaya çıkmıştır. Yeşil bina ve çatıların enerji ve iklim değişikliği dikkate alınarak üretilabileceğini ifade eden uzmanlar; bu çerçevede akıllı cam teknolojileriyle güneş ısısının otomatik kontrol edilebileceğini, yeşil çatıların bina soğutma maliyetlerinin %30'lara kadar düşürülebileceğini ileri sürmektedir. Yeşil bina ve çatılar için atıkların da yönetilmesi gerekmektedir. Uzmanlar bunu sağlamak için geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanılabileceği, çatılara arı kovanları koyarak biyoçeşitliliğin sağlanabileceğini ve çatılarda yetiştirilecek bitkilerle kafeteryalara organik ürünler sağlanabileceğini düşünmektedir. Yeşil bina ve çatıların inşa edilmesi durumunda yağmur suları arıtılabilecek ve çatıdaki bitkilerin sulanmasında kullanılabilecektir. Bu çatılar aynı zamanda yağmur suyunu depolayarak sel riskini azaltabilecektir. Yeşil bina ve çatılara ulaşım açısından öneriler sunan uzmanların görüşlerine bakıldığında; bu yerlere rahat ulaşmak için engelsiz yolların tasarlanması, bisiklet ve yürüyüş yollarının optimize edilmesi, binalara erişim için interaktif haritalar geliştirilmesi gerektiği ön plana çıkmış bulunmaktadır. Yeşil bina ve çatıların sağlanması ve geliştirilmesi için yeşil mimarinin ders müfredatında geniş bir şekilde eklenmesi, yeşil mimari programlarıyla öğrencilerin deneyim kazanmalarının sağlanması, yeşil mimarinin öğrencilere öğretilmesi noktasında Artırılmış Gerçeklik uygulamalarından yararlanılması gerektiği uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Kampüsteki yaşam alanlarının değerini korumak için öncelikle kampüs yerleşimi ve alt yapısı ile ilgili öneriler sunulduğu görülmektedir. Bu çerçevede konu uzmanları; açık hava sosyal alanların genişletilmesi, öğrencilerin tasarladığı mobil yerleşim birimlerinin yerleştirilmesi ve açık hava çalışma alanları ve Wi-Fi erişimli yeşil oturma gruplarının uygun yerlere yerleştirilmesi gerektiğini önermiştir. Yaşam alanlarında güneş enerjili şarj istasyonlarının kurularak öğrencilerin cihazlarını kolayca şarj edebilecekleri ve enerji tasarruflu aydınlatmalarla konforlu bir ortamın sağlanması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca enerji üreten spor ekipmanlarının yaşam alanlarında kullanılmasının bu alanların değerini artıracığı düşünülmektedir. Kampüs-

teki yaşam alanlarının değerini artırmak için atıkların yönetilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede uzmanlar; geri dönüşüm malzemeleriyle sanatsal düzenlemeler yapılabileceğini, kampüs içinde “Atık Heykel” sergilerinin düzenlenebileceğini ve “Atık Kafe” konseptiyle sıfır atık kültürünün yaygınlaştırılabileceğini düşünmektedir. Uzmanlar, yaşam alanlarındaki suyu doğru yönetmek için su tasarrufu sağlayan peyzaj uygulamalarının benimsenerek dekoratif yağmur bahçeleriyle estetik ve işlevsel alanların yaratılabileceği ifade etmiştir. Kampüs içindeki yaşam alanlarına ulaşım için bisiklet ve yürüyüş yollarının oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir. Bu çerçevede, özellikle engelli öğrenciler için özel tasarlanmış ulaşım araçlarının kullanılması ve titreşimli yönlendirme güzergâhların yapılması gerektiği uzmanlar tarafından önerilmiştir. Yaşam alanlarının sürdürülebilirliği için öğrencilere yaşam becerilerini kazanabilmeleri ve bunları sergilemeleri için sertifika programlarının uygulanması ve podcast serilerinin hazırlanması gerektiği ifade edilmiştir.

Kampüsteki yerleşiminde ve alt yapısında enerji tasarrufu sağlamak için öncelikle binalarda geri dönüştürülebilir ürünler kullanılarak ısı yalıtımının sağlanması, bina camlarına ısı yalıtım filmlerinin kullanılması ve binalardaki yönlendirme araçlarının doğal ışık ve havalandırmaya uygun hale getirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Enerji tasarrufunu sağlamak üzere akıllı enerji tüketim sistemlerinin kullanılması gerektiğini ifade eden uzmanlar; enerji üretimini azaltmak için “karanlık saatler” kullanılabileceğini veya gerçek zamanlı enerji tüketimini gösteren dijital panolar kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Enerji tasarrufu için atık yönetiminin önemine dikkat çeken uzmanlar; ofislerde kağıtsız çalışma kültürünün geliştirilmesi, tüm ders materyallerinin değiştirilmesi ve atık ısı geri dönüşümlü enerji tasarrufunun sağlanabileceğini ifade etmişler. Enerji tasarrufu için suyun da yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunu sağlamak için uzmanlar; sensörlü sulama sistemleri, su tasarruflu musluk başlıkları ve su basıncını düşüren armetürler kullanılarak enerjide tasarruf sağlanabileceğini düşünmektedir. Enerji tasarrufu için kampüs içi ulaşım konusunda da çeşitli öneriler sunan uzmanlara göre; kampüste araç paylaşım uygulamaları teşvik edilmelidir, kampüs içi araçlarda hidrojen yakıtlı araçlara geçilmelidir ve elektrikli araçlar için dinamik şarj ücretlendirmesi uygulanmalıdır. Enerji tasarrufunu sürdürülebilir kılmak için enerji konulu seminerlerin uygulanması, enerji verimliliğini sağlayıcı projelerin desteklenmesi ve buna yönelik yarışmaların düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Kampüsteki bitki örtüsünü sürdürmek için öncelikle yerel bitki türlerinin kullanılarak su ve bakım ihtiyacının azaltılabileceği, bu yolla biyolojik dengenin sağlanabileceği, ayrıca bitki bazlı hava kalitesi izleme sensörlerinin kullanılarak bitki örtüsünün kampüs genelinde sürdürülebilir olacağı düşünülmektedir. Uzmanlara göre; bitki örtüsü gölge alanlar yaratarak klima ihtiyacını %25'lere kadar indirmelidir. Ayrıca kullanılacak uygun bitkilerle mikroklima etkisinin yaratılarak hem bitki örtüsünün korunabileceği hem de enerji tasarrufunun sağlanabileceği ifade edilmiştir. Bitki örtüsünün sürdürülebilir olması için bitki atıklarının kompost şeklinde olabileceği gibi, 3D yazıcılarla ham madde olarak da kullanılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca bitki atıklarının sanat atölyelerinde boya olarak kullanılabileceği de uzmanlar tarafından önerilmiştir. Bitkilerin sürdürülebilirliği için su yönetimi şarttır. Bunun için yağmur suyunun yararlanılması, bitki sulama için nesnelerin interneti tabanlı sistemlerin kullanılması ve bu sistemlerle aynı zamanda toprak neminin optimize edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bitki alanlarına ulaşımın önemli olduğunu ifade eden uzmanlar; bu alanlara erişim için sesli ve dokunsal yönlendirme araçlarının kullanılarak özellikle engelli bireyler için uygun hale getirilme-

si gerektiğini belirtmiştir. Bitki örtüsünün sürdürülebilirliğini sağlamak üzere bitki genetiği ve çeşitliliği konusundaki projelerin desteklenmesinin yanı sıra öğrencilerin katılabileceği “bitki tanıma ve koruma” turlarının yapılmasının gerekli olduğu uzmanlar tarafından önerilmiştir.

Araştırmaya katılan uzmanların kampüsteki suyun geri dönüşümü ile ilgili olarak çeşitli öneriler sunmuştur. Buna göre; kampüs yerleşimi ve altyapısı ile ilgili olarak yeşil altyapı projeleriyle suyun doğal döngüsünün desteklenmesi, yağmur suyunun toplama havuzları kullanılarak sulamanın yapılması ve yapay sulak alanlarda doğal arıtımın yapılması gerektiği belirtilmiştir. Suyun geri dönüşümü için arıtma tesislerinde güneş gibi yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılarak yapay zekâ destekli araçlarla verimliliğinin artırılacağı ifade edilmiştir. Suyu dönüştürürken orta çıkacak atıklar filtre edilerek veya temizlenerek tekrar kullanılacağı gibi atık suların sanatsal su heykellerinde kullanılacağı belirtilmiştir. Uzmanlar suyu geri dönüşümlü kullanmak için buharlaşmayı önleyen yüzen güneş panellerinin kullanılarak tasarrufun sağlanabileceğini, tuvaletlerde vakumlu su kullanımının minimize edilebileceğini ve gri su sistemleriyle su tüketiminin %40'lara kadar düşürülebileceğini düşünmektedir. Uzmanlar geri dönüşümlü suyun kurulacak olan bisiklet ve diğer elektrikli araç yıkama istasyonlarda kullanılacağı ifade etmiştir. Suyun geri dönüşümünde eğitim ve araştırmanın önemli olduğunu belirterek; su yönetimi ile ilgili derslerin verilmesi, uluslararası iş birlikleri kurulması ve öğrencilerin ürettikleri projelerin desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Uzmanlar, kampüste güneş enerjisinden yararlanmak için kampüs genelindeki bina çatılarına güneş panelleri ve güneş kırıcı kullanılması gereken yerlere gereken sistemlerin entegre edilmesini, güneş enerjili seralar da kurularak organik tarımın yapılabileceğini belirtmiştir. Uzmanlar güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla güneş enerjisiyle kampüsün enerji ihtiyacının karşılanabileceğini, bu çerçevede kampüs çevresine güneş enerjili Wi-Fi hotspotların ve sokak lambalarının yerleştirilmesi gerektiğini ileri sürmüşler. Atık yönetiminde güneş enerjisinden yararlanmak için güneş paneli üretiminde dönüştürülebilir ürünler kullanılacağı, üretimden elde edilecek atıkları geri dönüştürülerek sanat eserleri haline getirilebileceği ifade edilmiştir. Su yönetiminde güneş enerjisinden yararlanmak için güneş enerjisiyle çalışan sulama, arıtma ve pompalar kullanılacağı uzmanlar tarafından önerilmiştir. Ulaşımda elektrik enerjisinden faydalanmak amacıyla kurulacak olan elektrikli araç şarj istasyonlarında güneş enerjisi ile çalışan dijital bilgi sistemlerinin kullanılması ve duraklarda USB şarj noktalarının yerleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Güneş enerjisinden yararlanmak için eğitim ve araştırma önemli bir yer tutmaktadır. Buna yönelik olarak öğrencilere güneş teknolojileriyle ilgili yaz okullarının düzenlenebileceği, güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar yapan öğrencilerin desteklenebileceği ve çalışma yapan öğrencilere güneş enerjisi kitlerinin dağıtılacağı ifade edilmiştir.

Çalışmada uzmanlar, kampüsteki bitki örtüsünün ve hayvanların korunması için yaban hayatı koridorları oluşturulması, kuş yuvaları ve böcek otelleriyle ekosistemin desteklenmesi, DNA barkodları ile bitki ve hayvan türlerinin belirlenmesi gerektiğini düşünmektedir. Sürdürülebilir kampüs oluşturmak için enerji üretim alanlarının yaban hayatından uzak tutulması, enerji hatlarının yer altına alınması gerektiği uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Bitki örtüsünün ve hayvanları korumak için organik atıklarla beslenen böcek çiftliklerinin oluşturulacağı ve kimyasal gübre yerine organik gübrenin kullanılacağı ifade edilmiştir. Uzmanlara göre; sulak alanlar korunarak canlıların yaşamları tehdit edilmemelidir, göletlerde doğal yaşam alanları oluşturulmalıdır ve biyolojik çeşitlilik için balık türleri çeşitlendirilmelidir. Uzmanlar bitki örtüsünün ve hayvanların korunması için bu alanlara ulaşımın da dikkate alınması gerektiğini

ifade etmiştir. Buna göre; hayvan dostu geçiş yollarının oluşturulması ve gece ışıklarının kızılötesi sensörlü sistemlerle değiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bitki örtüsünün ve hayvanların korunması sadece bir kampüs için değil tüm ekosistem için gereklidir. Dolayısıyla korumanın etkili olabilmesi için biyolojik çeşitliliğin eğitimde yer alması, öğrencilerin sürece dahil edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Sürdürülebilir üniversitenin amacı, kampüsü Yaşayan laboratuvar yaklaşımına dayalı yaşayan ve öğrenen bir laboratuvar olarak görmektir.

Anket evde ve üniversitede çevre dostu davranış boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamıştır. Örneğin, öğrenci evde geri dönüşüm yapıyorsa, üniversitede de geri dönüşüm yapıyor demektir; enerji tasarrufu yapıyorsa, su tasarrufu da yapıyor demektir. Bu nedenle çevre dostu davranışta ilk adım çok önemlidir. Öğrencilerin kişisel değerleri ne kadar muhafazakarsa, enerji ve su azaltma faaliyetlerine katılmaya o kadar istekliyse, hayatlarından o kadar memnunsa, çevre dostu davranmaya o kadar yatkındır (Katiliūtė & Staniškis, 2016).

Bugün, üniversitelerin çoğu hükümetler, toplum ve öğrenciler tarafından sürdürülebilir bir şekilde faaliyet göstermeleri için baskı altındadır. Önemlisi, üniversiteler genellikle sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği temel misyonlarından biri olarak vurgular ve sürdürülebilir uygulamaları ve çevre bilincini teşvik ederek öğrenci deneyimini geliştirmek için çeşitli eylemlerde bulunurlar.

Birçok üniversite, çevre dostu olmayı ve düşük CO₂ emisyonuna sahip olmayı hedefleyen küçük topluluklar olarak kabul edildikleri için toplum üzerinde çevresel bir etki yaratmaya çalışmaktadır. Bu kavram, ozon tabakasının incilmesi ve küresel ısınma konusundaki dünya çapındaki endişeden sonra ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, “Yeşil Üniversiteler”, “çevre dostu Üniversiteler”, “Çevresel sürdürülebilir Üniversiteler” ve “Çevresel olarak sorumlu üniversiteler” gibi birçok başlık ortaya çıkmıştır. Bu makale, üniversitelerin kısa bir süre içinde yeşile dönmesini veya çevresel olarak sürdürülebilir yükseköğrenim kurumları haline gelmesini sağlayan bir mekanizma önermektedir.

Yükseköğretim kurumları, bir üniversitenin, çoğunlukla araştırma ve eğitimle ilgili çeşitli faaliyetlerle, trafiği ve büyüyen nüfusu olan büyük bir kara parçasına sahip daha küçük şehirler olarak kabul edilebileceği üniversite kampüslerinden oluşur. Dolayısıyla, topluma doğrudan ve dolaylı etkisi olan kampüslerde yürütülen faaliyetler nedeniyle, üniversite kampüsü içinde sürdürülebilir kalkınmayı elde etmek için toplumun ve doğal çevrenin sağlığını ve refahını korumak ve muhafaza etmek için Yeşil uygulama uygulaması önerilmektedir.

Üniversitelerin kampüslerinde daha iyi sürdürülebilirlik elde etmek ve paydaşlarının yaşam kalitesini iyileştirmek için UI GreenMetric Dünya Üniversite Sıralamasında belirlenen kriterleri benimsemeleri gerektiğini önermektedir.

Kampüs sakinlerinin yeşil davranışları, kampüsün yeşil kampüs kavramlarını uygulama çabalarını desteklemek için faydalıdır. Sonuçlar, yeşil davranışa dayalı yeşil kampüs tasarımında enerji tasarrufunu etkileyen faktörleri formüle etmek için kullanılır. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları kampüste bir enerji tasarrufu politikasının hazırlanması için temel olabilir. Kampüste enerji tasarrufunu etkileyen değişken inançtır. Bu arada, tutum ve inanç algılanan davranış kontrolünü etkiler, ancak algılanan davranış kontrolü kampüs enerji tasarrufunu etkilemez. Enerji tasarrufu uygulaması, yeşil kampüs tasarımının gerçekleştirilmesi için önemlidir. Yeşil

davranış, kampüs ortamında uygulanmalıdır. Yeşil bir kampüs yaratmak için kampüs sakinlerinden, yani öğrencilerden, öğretim görevlilerinden ve personelden destek alınmalıdır. Bu araştırma, kampüs sakinleri olarak en fazla sayıda öğrenciden girdi istenerek yürütülmüştür. Daha fazla araştırma, özellikle öğrenciler, akademisyenler ve diğer kampüs sakinleri olmak üzere katılımcı sayısını artırarak yapılacaktır. Üniversite kampüsleri için başarılı ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı oluşturmak, kapsamlı ve verimli bir üniversite yönetim yapısının oluşturulmasıyla başarılabilir (Dehghanmongabadi & Hoşkara 2018).

Mevcut çalışmanın, altı nicel göstergesi dikkate alan UI GreenMetric sıralaması aracılığıyla üniversitelerdeki çevresel sürdürülebilirliği analiz ettiğini vurguluyoruz. Ayrıca, üniversitenin toplumun geri kalanıyla sürdürülebilirlik açısından ilişkisini değerlendirmek ve sürdürülebilirliği tüm üniversite topluluğu üyelerine ve katmanlarına entegre etmek de önemli olacaktır.

İklim değişikliğini hafifletme taahhütlerini artırmak için akademik olarak iyi performans gösteren üniversiteler, diğer üniversitelerin de aynısını yapması için bir örnek olabilir. Bir yol, iyi öğretim uygulamalarıyla eğitim kalitesini artırırken çevresel farkındalık yaratmak ve sürdürülebilir alanlar yaratmak olabilir. Bu şekilde, üniversiteler kampüslerinde yeşil politikalar uygulayarak ve enerji verimliliği, atık yönetimi, suyu koruma/tasarruf etme, ulaşım ve araştırma göstergelerini önceliklendirerek sürdürülebilir kalkınma için model haline gelerek toplumda sürdürülebilirlik kültürüne doğru itici güçler olabilir ve bütünsel uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlayabilir.

Kampüs sürdürülebilirliği ve iklim değişikliğinin azaltılması son günlerde üniversite yöneticileri için önemli bir küresel endişe haline geldi. Üniversiteler için çeşitli değerlendirme sistemleri mevcuttur ve UI GreenMetric World University bunların arasında en çok kullanılan sıralama sistemlerinden biridir. Amaç, yeşil kampüs ve dünya çapındaki üniversitelerin sürdürülebilirliği ile ilgili mevcut koşulların bir görüntüsünü sağlamaktır (Karasan vd., 2023).

Bugün, üniversitelerin çoğu hükümetler, toplum ve öğrenciler tarafından sürdürülebilir bir şekilde faaliyet göstermeleri için baskı altındadır. Önemlisi, üniversiteler genellikle sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği temel misyonlarından biri olarak vurgular ve sürdürülebilir uygulamaları ve çevre bilincini teşvik ederek öğrenci deneyimini geliştirmek için çeşitli eylemlerde bulunurlar. Üniversiteler için çeşitli değerlendirme sistemleri mevcuttur ve UI GreenMetric World University bunların arasında en çok kullanılan sıralama sistemlerinden biridir. Amaç, yeşil kampüs ve dünya çapındaki üniversitelerin sürdürülebilirliği ile ilgili mevcut koşulların bir görüntüsünü sağlamaktır (Karasan vd., 2023). Üniversitelerin kampüslerinde daha iyi sürdürülebilirlik elde etmek ve paydaşlarının yaşam kalitesini iyileştirmek için UI GreenMetric Dünya Üniversite Sıralamasında belirlenen kriterleri benimsemeleri gerektiğini önermektedir. Üniversite kampüsleri için başarılı ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı oluşturmak, kapsamlı ve verimli bir üniversite yönetim yapısının oluşturulmasıyla başarılabilir (Dehghanmongabadi & Hoşkara, 2018). Kampüs sürdürülebilirliği ve iklim değişikliğinin azaltılması son günlerde üniversite yöneticileri için önemli bir küresel endişe haline geldi. Bir yol, iyi öğretim uygulamalarıyla eğitim kalitesini artırırken çevresel farkındalık yaratmak ve sürdürülebilir alanlar yaratmak olabilir. Bu şekilde, üniversiteler kampüslerinde yeşil politikalar uygulayarak ve enerji verimliliği, atık yönetimi, suyu koruma/tasarruf etme, ulaşım ve araştırma göstergelerini önceliklendirerek sürdürülebilir kalkınma için model haline gelerek toplumda sürdürülebilirlik kültürüne doğru itici güçler olabilir ve bütünsel uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlayabilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Makale tek yazarlı olup tüm çalışma yazar tarafından yapılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

Kaynakça

- 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(16), 1777–1785.
- Dehghanmongabadi, A., & Hoşkara, Ş. (2018). Challenges of promoting sustainable mobility on university campuses: The case of Eastern Mediterranean University. *Sustainability*, 10(12), 4842.
- Disterheft, A., Caeiro, S., Azeiteiro, U. M., & Leal Filho, W. (2013). Sustainability science and education for sustainable development in universities: A way for transition. In *Sustainability assessment tools in higher education institutions: Mapping trends and good practices around the world* (pp. 3–27).
- Gönc-Şavran, T. (2012). Örneklem seçimi ve ölçüm. In T. Gönc-Şavran (Ed.), *Sosyolojide araştırma yöntem ve teknikleri* (pp. 144–180). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2641.
- Grindsted, T. S. (2011). Sustainable universities: From declarations on sustainability in higher education to national law. *Environmental Economics*, 2(2), 29–36.
- Grindsted, T. S., & Holm, T. (2012). Thematic development of declarations on sustainability in higher education. *Environmental Economics*, 3(1), 32.
- James, M., & Card, K. (2012). Factors contributing to institutions achieving environmental sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(2), 166–176.
- Karasan, A., Kutlu Gündoğdu, F., & Aydın, S. (2023). Decision-making methodology by using multi-expert knowledge for uncertain environments: Green metric assessment of universities. *Environment, Development and Sustainability*, 25(8), 7393–7422.
- Katiliūtė, E., & Staniškis, J. K. (2016). Green campus as an integral part of sustainable university: Students' perceptions. In W. Leal Filho & L. Brandli (Eds.), *Handbook of theory and practice of sustainable development in higher education: Vol. 2* (pp. 335–351).
- Kaya, S. K., Dal, M., & Aşkın, A. (2019). Türkiye'deki devlet ve vakıf üniversite kampüslerinin sürdürülebilir-ekolojik parametreleri açısından karşılaştırılması. *Baltıkisir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 106–125.
- Kurdoğlu, Ç. B., Yurdakul, N. M., & Bayramoğlu, E. (2018). Yeni kampüs yaklaşımının uzman değerlendirme yöntemi ile incelenmesi. *Social Sciences Studies Journal*, 4(19), 2064–2071.
- Lauder, A., Sâri, R. F., Suwartha, N., & Tjahjono, G. (2015). Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric. *Journal of Cleaner Production*, 108, 852–863.
- Nejati, M., & Nejati, M. (2013). Assessment of sustainable university factors from the perspective of university students. *Journal of Cleaner Production*, 48, 101–107.
- Sezen, İ., & Öztürk, R. B. (2025). Greenmetric kriterleri çerçevesinde sürdürülebilir üniversite kampüslerinin incelenmesi: Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü örneği. *Karesi Journal of Architecture*, 4(1), 74–102.
- Suwartha, N., & 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.

- Tiyarattanachai, R., & Hollmann, N. M. (2016). Green campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in green and non-green campus universities. *SpringerPlus*, 5, 1–17.
- Trencher, G., Yarime, M., McCormick, K. B., Doll, C. N., & Kraines, S. B. (2014). Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. *Science and Public Policy*, 41(2), 151–179.
- Yılmaz, Ş. (2023, Kasım 13). ZBEÜ Çaycuma MYO Açık Deniz Teknolojileri bilgisayar laboratuvarı açıldı. *Sabah*. <https://www.sabah.com.tr/zonguldak/2023/11/13/zbeu-caycuma-myo-acik-deniz-teknolojileri-bilgisayar-laboratuvari-acildi> Erişim tarihi: 17.01.2024.