



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

**SDÜ Yeşil Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Yerleşke Modelinin Geliştirilmesi**

**Proje No: FBG-2020-8057**

Güdümlü Proje

**SONUÇ RAPORU**

**Proje Yürütücüsü:**

Doç. Dr. Şehnaz ŞENER  
Mühendislik Fakültesi / Jeoloji Mühendisliği Bölümü

**Araştırmacılar**

Prof. Dr. Mehmet SALTAN, Prof. Dr. Serdal TERZİ, Prof. Dr. İsmail TOSUN, Prof. Dr. Cevdet Yılmaz, Prof. Dr. M.Yunus. PAMUKOĞLU, Doç. Dr. Simge VAROL, Doç. Dr. Ş.Şule KAPLAN BEKAROĞLU, Doç. Dr. Sema YURDAKUL, Doç. Dr. Bilgehan İlker HARMAN, Doç. Dr. Çağlayan BALKAYA, Doç. Dr. Şule Sultan UĞUR, Doç. Dr. Gülcan SARP, Doç. Dr. Murat AKTEN, Dr.Öğr.Üyesi Selen MADEN, Dr. Öğr. Üyesi Bülent KIRKAN, Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARAIBRAHİMOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Meltem SAPLIOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Şehriban ERASLAN, Doç. Dr. Barış GÜREL, Doç. Dr. Erhan ŞENER, Öğr. Gör. Dr. Olcay ÇAKMAK, Öğr.Gör. Dr. Füsun KILÇIK, Dr.Öğr.Üyesi Ekinhan ERİŞKİN, Arş.Gör. Dr. Mehmet KAN, Arş.Gör. Karani KURTULUŞ, Arş. Gör. Ayşe ÜNAL, Arş.Gör. Mert AKOĞLU, Arş. Gör. Seda EFE, Faruk GÜNGÖREN, Eda Aydemir POLAT

Nisan / 2023

ISPARTA

## ÖNSÖZ

“SDÜ Yeşil, Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Kampüs Projesi”nde farklı disiplinlerden, konusunda uzman akademisyen, öğrenci ve idari personel oluşan bir ekip görev almıştır. Çalışma ekibi ile yapılmış olan toplantılar neticesinde üniversitemiz için Yeşil, Yaşanabilir ve Sürdürülebilir bir üniversite olma yolunda gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler 5 adımda sınıflandırılmıştır. Bunlar; 1. Adım: Mevcut Durum ve Envanter Analizi, 2.Adım: Kısa (???), orta ve uzun vadede yıllık hedeflerin belirlenmesi – uygulanabilirlik ve öncelikler dikkate alınmalı, 3.Adım: Hedeflere yönelik projelerin geliştirilmesi, 4.Adım: Projelerin finanse edilme ve uygulanma süreçlerinin takibi, 5.Adım: Ölçme/değerlendirme ve yeni hedeflerin belirlenmesidir. Proje kapsamında söz konusu faaliyetlerden Mevcut Durum ve Envanter Analizi ile birlikte kısa vadede yıllık hedeflerin belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Projenin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için ihtiyaç duyulan alt çalışma gruplarının belirlenmesinde üniversitelerin sürdürülebilir üniversite olma yolundaki çalışmalarını değerlendirmek üzere oluşturulmuş olan GreenMetric sisteminde yer alan göstergeler dikkate alınmıştır. Buna göre proje ekibinin alt çalışma gruplarının, Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı, Enerji ve İklim Değişikliği, Atık Yönetimi, Su Yönetimi, Ulaşım ve Eğitim başlıkları altında faaliyet göstermiştir.

Raporda belirtilen çalışmalar FBG-2020-8057 nolu güdümlü proje ile SDÜ-BAP Yönetim Birimi tarafından finansal olarak desteklenmiştir. Projenin toplam bütçesi 311362,49 TL olup bunun 308765,90 TL’si harcamalarda kullanılmıştır. Proje de toplam 2596,59 TL kullanılabilir bakiye kalmıştır. Proje genel olarak çalışma takvimine uygun olarak devam etmiştir. Ancak, yaşanan pandemi süreci sebebiyle gerek cihaz, malzeme alımlarında gerekse buna bağlı olarak yapılan arazi çalışmalarında gecikmeler söz konusu olmuştur. Bu nedenle, çalışma takvimi sıra itibarıyla aynı şekilde devam etse de projeyi tamamlamak için 6 aylık süre uzatımı talep edilmiş ve bu nedenle proje 30 ayda tamamlanmıştır.

Projeyi finansal olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı’na, projenin tüm idari aşamalarında destek olan idari personeline ve projenin sağlıklı bir şekilde yürütülerek tamamlanmasını sağlayan proje ekibine teşekkürlerimi sunarım.

Doç. Dr. Şehnaz ŞENER  
Proje Yürütücüsü

# SDÜ YEŞİL YAŞANABİLİR VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

## 1. ALT YAPI KOMİSYONU

Kent peyzajının bir parçası olan kampüsler kent silüetini ve yaşamını değiştirdiği gibi birçok üniversiteli için dört yıl ya da daha fazla bir süre, yaşamlarını sürdürdükleri, meslekleriyle ilgili donanımlarını kazandıkları yerler ve günlük deneyim alanlarıdır. Bu nedenle üniversite kampüsü tasarlanırken aslında gençler için 4- 5 yıllık kullanıma açık bir kent oluşturulmaktadır. Kentler gibi üniversite kampüsleri de çalışma, barınma, dinlenme rekreasyon ve ulaşım işlevlerinin sağlandığı, sosyal iletişimin kurulduğu yerleşmeler olmalıdır (Yıldız ve Şener, 2006). Bir kampüs, sadece yaşayanlarının temel gereksinimlerini karşılayan bir yer değil, onlarda anılar bırakan, anlamlar yaratan kendilerini oraya ait hissettikleri yerler olmalıdır (Broussard, 2009; Yalçın, 2012).

Genç insanların perspektifinden kampüse bakıldığında, geniş bir çim yüzeyde ya da yapraklı bir ağacın gölgesinde çalışan, dinlenen veya sosyalleşen öğrenciler görülür.

Tasarımcı perspektifinden kampüse bakıldığında formal eğitimin yapılacağı sınıfları, laboratuvarları, konferans salonlarını, öğretim üyeleri ve idari personelin odalarını içeren binalar, bu binaların çevresi ve sirkülasyon ağı ile olan ilişkisi görülür. Ancak bir kampüse, peyzaj tasarımcısı perspektifinden bakıldığında ise içerdiği dış mekanlar ile dinlendirici ve gençlerin öğrenme sürecini sınıfların dışına taşıyabilecek bir role sahip olduğu görülmektedir ( gençlerin kişisel ve kültürel gelişimi, davranışları, arkadaşlık ilişkileri kurması ve sosyal roller geliştirmesi, toplum olma duygusu, doğa ile kurduğu ilişki vb.).

Kampüs tasarımcıları sadece formal eğitim üzerine odaklanmakta, bireyin çevreyi değiştirip kendine göre biçimlendirdiği gibi çevrenin de bireyi değiştireceği gerçeğini unutup, insan-doğa arasındaki ilişkiyi ve fiziksel çevrenin öğrenme üzerindeki etkisini göz ardı etmektedirler. Oysaki iyi tasarlanmış kampüs açık mekanları üniversitelilerin yaşam kalitesini iyileştirecek; doğal elemanlarla olan etkileşim, stres faktörünü azaltarak bireyler üzerinde olumlu zihinsel ve fiziksel etkiler oluşturacaktır (Yılmaz, 2015).

Bu bağlamda kampüs peyzajının tasarımı hem bir parkta olduğu gibi kullanıcılarına (akademik ve idari personel-ziyaretçi-öğrenci) yeme-içme, okuma, sohbet etme, oturma, müzik dinleme, rehabilite olma, doğa ile temas gibi pek çok etkinliğe imkan verecek yeşil alanlar donatılar içermeli hem de bir kampüsün getirdiği farklı kavramsal ve mekânsal kurguya sahip olmalıdır. Şöyle ki:

1. Kampüs peyzajı, gençlerin psikososyal yapısının gelişmesi için gerekli olan kazanımları elde edebilmeye yönelik ihtiyaçları ve bunları karşılayan etkinliklerin gerçekleşmesine olanak sağlayan mekansal içeriklere sahip olmalıdır (Düzenli, 2010).
2. Kampüs peyzajı öğrenci çeşitliğini, enerjisini ve doğa merakını yönetmek, stresi azaltmak için mekanlar içermelidir (Schuetz, 2007).
3. Kampüs peyzajı, gençlerin teoride öğrendiği bilgileri çevrelerinden aldıkları görsel bilgiler ile pekiştirdikleri dış mekan çalışma alanları olarak kurgulanmalıdır.

Özetlenecek olursa kampüs peyzajı: gençlerin yeni arkadaşlık ilişkileri kurduğu, günlük yorgunluklarından kurtulduğu, sosyal rollerini geliştirdiği, çalışan ve öğrencinin iç içe olduğu tasarlanmış açık mekanlar dizisidir.

Kampüs peyzajının tasarımı şu üç ilkeyi içermelidir (Abu-Ghazze, 1999);

1. **Fiziksel ve ekolojik nitelik:** doğal çevre karakterleri (bitkiler, çim yüzeyler, topografya)
2. **Davranışsal ve fonksiyonel nitelik:** insan davranışı ve fiziksel mekanlar arasındaki etkileşimleri (aktivitelerin süresi, sıklığı, türü; bu aktivitelerin mekanların fiziksel karakterini oluşturması) (Pragmatik/Yararsal Boyut)
3. **Estetik ve görsel nitelik:** görsel tercih, görsel duyumsamayı temel aldığı için dış mekanların ve yapıların estetik bir görünüşe, ortak bir karaktere sahip olması (Sentaktik/Biçimsel boyut)

Günümüzün en önemli kavramlarından biri olan ekolojik tasarım, devamlılık arz eden toplumsal, ekonomik veya ekolojik herhangi bir sistemin fonksiyonlarının kullanılan kaynakları bozmadan ve tüketmeden aralıksız olarak devam etmesini öngören, yüksek verimliliği hedefleyen anahtar bir kavramdır.

Üniversite kampüsleri için yapılan çevresel nitelikli çalışmaların değerlendirilmesi ve belli ölçütlere göre derecelendirilmesi konusunda çeşitli kuruluşlar bulunmaktadır. "GreenMetrics"; Kampüs Yerleşimi ve Alt Yapı, Enerji ve İklim Değişikliği, Atık Yönetimi, Su Yönetimi, Çevre Dostu Ulaşım Olanakları ve Sürdürülebilirlik Eğitimi başlıkları ile kriterler ve metodoloji açısından öne çıkan kuruluşlardan biridir. Bu kapsamda Türkiye'de pek çok üniversite yeşil kampüs ölçütlerini sağlamak adına uygulamalar yapmışlardır.

Bu kapsamda ortaya çıkan sürdürülebilir kampüs yaklaşımı, enerji tüketimlerini ve sera gazı emisyonlarını azaltarak, malzeme ve atık yönetimini iyileştirerek, eğitim, öğretim, araştırma ve kurumsal yönetim birimlerini işlevsel açıdan birbirine bağlamaktadır. Sürdürülebilir Kampüs; üniversitelerin ekolojik, sosyal ve ekonomik kalkınmalarına yarar sağlayan, estetik ve fonksiyonel özelliklerine katkıda bulunan ve çevresel farkındalık yaratan bir uygulamadır. Süleyman Demirel Üniversitesi mevcutta sahip olduğu ortalama 2 milyon 500 bin m<sup>2</sup> alan ile kentte önemli bir odak noktası olup, büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin etkin kullanılması açısından, Üniversite BAP Birimi tarafından desteklenen "**SDÜ YEŞİL YAŞANABİLİR VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ**" projesi kapsamında farklı komisyonlarca çalışmalar yürütülmüştür.

Bu komisyonlardan biri olan ALT YAPI KOMİSYONU olarak üniversitenin sahip olduğu aktif ve pasif yeşil alanlara yönelik bir strateji geliştirilmiştir. Bu stratejide belirlenen ilkeler ise SDÜ Mimarlık Fakültesi örnek alanında geliştirilmiştir.

Daha sürdürülebilir yeşil bir kampüs için gerçekleştirilebilecek peyzaj tasarım kararları 5 başlık altında toplanabilir.

- **Sert zeminler ile ilgili yapılacak düzenlemeler:** Kampüs içerisinde mevcut sert zeminler yeşil kampüs bağlamında su geçirimsizliği yüksek malzemeler kullanılarak yenilenebilir. Sert zemin miktarları yapılacak envanter çalışması ile nitelik ve nicelik bakımından incelenmelidir. Yaya/bisiklet kullanımına öncelik sağlayan, engelli

kullanıcılarının rahat dolaşımına imkân sağlayan sert zemin çözümleri gerçekleştirilmelidir. Bisiklet yolunun kampüsteki araç kullanımından doğabilecek tehlikenin baskısına karşın ulaşım sistemi yeniden planlanarak yaya-araç ve bisiklet yolları yenilenmelidir. Kampüs içi araçların yoğun kullanımına maruz kalan (otopark vb.) alanlar malzeme bakımından yenilikçi sürdürülebilir yapı malzemeleri (geçirgen beton vb.) ile kaplanmalıdır.

➤ **Bitkisel düzenlemeler:** Kampüs içerisindeki bitkisel dokuya bitki envanteri çıkartılarak sağlık durumları gözden geçirilmelidir. Ağaçların gelişme durumları gözlemlenerek gerekli müdahaleler yapılmalıdır. Kampüs içerisinde bitkisel materyal üretimine önem verilmeli, yerel bitkiler kullanılarak bitkisel doku nitelik ve nicelik bakımından geliştirilmelidir. Karbon tutarak karbon salınımını azaltan, suyun toprağa geçişinde doğaya zararlı kirleticileri tutarak filtrasyon yapan bitki türlerine önem verilmelidir. Su tüketimi fazla olan bitki türleri yerine suyu oldukça az tüketen, iklime uygun bitki türleri seçilmelidir.

➤ **Sulamaya ilişkin düzenlemeler:** Sürdürülebilir kampüs planlaması/tasarımı sürecinde bütüncül su kaynakları yönetim planı ya da su ile ilişkili tasarım stratejileri geliştirilmediği için doğal su döngüsü tahrip edilmektedir. Küresel ısınma ile artan kontrolsüz yağış miktarı aynı zamanda yüzeysel akışa geçen yağmursuyu miktarını da artırmaktadır. Fazla yağmursuyu bazen sellere, taşkınlara sebep olurken bazen de sulak alanlarda drenaj sorunlarına yol açmaktadır. Bütün bu sorunlar sucul ekosistemleri kirletmekte, yeraltı sularının kalite ve niceliğini düşürerek su ayak izini olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda özellikle kıt bir kaynak olan suyun yönetiminin sağlanmasında, su ayak izinin azaltılmasında ve yağmursuyu yüzeysel akışının kontrol edilmesinde, yeşil altyapı tekniklerinden biri olan yağmursuyu yönetimi karşımıza çıkmaktadır.

Yağmur suyu yönetimi doğal drenaj ve emilimi sağlamakta, su kalitesini iyileştirmekte, temiz su tüketimini azaltmakta, yeraltı suyunu zenginleştirmekte ve biyoçeşitliliği sağlamaktadır. Ülkemizde kullanılabilir su kaynaklarının ve miktarının gün geçtikçe azaldığı göz önüne alınırsa, su yönetimi konusunda ekolojik ve sürdürülebilir yönetim ilkelerinin ivedilikle uygulanması gerekmektedir. Bütünleşik su yönetimi çalışmaları ile geleneksel altyapı yöntemlerinde “atık su” olarak ifade edilen yağmursuyu “alternatif su kaynağına” dönüştürülerek tekrardan kullanımı sağlanmalıdır. Evsel nitelikli atık suyun kampüs alanının yeşil alan sulama suyu ihtiyacının karşılanmasına yönelik olarak arıtılarak değerlendirilmesi hem kaynakların yararlı kullanımı hem de üniversitenin çevreye olan duyarlılığını gösterme anlamında büyük bir kazanım olacaktır. Yağmur suyu ve evsel atık suyun filtre edilerek besleyeceği doğal bir gölet oluşturulması özellikle peyzaj alanlarının sulanması, üniversitelerin şehir şebekelerine olan yükünü azaltacaktır. Bu doğal gölet rekreasyon faaliyetlerine imkân tanıyan bir alan olacaktır. Yeşil altyapı uygulamalarının (bioswale, yağmur bahçeleri vb.) kampüse entegre edilmesiyle sulama maliyetleri düşürülecektir. Binalardan kanalizasyon yapılarına aktarılan kullanılabilir atık sular

yeniden sulama amaçlı kullanılarak yerel altı kaynak sularının beslenmesi sağlanacaktır.

Bitkisel materyalin hayatta kalabilmesi için gerekli sulama suyunun temini ve su tüketiminin azaltılması amacıyla, bitki türüne ve alan özelliklerine uygun sulama sistemi ve ekipman tercihleri gerçekleştirilmelidir.

- **Aydınlatma ve enerji tüketimine ilişkin düzenlemeler:** Düşük tüketimli (çoğunlukla LED teknolojisini kullanan) ve uzun ömürlü aydınlatma ürünleri tercih edilerek güvenli, ekonomik ve estetik aydınlatma yaklaşımı benimsenmelidir.

Isparta jeolojik konumu itibarıyla güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek için fırsatlar sunmaktadır. Bu fırsatlar üniversitenin enerji giderlerinin sağlanmasında kullanılabilecek bir güneş enerjisi santrali fikrine dönüştürülebilir.

- **Kent mobilyaları ve kentsel donatılara ilişkin düzenlemeler:** Uzun ömürlü, sürdürülebilir, kullanıcı dostu, ergonomik ve engelli kullanım ilkelerine uygun malzeme ve eleman tercihleri ön planda tutularak tasarımlar gerçekleştirilmektedir.

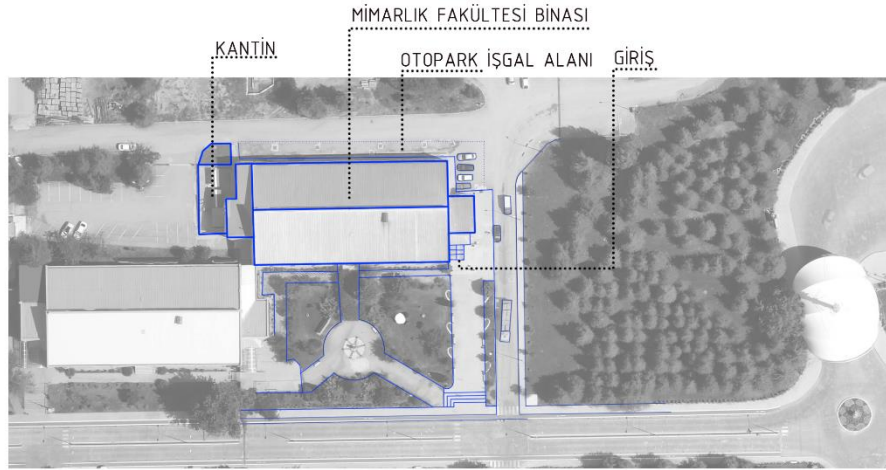
### **Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Örneklem Alanı Konumsal Analizi**

“SDÜ Yeşil Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Yerleşke Modelinin Geliştirilmesi” güdümlü BAP projesi kapsamında pilot uygulama alanı olarak seçilen Mimarlık Fakültesi binası Batı yerleşkesi girişinde yer almaktadır.

## MİMARLIK FAKÜLTESİ PİLOT UYGULAMA ALANI KONUMSAL ANALİZİ



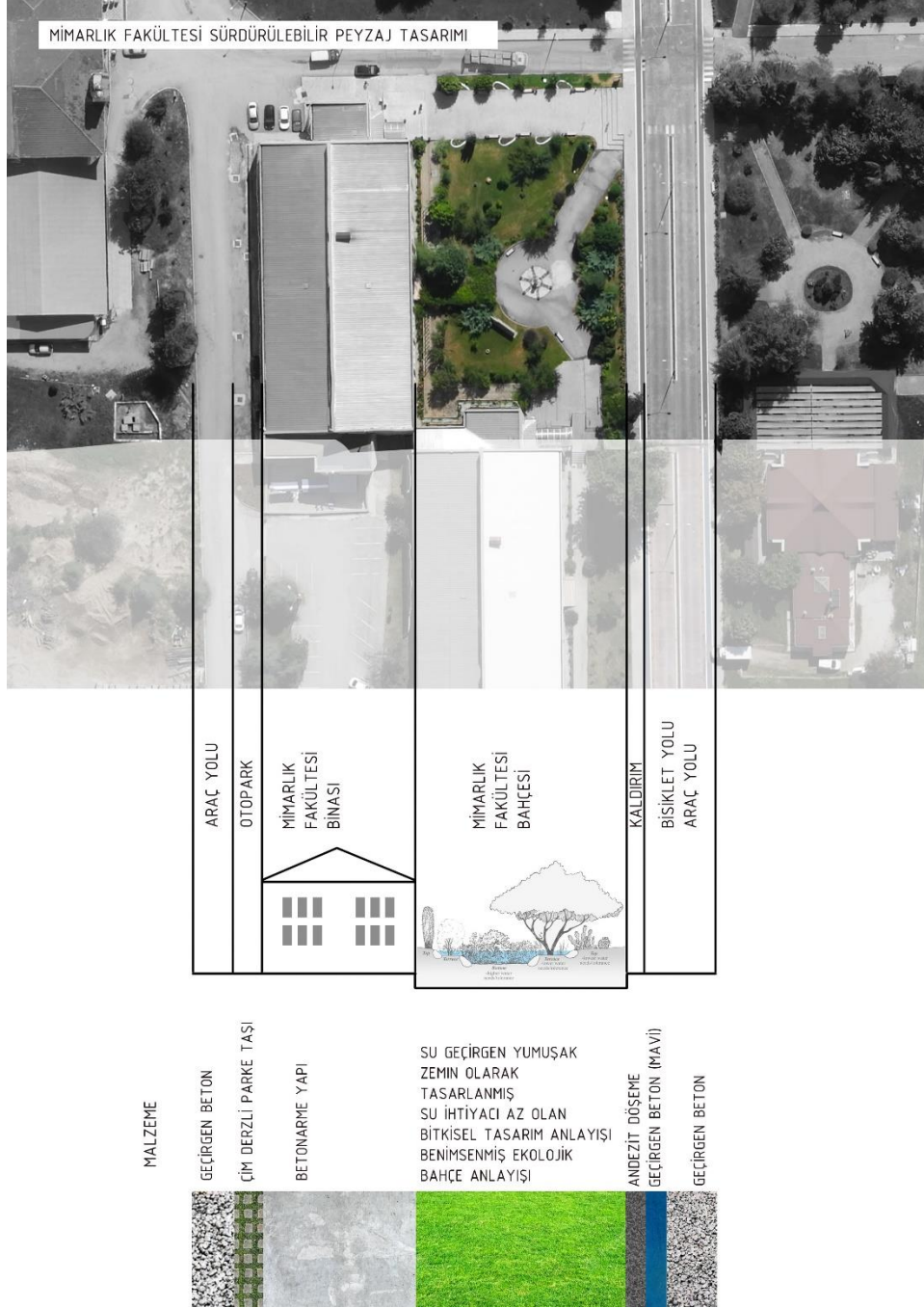
## SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ BATI YERLEŞKESİ MİMARLIK FAKÜLTESİ KONUMU



MİMARLIK FAKÜLTESİ VE YAKIN ÇEVRESİ

Yaklaşık 1500 m<sup>2</sup> alana sahip fakülte binasının ön bahçe kullanımları (giriş aksı, sert-yumuşak zeminler) yaklaşık 2500 m<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Ön bahçede çim alan üzerinde iğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaçlar ve çalılar yer almaktadır. Yeşil alanın sulanmasında sprink sulama yöntemi kullanılmaktadır. Yeşil alanın sulanmasında kullanılan yöntemde harcanan su miktarı çim bitkisinin su isteği nedeniyle oldukça fazladır. Sert zeminlerde andezit döşeme (geçirimsiz malzeme) kullanılmıştır. Fakülte binasının kuzey cephesinde otopark işgal alanı bulunmaktadır. Otopark olarak kullanılan bu kısımda geçirimsiz asfalt yüzey bulunmaktadır. Bina çatısından oluk sistemiyle sert zemine aktarılan su yüzey akışıyla birlikte kanalizasyon

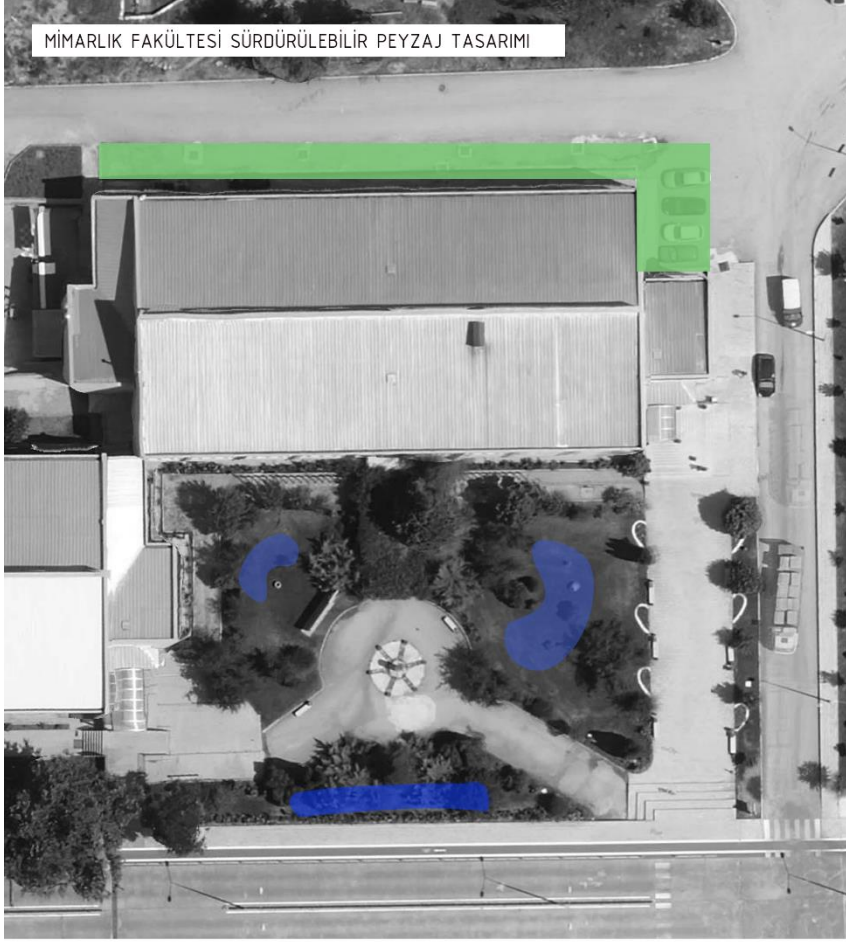
sistemine aktarılmaktadır. Yapılan literatür çalışmaları, yağmur suyunun etkin olarak kullanılabilmesi için enerji etkin sürdürülebilir bir peyzaj tasarımıyla mümkün olabileceğini göstermektedir.



Araç yolu için önerilen geçirgen beton suyun yüzeyden direk emilerek toprağa ulaşmasını kolaylaştırırken kanalizasyon yükünü de azaltacaktır. Otopark olarak işgal edilen bölgenin otopark uygulama ilkelerine göre tekrar düzenlenmesi önem arz etmektedir. Otopark alanları için çim derzli parke taşı vb. uygulamalarla yüzey suyu toprakla buluşacaktır. Fakülte binasının enerji etkin bir binaya dönüşmesi hususunda özellikle yağmur suyunun depolanarak sulama sisteminde kullanılabilmesi gibi yine çatı üzerine yerleştirilebilir güneş panelleri ile enerji tasarrufu yapılabilmektedir. Ön bahçede kullanılan çim yüzeyler su tüketimi nedeniyle

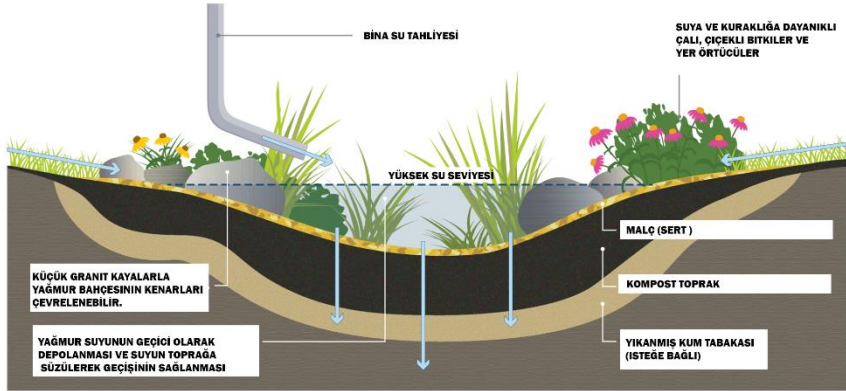


su ihtiyacı az olan bitkiler ile tekrar düzenlenebilir. Bahçede belirlenen yağmur bahçesine uygun bölgeler suyun geçici olarak muhafaza edilmesi için önemli bir çözüm olacaktır.



YAĞMUR BAHÇESİ

YEŞİL OTOPARK



YAĞMUR BAHÇESİ KESİTİ

\*YAĞMUR BAHÇESİ ÇATIDAN VE DİĞER SERT YÜZEYLERDEN GELEN SUYUN ALAN İÇERİSİNDE MUHAFAZA EDİLMESİNİ VE TOPRAK TARAFINDAN EMİLEREK AKİFERLERE ULAŞMASINA SAĞLAMAK AMACIYLA TESİS EDİLMEKTEDİR. ( BÖYLE BİR METİN GİBİ BİRŞEY ) ;)

“Yeşil Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Yerleşke Modelinin Geliştirilmesi” projesi kapsamında Mimarlık Fakültesi ve çevresinde yapılacak olan sürdürülebilir enerji etkin peyzaj tasarımı ve uygulaması aşamalarından önce doğal ve mekânsal verilerin envanterinin çıkartılması ve detaylı analiz edilmesi gereklidir. Bu analizler sadece Mimarlık Fakültesi özelinde değil yerleşkenin tamamında gerçekleştirilerek kayıt altına alınmalı ve bir dijital veri tabanıya

(CBS) etkin yönetimi sağlanmalıdır. Doğal ve mekânsal verilerin yetersizliği planlama ve tasarım aşamaları için analiz aşamalarının gerçekleştirilmesini zorlamaktadır. Doğal ve mekânsal verilerin analiz edildikten sonra sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımıyla yapılacak uygulamanın ekolojik, ekonomik ve sosyal performansının ölçülmesi ve etkin yönetimi ile sürdürülebilir daha yeşil ve yaşanabilir yerleşke için ilk adımlar atılmış olacaktır. Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkelerinin açık-yeşil alan sisteminin etkin yönetimine ilişkin birimlerin oluşturulması amacıyla Peyzaj Planlama, Tasarım, Onarım ve Yönetim Şube Müdürlüğü altında Bitkisel Peyzaj Uygulamaları Bakım ve Onarım Birimi, Yapısal Peyzaj Uygulamaları Bakım ve Onarım Birimi oluşturulması gereklidir. Bu birimlerde Peyzaj Mimarları, Peyzaj Mimarlığı Öğretim Üyesi (Danışman), Peyzaj Teknikerleri, Orman Mühendisi ve Ziraat Mühendisi vb. ilgili meslek disiplinlerinden personellerin istihdam edilmesi sürdürülebilir bir açık-yeşil alan sistemi için önem teşkil etmektedir.

## 2. ENERJİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KOMİSYONU

### **Enerji Verimliliği Nedir?**

Enerji, günümüzün en önemli ve ayrılmaz bir parçasına haline gelmiştir. Günlük hayatımızdaki enerji ihtiyacımız her geçen gün artarak devam etmektedir. Enerjiyi kullanmak hayat standardımızın artmasına yardımcı olurken, sahip olduğumuz enerjiyi daha verimli kullanmak, aile bütçesine, ülkemizin ekonomisine ve çevremizin korunmasına katkı sağlamaktadır.

Enerji verimliliği, binalarda konfor seviyesini ve hizmetin kalitesini, sanayi işletmelerinde üretimin nitelik ve niceliğini etkilemeden, hizmet veya üretim hacmi başına enerji tüketimini azaltmaktır.

Enerji verimliliği stratejileri, bir yandan ekonomik olarak büyüme, sürdürülebilirlik ve toplumsal kalkınma hedefleriyle doğrudan ilgili olması, diğer yandan da toplam sera gazı emisyonlarının en aza indirilmesinde kilit rol oynamasından dolayı önemle çalışılması gereken alanlardan biridir. Türkiye, Enerji Yoğunluğunu (milli gelir başına tüketilen enerji) 2023 yılına kadar, Enerji Verimliliği çalışmaları yaparak 2011'e göre en az %20 azaltılmayı hedeflenmiştir ([Enerji Bakanlığı, 2022](#)).

### **Enerji Verimliliği Neden Önemlidir?**

Enerji verimliliği her şeyden önce dünyanın korunabilmesi için önemli bir parametredir. Karbon tabanlı fosil yakıtların kullanımlarının azaltılması, bunların yerine yenilenebilir enerjilerin kullanımının artırılması, dünyadaki karbon ayak izini azaltarak, sera gazı salınımı ve hava kirliliğinin azalmasına katkı sağlayacaktır.

Yüksek enerji verimliliği aynı zamanda ekonomiye yük olan enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı önemli ölçüde azaltır. Enerji talebindeki artış, petrol veya doğal gaz gibi güvenilir ve uygun fiyatlı kaynakların uzun vadede temin edilmesini zorlaştırmaktadır. Enerji verimliliğini artırarak enerji tüketimini azaltmak, bu ve benzeri riskleri önemli ölçüde azaltmaya yardımcı olur.

Türkiye’de tüm dünya gibi enerji konusunda sürekli artan ve önemli hale gelen bir taleple karşı karşıyadır. Birincil enerji tüketimi 1990-2012 yılları arasında yılda ortalama yüzde 4 ila 5 civarında bir oranla sürekli olarak artış göstermiştir. 2008-2009 yıllarındaki yaşanan ekonomik kriz sebebi ile enerji talebinde azalma görülse de sonraki yıllarda enerji tüketimi yine artmaya başlamış ve 2020 yılında birincil enerji tüketimi 147,2 milyon TEP (Ton Eşdeğer Petrol) olarak gerçekleşmiştir. Bu rakam Türkiye’nin enerji tüketiminde dünyadaki ilk 25 ülke arasına girmesinde yeterli olmuştur (Enerji Bakanlığı, 2022).

Bunun yanı sıra 2021 yılı itibarı ile Türkiye’nin enerji ihtiyacının sadece yüzde 27’si yerli kaynaklarımızdan karşılanmıştır. Toplam petrol tüketiminin ise yüzde 9’u yurt içi üretimlerle karşılanabilmiştir. Ülkemizin yerel kaynaklarına baktığımızda bunlar kömür, biyokütle, hidrolik enerji ve petroldür. Hidrolik enerji yağış koşullarına göre değişme birlikte, 2021 yılında Ülkemizde üretilen toplam elektriğin, %30,9’u kömürden, %33,2’si doğal gazdan, %16,7’si hidrolik enerjiden, %9,4’ü rüzgâr enerjisinden, %4,2’si güneşten, %3,2’si jeotermal enerjiden ve %2,4’ü ise diğer enerji kaynaklarından temin edilmiştir. ([Enerji Bakanlığı, 2022](#)).

### **Enerji Verimliliği ile Yeşil Kampüs İlişkisi**

Dünyanın dört bir yanındaki üniversiteler, kampüslerin çevreye verdiği zararı azaltmak ve sürdürülebilirliği sağlamak için "yeşil kampüs" olabilmek adına çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Yeşil Kampüs derecelendirmesinde %21 ile en yüksek paya sahip olan gösterge enerjidir. Dolayısıyla enerji verimliliği olmadan Yeşil Kampüs projeleri amacına ulaşamayacaktır. Üniversitelerin birçoğu, kampüs binalarının enerji verimliliğine ve binaların enerji tüketimlerinin izlenmesine büyük önem verdiklerinden enerji tasarrufu sağlamak konusunda çalışmalar yapmaktadırlar. Bunlara örnek olarak aydınlatma sistemlerinde LED (light-emitting diode, Işık Yayan Diyot) aydınlatmaya geçilmesi, yalıtımı yetersiz binaların yalıtımının yapılması, ısıtma sistemlerinde ekonomizer kullanımı vs. gibi örnekler verilebilir. Yeşil Kampüs projesi kapsamında enerji ve iklimlendirme alt grubu çalışmalarında; SDÜ kampüsünün içerisindeki binaların enerji verimliliği, gürültü şiddeti, elektrik ve doğalgaz sarfiyatı, sınıflardaki aydınlatma şiddeti ve hava kalitesinin, kampüsteki güneş piliyle elektrik üretim potansiyeli belirlenerek raporlanması ve gerekli revizelerin belirtilmesi amaçlanmaktadır. Bunlarla birlikte kojenerasyon sisteminin projelendirilmesi ve fizibilite etüdünün yapılması amaçlanmaktadır.

Sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, atıkların yönetilmesi sürecinde çevrenin, insan sağlığının ve diğer tüm kaynakların korunması hedeflenmektedir. Sıfır atık yönetim sisteminin kurulup yaygın hale getirilmesi ve aktif bir biçimde kullanılması gayesiyle bilgi ve farkındalık oluşturulmasına yönelik faaliyetlerin yapılması gerekmektedir. 12.07.2019 tarih ve 30829 sayılı Sıfır Atık Yönetmeliği ‘ne göre Kamu Kurum ve Kuruluşlarının 1 Haziran 2020 tarihine kadar Sıfır Atık Yönetim Sistemine geçmeleri zorunlu hale gelmiştir. Üniversitemizde uygulanmaya başlanan Sıfır Atık uygulamalarının etkin bir şekilde yürütülmesi, öğrencilerin geri dönüşebilir atıkları Akıllı Geri Dönüşüm Konteynerlerine atmaları ve bunun karşılığında elde edecekleri puanlarla yemek kuponu, otobüs bileti vb. alabilmeleri ile öğrencilerin çevre bilincinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Yeşil kampüs uygulamalarında suyun yönetimi büyük bir önem kazanmıştır. Su yönetimi ve tasarrufu, kampüs içerisinde kullanılan su kaynaklarının bir plan ve program dahilinde iyileştirilmesi, dağıtılması ve sarf edilmesi olarak tabir edilmektedir. Bu çalışmada, suyun korunması için binalarda akıllı sayaçlara geçiş yapılması ve tüm musluklar sensörlü hale getirilerek su tasarrufu sağlanması planlanmaktadır. Ayrıca, Süleyman Demirel Üniversitesi yerleşkesinde bulunan güvenlik açısından kullanılmaya uygun yeraltı sularının ve kullanım sularının kaliteleri ölçülerek kullanım özelliklerinin ortaya konması amaçlanmaktadır.

Süleyman Demirel Üniversitesi, Doğu ve Batı Yerleşkesi olmak üzere 10 bin dekarlık arazisi ile merkez kampüs, laboratuvarlar, atölyeler, bilgisayar merkezleri, kütüphane, kültür merkezleri ve diğer sosyal ve sportif tesisleri kapsayan bir alana sahiptir. Her iki yerleşkemizde toplam 81 bin öğrenci ve 7300 civarı personel bulunmaktadır. Isparta il genelinde araç sahipliği oranı oldukça yüksektir, üniversite kampüs içi bireysel otomobil kullanımının da buna benzerlik göstermesi oldukça dikkat çekicidir. Şehir merkezlerinde yaşanan otopark sorunu zamanla üniversite içinde de görülmeye başlamış, bir problem haline gelmiştir. Üniversitede yer alan mevcut otoparkların yerleri ve kapasite kullanım durumları birbirinden oldukça farklıdır. Bazı otoparklar kapasitesinin üstünde doluluk oranına ulaşırken bazılarının boş kalması da bunu göstermektedir. Buna ek olarak otopark dışı yol kenarı parklar da mevcut olup araç sahipliğindeki artışla bu tablonun daha da artacağı görülmektedir. Çalışma kapsamında öncelikle Batı Yerleşkesinin Otopark problemi ele alınacaktır. Bunun temel nedeni; Batı Yerleşkesinin yaya ve araç yönünden, Doğu Yerleşkesine göre daha homojen (öğrenci ve personel) bir yapıya ve amaca sahip olmasıdır.

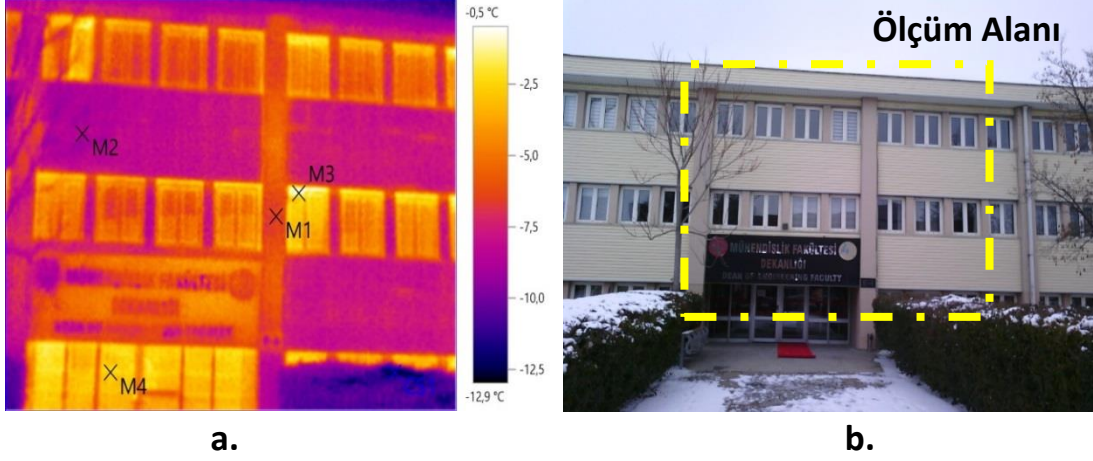
Sürdürülebilir bir yeşil kampüs oluşturulması amacıyla önerilmiş olan bu projenin başarıya ulaşabilmesi için kampüsün paydaşı olan öğrenciler, akademik ve idari personelin bu kapsamda bilgilendirilmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda kampüste mevcut binalarda belirlenecek noktalarda bilgilendirme afişlerinin yerleştirilmesi, uzmanlar tarafından eğitim seminerlerinin verilmesi, Üniversite web sayfasından ulaşılabilecek proje kapsamında bilgilendirme ve gelişmelerin paylaşılacağı sürdürülebilir yeşil kampüs temalı web sayfasının hazırlanması oldukça önemlidir.

## **SDÜ YEŞİL KAMPÜS PROJESİ ENERJİ UYGULAMALARININ FİZİBİLİTE ETÜDÜ SONUÇLARI**

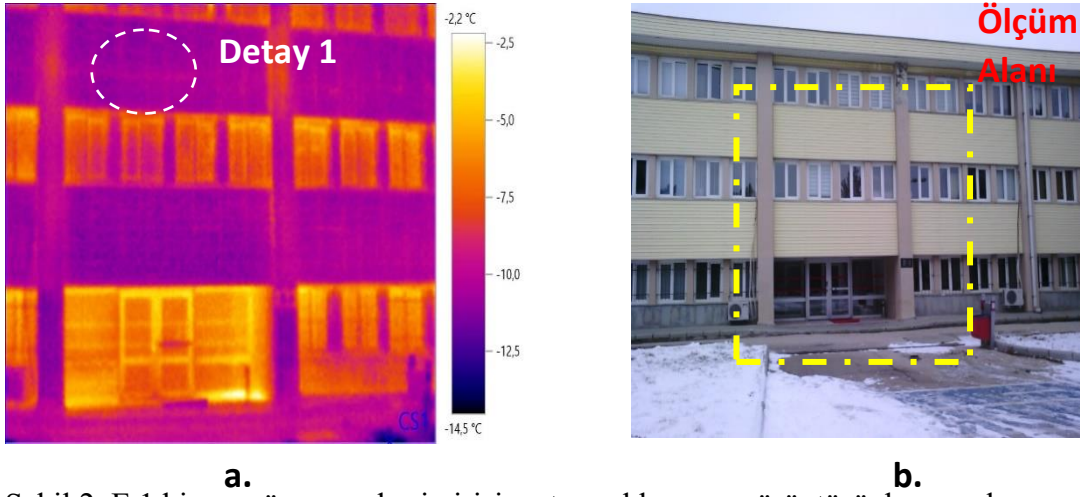
### **Termal Kamera ile Ölçüm Sonuçları**

Şekil 1’ de E4 binasının dekanlık girişi ön cephe duvarı termal kamera görüntüsü verilmiştir. Görüntü dış ortam sıcaklığı -11.7 °C olan bir günde alınmıştır. Şekilde sırası ile M1-4 noktalarının sıcaklıkları -7, -8.9, -0.9, -2.3 °C olarak ölçülmüştür. Burada bina kolonlarının yalıtımsız olduğu ve dolayısıyla ısı köprüleri olduğu söylenebilir. Kolonlara mutlak suretle mantolama yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte pencerelerin sıcaklıklarının yüksek olduğu tespit edilmiş olup bu durumun ekonomik ömrünü tamamlamış contalardan ve bağlantı elemanlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Pencerelerin ilk aşamada

bakımlarının yapılması daha sonra ise daha yüksek enerji verimliliğine sahip pencereler ile değişiminin yapılması uygun olacaktır. Pencerelerin yanı sıra, bina giriş kapı sıcaklığı M4 ün dış ortam sıcaklığı ile arasında yüksek miktarda sıcaklık farkı vardır. Kapı girişlerine ısıtıcı hava perdeleri takılarak bu durumun önüne geçilebilmesi mümkündür.



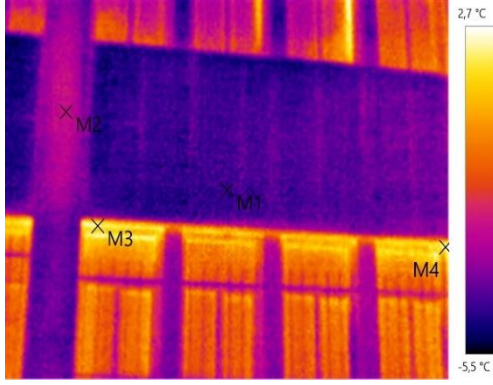
Şekil 1. E 4 binası güney cephesi dekanlık girişi, a. termal kamera görüntüsü, b. gerçek görüntü



Şekil 2. E 1 binası güney cephesi girişi, a. termal kamera görüntüsü, b. gerçek görüntü

Şekil 2’de E1 binasının personel girişi ön cephe duvarı termal kamera görüntüsü verilmiştir. Görüntü dış ortam sıcaklığı -11.7 °C olan bir günde alınmıştır. Burada Detay 1 de görüldüğü gibi bina mantolama usulünün TS 825 yalıtım standartlarına uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu kanyaya yalıtımın birleşim noktalarında oluşan ısı köprülerinin tespiti yol açmıştır.

Şekil 1. ve Şekil 2’de verilen sonuçlar Mühendislik Fakültesi’nin güney cepheye bakan duvarlarıyla ilgilidir. Şekil 3’ de Mühendislik Fakültesi’nin, Şekil 4’ de Mimarlık Fakültesinin kuzey cepheye bakan duvarlarının, Şekil 5’ de ise Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerinin termal kamera sonuçları verilmiştir.



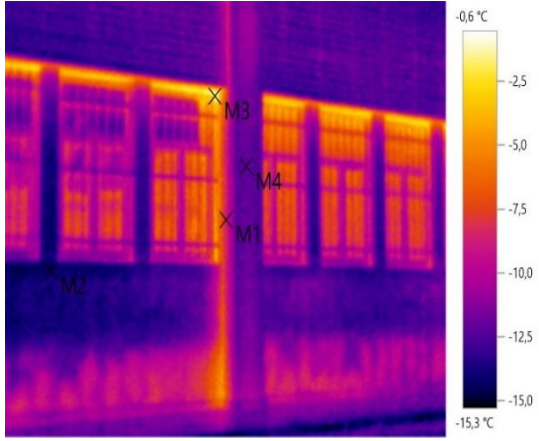
a.



b.

Şekil 3. Mühendislik Fakültesi E 1 binası kuzey cephesi, a. termal kamera görüntüsü, b. gerçek görüntü

Şekil 3'de E1 binasının kuzey cephe duvarının termal kamera görüntüsü verilmiştir. Görüntü dış ortam sıcaklığı  $-5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  olan bir günde alınmıştır. Şekilde M1-4 noktalarının sıcaklıkları sırası ile  $-4.6$ ,  $-2.5$ ,  $2.4$ ,  $2.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Kolonda ölçülen  $-2.5$  sıcaklığı dış ortam sıcaklığının  $-5.5$  olduğu düşünüldüğünde güney cephede olduğu gibi yine yalıtıma ihtiyacı olduğunu söylenebilir. Aynı şekilde M3 ve M4 noktalarında ölçülen sıcaklıklar, pencerelerin ısı kaybının oldukça yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.



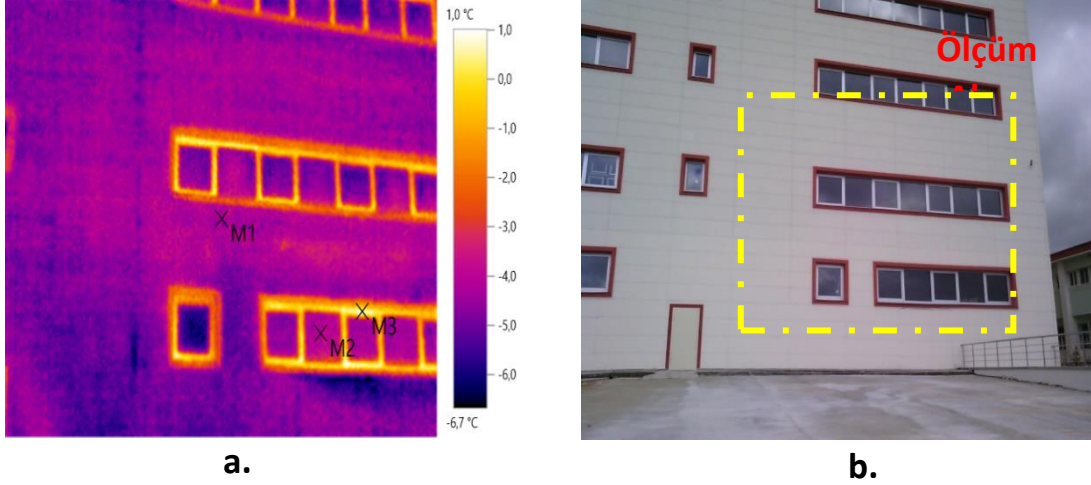
a.



b.

Şekil 4.4. Mimarlık Fakültesi kuzey cephesi, a. Termal kamera görüntüsü, b. Gerçek görüntü

Şekil 4'de Mimarlık Fakültesi binasının kuzey cephe duvarının termal kamera görüntüsü verilmiştir. Görüntü dış ortam sıcaklığı  $-15.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  olan bir günde alınmıştır. Şekilde M1-4 noktalarının sıcaklıkları sırası ile  $-9.5$ ,  $-14.7$ ,  $-0.6$ ,  $-12.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Kolon dibindeki pencere köşesinde sıcaklık  $-0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Dış ortam sıcaklığının  $-15.3$  olduğu düşünüldüğünde kaçan ısının ne kadar fazla olduğu görülmektedir. Yine kolonla duvarın birleşim yerlerinde ısı köprüleri olduğu görülmektedir.

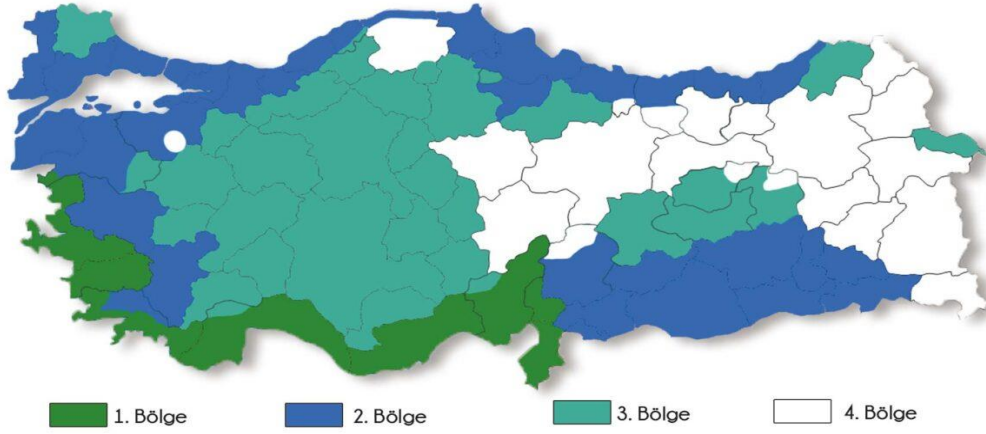


Şekil 5. Batı Kampüsü merkezi derslik binası, a. termal kamera görüntüsü, b. gerçek görüntü

Şekil 5’de Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerinin duvarları termal kamera ile görüntülenmiştir. Görüntü, dış ortam sıcaklığının  $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  olduğu bir günde alınmıştır. Şekilde M1-3 sıcaklıkları, sırası ile  $-4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Şekil 4.5’deki termal kamera görüntüsünde, duvarlardan ve pencere camlarından olan ısı kaybı önemsenmeyecek kadar azdır. Termal kamera ile yapılan çekimlerde pencere çerçeveleri haricinde herhangi bir ısı köprüsüne rastlanmamıştır (Şekil 4.5). 2020 yılında faaliyete geçen ve günümüz teknolojisine göre yalıtımı yapılan bina için olumsuz görünen tek nokta pencere çerçevesinden olan ısı kaçağıdır. Burada ölçülen M3 sıcaklığı ısı kaybını net olarak ortaya koymaktadır. Alüminyum, ısı iletkenlik katsayısı çok yüksek olan bir malzemedir. Yapılarda uzun ömürlü, hafif ve ucuz olmasının yanında estetik görünüm açısından tercih edilmektedir. Pencere çerçevelerinde kullanılan alüminyum doğrama profiller termal olarak bölümlenirler. Yani iki alüminyum malzeme aralarına konulan plastik ısı yalıtım bariyerler aracılığı ile birbirine temas etmezler. Böylece ısı yalıtımı sağlanmış olur. Ancak binanın pencere doğramalarının yalıtımı yeterli seviyede görünmemektedir.

### U Faktörü (Isıl Geçirgenlik Katsayısı) Ölçümü Sonuçları

U faktörüyle duvarlardaki ısıl geçirgenlik katsayısı ölçümü sonuçları Çizelge 2.1’ de verilmiştir. TS 825 standartlarına göre Isparta 3. Bölgede yer almaktadır (Şekil 6). Buna göre Isparta için maksimum U faktörü değeri  $0,5\text{ W/m}^2\text{ C}$  olmalıdır.



	$U_{duvar}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_{tavan}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_{taban}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_{pencere}$ (W/m <sup>2</sup> K)
1. Bölge	0,70	0,45	0,70	2,4
2. Bölge	0,60	0,40	0,60	2,4
3. Bölge	0,50	0,30	0,45	2,4
4. Bölge	0,40	0,25	0,40	2,4

Şekil 6. Bölgelere göre U Faktörü değerleri (izoder, 2022)

Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi U faktörü değerleri 1993 yılında inşa edilen Mühendislik Fakültesi E4 binasında bulunan ofislerde yapılan ölçümlerde Aralık ayında  $0,829 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , Ocak ayında  $0,555 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , Şubat ayında  $0,764 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  ve Mart ayında ise  $0,961 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Ofislerdeki ölçüm sonuçları TS 825 standartlarına yakın değerlerdedir fakat olması gereken değerlerin üzerindedir. Bu duruma sebep olarak bina duvarlarının dış mantolamasının yeterli düzeyde yapılmamış olması ve binaların yaşları itibariyle yıpranmış olması olarak değerlendirilmektedir.

Laboratuvarda yapılan ölçümlerde U faktörü değerleri Aralık ayında  $1,321 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , Ocak ayında  $1,028 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , Şubat ayında  $1,157 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  ve Mart ayında  $1,951 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  olarak bulunmuştur. Bu değerlerin, güneye bakan ofisteki ölçümlere göre daha yüksek olduğu ve TS 825 standartlarının da çok üzerinde değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin de zemin katta bulunan laboratuvarın yalıtımsız duvarları olduğunu söyleyebiliriz.



Çizelge 2.1. U Faktörü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yerleri	İç Ort. Sıc. (C)	Dış Ort. Sıc. (C)	U (W/m <sup>2</sup> C)	Ölçüm Tarihi
Müh. Fak. Ofis (1993)	17,36	4,30	0,829	20.12.2021
Müh. Fak. Ofis (1993)	19,24	1,10	0,555	26.01.2022
Müh. Fak. Ofis (1993)	19,14	1,40	0,705	15.02.2022
Müh. Fak. Ofis (1993)	20,06	6,00	0,961	16.03.2022
Müh. Fak Laboratuvar (1993)	15,96	2,50	1,321	20.12.2021
Müh. Fak. Laboratuvar (1993)	18,18	-4,10	1,028	26.01.2022
Müh. Fak. Laboratuvar (1993)	16,20	-2	1,157	15.02.2022
Müh. Fak. Laboratuvar (1993)	17,31	-3,00	1,951	11.03.2022
Müh. Fak. Derslik Kolon (1993)	14,64	3,00	2,155	20.12.2021
Müh. Fak. Derslik Kolon (1993)	17,85	-2,30	2,220	26.01.2022
Müh. Fak. Derslik Kolon (1993)	17,21	-1,1	2,410	15.02.2022
Müh. Fak. Derslik Kolon (1993)	19,20	-3,00	1,535	11.03.2022
Batı Merkezi Derslikler (2020)	21,10	5,01	0,170	20.12.2021
Batı Merkezi Derslikler (2020)	20,35	2,1	0,157	26.01.2022
Batı Merkezi Derslikler (2020)	20,22	2,0	0,160	15.02.2022
Batı Merkezi Derslikler (2020)	21,28	5,50	0,170	16.03.2022

Dersliklerde kolonlardan yapılan ölçümlerde U faktörü değerleri Aralık ayında 2,155 W/m<sup>2</sup> °C, Ocak ayında 2,220 W/m<sup>2</sup> °C, Şubat ayında 2,420 W/m<sup>2</sup> °C ve Mart ayında 1,535 W/m<sup>2</sup> °C olarak bulunmuştur. Kolonlarda yalıtım olmadığı için duvarlara göre U faktörü değeri daha fazla olmaktadır. Bu da kolonlardan daha fazla ısı kaybına sebep olmaktadır.

Batı Yerleşkesi Merkezi Dersliklerinde yapılan ölçümlerde U faktörü değerleri Aralık ayında 0.170 W/m<sup>2</sup> °C, Ocak ayında 0.157 W/m<sup>2</sup> °C, Şubat ayında 0.160 W/m<sup>2</sup> °C ve Mart ayında 0.170 W/m<sup>2</sup> °C olarak tespit edilmiştir. Bu değerler TS 825 standartları sınır değerlerinin çok altında istenilen seviyelerdedir. Duvarların ısı yalıtımı iyi olduğu için ısı kayıpları da çok az

olmaktadır. Burada plastik doğramaları pencerelerin U değeri çift camlı olduklarından 3,2 W/m<sup>2</sup>K 'dir. Merkezi dersliklerde bulunan alüminyum doğramalı pencerelerin U değeri de 3,2 W/m<sup>2</sup>K'dir. Normal şartlarda Alüminyum malzemelerin ısı geçirgenliği plastik malzemelere göre oldukça yüksektir. Ancak çift cam arasındaki mesafeye ve kullanılan gazın cinsine göre U değeri düşülmektedir.

### **Baca Gazı Analizörüyle Isı Merkezindeki Doğalgaz Kazanlarının Verim ve Emisyonlarının Ölçüm Sonuçları**

Doğu Yerleşkesi Isı Merkezindeki ve yüzme havuzundaki kazanlardan baca gazı analizörüyle alınan ölçüm sonuçları aşağıda Çizelge 2.2'de verilmiştir. Ölçüm sonuçları kazanlar tam kapasite çalışırken alınmıştır. Aynı gün alınan sonuçlar beşer dakika arayla çok yakın ortam sıcaklıklarında alınmıştır. Baca gazı ölçümleri Ocak ayının en soğuk gününde gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 2.2. Doğu yerleşkesi ısı merkezindeki ve yüzme havuzundaki kazanlardan baca gazı analizörüyle alınan ölçüm sonuçları

Ölçüm Sonuçları	Isı Merkezindeki Kazan Baca Gazı Çıkışı	Isı Merkezindeki Kazan Kondenser Çıkışı	Yüzme Havuzunda Bulunan Kazan Baca Gazı Çıkışı
Sıcaklık (°C)	104	72.3	120.5
O <sub>2</sub> Mol Oranı	3.5	3.5	4.5
CO <sub>2</sub> Mol Oranı	12	10	9.43
Yanma Verimi (%)	96.4	97.9	95.4
CO Emisyonu(ppm)	0	2	4
$\lambda$ (Hava Fazlalık Katsayısı)	1.2	1.2	1.27
T <sub>0</sub> (Ortam Sıcaklığı) °C	27	27.3	26.4
T <sub>çığ</sub> (Baca Gazı Çiğlenme Noktası Sıcaklığı) °C	56.6	56.6	55.6

Çizelge 2.2'de görüldüğü gibi ısı merkezindeki kazan baca gazı çıkış sıcaklığı 104 °C oluyorken, kondenser çıkış sıcaklığı 72,3 °C olmaktadır. Isı merkezindeki O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> mol oranı, yanma verimi, CO emisyonu,  $\lambda$  (hava fazlalık katsayısı), T<sub>0</sub> (Ortam sıcaklığı), T<sub>çığ</sub>

(Baca gazı çığlenme noktası sıcaklığı) değerleri sırasıyla, % 3.5, % 12, % 96.4, 0 ppm, 1.2, 27°C ve 56.6 °C'dir. Isı Merkezindeki Kazan Kondenser Çıkışından ölçülen sıcaklık, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> mol oranı, yanma verimi, CO emisyonu,  $\lambda$  (hava fazlalık katsayısı), T<sub>0</sub> (Ortam sıcaklığı), T<sub>çığ</sub> (Baca gazı çığlenme noktası sıcaklığı) değerleri sırasıyla 72.3 C, % 3.5, % 10, % 97.9, 2 ppm, 1.2, 27.3 C ve 56.6 C'dir.  $\lambda$  değeri en fazla 1,3 olabilir. Denklem 4.1 ile hesaplanır. Elde edilen sonuçlar yorumlandığında, ısı merkezinde bulunan kazanlarda O<sub>2</sub>-trimli (yanma verimini optimize eden) brülör ve baca gazı kondenseri bulunmaktadır. Bu yüzden kazanlardaki yanma ve ısıl verim yüksektir. Baca gazı yoğunlaşma sıcaklığı olan 56°C'lere kadar soğutulmakta hatta kazan ilk çalışması sırasında baca gazı kondenserinde yoğunlaşma olmaktadır. Kazanlar tamamen scada ile otomasyon edilirken, emisyon ve yanma verimleri optimize edilmektedir. Yanmanın oksijen trimli brülör sayesinde neredeyse yüzde yüze yakın olduğu ve CO ortaya çıkmadığı için bacadaki su buharı kondenserde yoğunlaştıktan sonra bacadan yoğun CO<sub>2</sub> içeren baca gazı atıldığı görülmüştür. Kondenserin baca gazını her zaman yoğunlaştırmadığı görülmüştür. Kondenserin su giriş tarafı sıcaklığı 40 °C'nin üstüne çıktığında baca gazı yoğunlaşma sıcaklığı olan 56 °C'nin altına düşmemekte ve yoğunlaşma kesilmektedir. Baca gazındaki yaklaşık %10 hacimsel orana sahip su buharının yoğunlaşmasıyla kazanılacak gizli ısı kaybı olmaktadır. Kondenserin su tarafı giriş sıcaklığının 40°C'nin altında tutulmasıyla baca gazındaki su buharında bulunan gizli ısıdan faydalanılabilecek ve kazanın verimi en az % 6 civarında artırılabilir. Bununla birlikte, sadece doğalgaz yakıtlı kazan bulunan, O<sub>2</sub> trimli brülör yerine normal brülör bulunan ve kondenser bulunmayan 1.5 MW<sub>th</sub> ısıl güce sahip yüzme havuzu kazan baca gazı çıkışından ölçülen sıcaklık, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> mol oranı, yanma verimi, CO emisyonu,  $\lambda$  (hava fazlalık katsayısı), T<sub>0</sub> (Ortam sıcaklığı), T<sub>çığ</sub> (Baca gazı çığlenme noktası sıcaklığı) değerleri sırasıyla 120.5 °C, % 4.5, % 9.43, % 95.4, 4 ppm, 1.27, 27.3 °C ve 55.6 °C'dir. Yüzme havuzu baca gazındaki gizli ısı baca gazı kondenseri ile geri kazanılabilir. Sistemin verimi % 12'ye kadar artırılabilir. Aynı zamanda hava fazlalık katsayısı ( $\lambda$ ), 1,2'ye düşürülmelidir. Brülör fanı biraz kısılarak bu durum sağlanabilir.

$$\lambda = \frac{02}{21-02} \quad (4.1.)$$



Şekil 7. Gaz yakıtlı sıcak su kazanı etiket değerleri

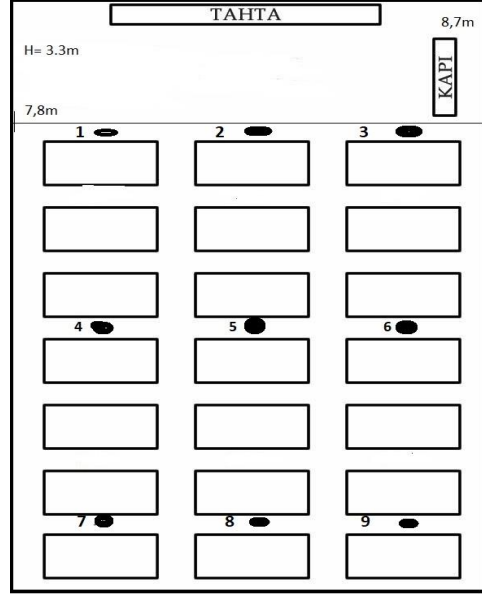
Şekil 7’de kullanılan gaz yakıtlı kazanın etiket değerleri bulunmaktadır. Etiketle kazanla ilgili model, seri, üretim tarihi, kapasite, maksimum çalışma basıncı, çalışma sıcaklığı, su hacmi, test basıncı gibi değerler bulunmaktadır.

### İç Ortam Aydınlatması Ölçümü

İç ortam aydınlatma ölçümleri Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi ofisleri ve sınıflarında yapıldı. Sınıfların oda indeksi (K), Denklem 3.1 ile hesaplanmış ve  $K= 1,24$  olarak bulunmuştur. K değeri 1,24 olduğundan, 9 ölçüm noktası belirlenerek ölçümler yapılmıştır ( $1 \leq K < 2$  ise 9 ölçüm noktası). Ölçüm yapılan 4 derslikte alınan değerler Çizelge 2.3’te verilmiştir.

Çizelge 2.3. İç ortam aydınlatma değerleri

Derslikler	Pencere Tarafı	Orta Kısım	Duvar Tarafı
E4 – 202	Nokta 1=515	Nokta 2=462	Nokta 3=440
	Nokta 4=490	Nokta 5=460	Nokta 6=438
	Nokta 7=475	Nokta 8=455	Nokta 9=425
E4 – 203	Nokta 1=700	Nokta 2=480	Nokta 3=450
	Nokta 4=880	Nokta 5=507	Nokta 6=462
	Nokta 7=690	Nokta 8=470	Nokta 9=470
E9 – 202	Nokta 1=509	Nokta 2=469	Nokta 3=445
	Nokta 4=525	Nokta 5=480	Nokta 6=450
	Nokta 7=520	Nokta 8=466	Nokta 9=441
E9 – 203	Nokta 1=601	Nokta 2=502	Nokta 3=494
	Nokta 4=651	Nokta 5=512	Nokta 6=482
	Nokta 7=568	Nokta 8=477	Nokta 9=461



Şekil 8. Sınıf düzenine göre ölçüm noktaları

Çizelge 2.3' teki değerlere baktığımızda EN 12464-1:2011 Işık ve Aydınlatma-İş Yerlerinin Aydınlatması Standardına (2011) göre, dersliklerde 300 lüks, derslik tahtalarında 500 lüks olan sınır aydınlatma değerleri fazlasıyla sağlanmıştır. Ortalama lüks değeri 462,22 olan sınıflarda 300 lüks değerine göre %54 daha fazla çıkmıştır. Metrekareye düşen lüks sayısı 6,81 olan bu dersliklerde aydınlatma yapılırken kontrollü şekilde yapılması, bütün lambaların aynı anda yakılmaması gerekmektedir.

Mühendislik Fakültesi ofislerinde bulunan masaların üzerinde gerçekleştirilen ölçümlerde 1. ve 2. katta bulunan ofislerde çok yüksek aydınlatma değerleri elde edilmiştir. Pencere önlerinde bulunan masalarda 1000-1200 lüks değerleri, iç kısımlarda ve pencereye uzak masalarda 400-600 lüks arasında değerler elde edilmiştir. Zemin katta bulunan ve hemen dışında ağaç bulunan penceresinden yeterli güneş ışığı alınamayan bazı ofislerde ise 250-350 lüks arasında değerler elde edilmiştir.

Dersliklerde ve ofislerde yetersiz aydınlatma veya gereğinden fazla aydınlatma olan yerler için aşağıdaki önerilerin dikkate alınması, hem iç ortamdaki konforu sağlayarak derslerinde daha verimli geçmesini sağlayacak, hem de gereğinden fazla olan elektrik tüketimini azaltarak enerji tasarrufu yapılmasını sağlayacaktır.

- Derslik ve ofislerde floresan lambaların LED lambalarla değiştirilerek, gereğinden fazla olan lambalar sökülerek aydınlatmanın en verimli şekilde yapılması sağlanmalıdır.
- Gündüz, özellikle de doğal aydınlatma olan güneş ışığını yeterli miktarda alan derslik ve ofislerde lambaların yakılması engellenmelidir.
- Koridorlar tasarruflu lambalar olan LED spotlar ile aydınlatılmalıdır.
- Bina duvarlarına gerekli uyarı levhaları asılarak gereksiz lamba kullanımını azaltarak tasarruf sağlanmalıdır.
- Üniversite enerji yönetimi biriminden personele yönelik, ofislerde elektrikli sobalar, su ısıtıcılar, hazır durumda (stand-by) bırakılıp elektrik tüketen yazıcı ve monitör gibi cihazların

kapalı konuma getirilmesine, lambaların gerekmediği zamanlarda yakılmamasına yönelik bilinçlendirme faaliyetleri ve seminerlerle bilgilendirmeler yapılmalıdır.

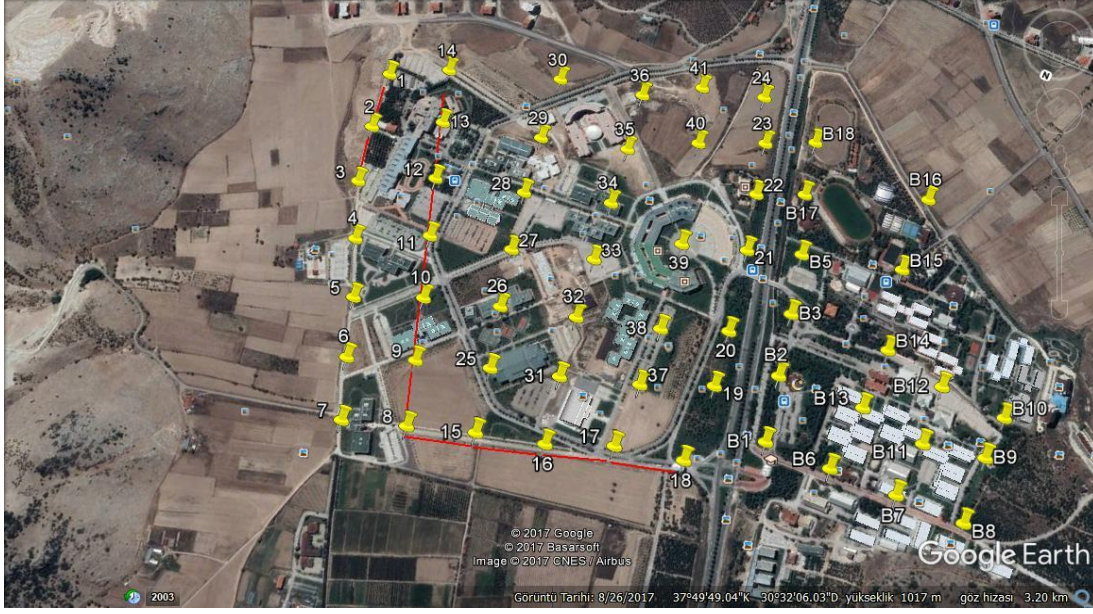
## Gürültü Şiddeti Ölçümü

Ülkemizdeki Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne (2009) göre iç mekân gürültü sınır değerleri dersliklerde, birbirlerine epeyce benzerlik göstermektedir. Avrupa Birliğinin prEN 15251-2006 İç Hava Kalitesi, Termal Çevre, Aydınlatma ve Akustiğe Hitaben Binalarda Enerji Performansının Değerlendirilmesi ve Dizaynı İçin Gerekli İç Ortam Parametreleri Standardına göre sınıflardaki gürültü sınır değeri ise 35 dB olarak belirlenmiştir. İnsan kulağının zarar görmeden işitebileceği maksimum gürültü şiddeti değeri 85 dB'dir. Çalışmamızda öncelikle Mühendislik Fakültesi Binası içerisinde belirlenen 6 dersliğin ortalama gürültü değerleri belirlenmiştir. Yapılan ölçümlerde sınır değer olan 35 dB değerinin genellikle aşıldığı tespit edildi. Çizelge 2.4' te derslikler boş durumdayken gürültü ölçümü yapılan dersliklerin ortalama gürültü değerleri verilmiştir.

Çizelge 2.4. İç ortam gürültü değerleri

Ölçüm Yapılan Derslikler	Ölçülen İç Ortam Gürültü Değerleri (dB)	Ölçüm Tarihi
E1-103	35,5	07.04.2022
E1-105	36.2	07.04.2022
E4-202	38,3	07.04.2022
E4-203	36,8	07.04.2022
E9-202	33,2	07.04.2022
E9-203	34,9	07.04.2022

Burada E4 bloğundaki dersliklerde bulunan değerlerin diğer dersliklerden yüksek olması sebebi aynı katta bulunan kantinde oluşan öğrenci yoğunluğundan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bunun yanında giriş katlarda bulunan öğrenci çalışma alanları da ölçüm değerlerini etkileyen önemli etkenlerdendir. İç ortamlarda gürültüyü azaltmak için bina boşluklarındaki öğrenci çalışma alanlarını derslik olmayan bloklara alınması, bina içerisindeki kantinlerin bina dışarısına uygun yerlere taşınması sağlanabilir. Yapılan dış ortam ölçümlerinde ölçüm noktaları Google Earth üzerinden belirlenmiştir. Belirlenen ölçüm noktaları homojen olarak dağılmış ve aralarında 200 m mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi Batı Yerleşkesinde 17, Doğu Yerleşkesinde 41 olmak üzere toplam 58 noktada ölçüm yapılmıştır. Batı Kampüsü'nde ki noktaların önüne "B" harfi eklenmiştir. Şekil 9'da Google Earth üzerinden alınan Süleyman Demirel Üniversitesi Doğu ve Batı Kampüsü'ne ait ölçüm noktaları eklenmiş görüntü verilmiştir.



Şekil 9. SDÜ Doğu ve Batı Kampüsü dış ortam ölçüm noktaları

Şekil 9’ da görülen noktalarda yapılan ölçümler ve ortalama değerleri Çizelge 2.5’ te verilmiştir.

Çizelge 2.5. SDÜ Doğu ve Batı Kampüsü gürültü ölçüm değerleri

Konum	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ortalama
B1	57,3	61,4	63,7	60,8
B2	60,1	54,1	56,8	57,0
B3	49,9	62	53,9	55,3
B5	52,8	48,3	52,3	51,1
B6	56,3	52,7	58,4	55,8
B7	50,9	52,3	51	51,4
B8	46,2	41,4	40,5	42,7
B9	36,7	40,4	39,2	38,7
B10	38,1	36,7	37,8	37,5
B11	50,1	54,7	53,2	52,7
B12	43,4	47,1	46,3	45,6
B13	44,6	45,3	46,2	45,4
B14	53,4	48,9	54,3	52,2

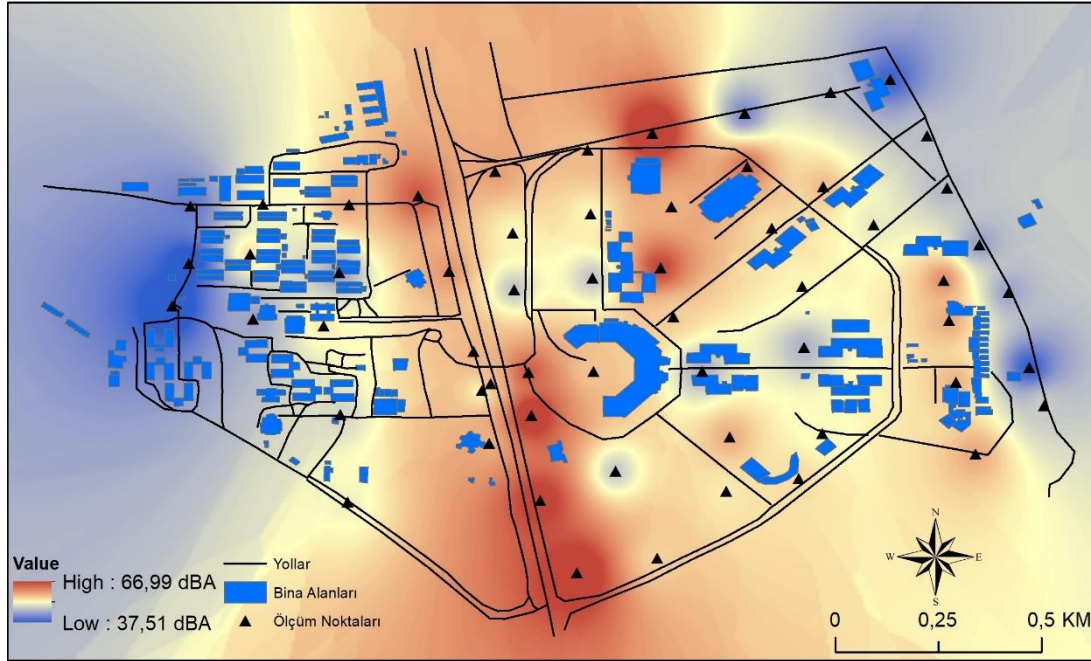
B15	51,3	48,2	47	48,8
B16	49,1	52,1	50,2	50,5
B17	54,6	57,1	55,2	55,6
B18	60,3	63,5	52,5	58,8
1	49,7	48,0	48,3	48,7
2	43,2	37,1	40,3	40,2
3	42,8	45,3	49,1	45,7
4	47,1	45,3	43,8	45,4
5	46,1	47,9	46,9	47,0
6	41,3	48,7	52,3	47,4
7	37,1	42,3	43,1	40,8
8	44,2	49,1	48,7	47,3
9	52,3	51,6	60,5	54,8
10	47,4	50,1	52,6	50,0
11	55,8	57,6	58,7	57,4

Çizelge 2.5 (devam)

12	58,6	55,3	54,1	56,0
13	57,7	55,6	52,4	55,2
14	55,3	54,2	58,1	55,9
15	44,3	42,6	44,7	43,9
16	62,8	48,3	58,8	56,6
17	52,1	57,0	55,2	54,8
18	77,1	67,2	66,7	70,3
19	50,3	51,4	48,3	50,0
20	52,7	47,4	55,0	51,7
21	63,4	57,1	61,5	60,7
22	64,7	68,3	64,2	65,7
23	62,9	66,2	61,7	63,6
24	65,3	62,3	68,7	65,4
25	64,2	50,7	62,5	59,1
26	51,3	54,7	53,2	53,1
27	55,1	48,2	51,9	51,7



28	48,0	46,7	45,3	46,7
29	48,0	53,2	51,2	50,8
30	56,3	52,1	50,9	53,1
31	53,4	55,8	57,2	55,5
32	65,2	59,3	61,7	62,1
33	51,3	55,5	54,6	53,8
34	45,4	43,7	50,1	46,4
35	52,6	54,7	59,7	55,7
36	52,0	54,1	50,7	52,3
37	51,3	53,4	50,2	51,6
38	50,9	45,5	46,9	47,8
39	57,1	54,2	52,3	54,5
40	48,3	47,1	49,3	48,2
41	54,3	55,6	50,8	53,6



Şekil 10. SDÜ kampüs gürültü haritası

Süleyman Demirel Üniversitesi Doğu Yerleşkesi ortalama gürültü değeri 52,9 dB olarak bulunurken Batı Yerleşkesi ortalama gürültü değeri 50,6 olarak bulunmuştur. Genel kampüs ortalaması ise 52,2 dB olarak bulunmuştur. En yüksek ölçüm değeri İstanbul Yolu üzerinde bulunan Doğu Kampüsü giriş kapısının da olduğu kavşakta 77,1 dB olarak ölçülürken, en

düşük ölçüm değeri ise çevre yolundan uzakta yer alan öğrenci yurtlarının bulunduğu bölgede 36,7 dB olarak ölçülmüştür. Ölçüm sonuçlarına bağlı gürültü haritası Şekil 10'da verilmiştir.

Kampüsün içerisindeki gürültünün en büyük kaynağının trafikten kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yerleşke ana giriş kapılarının da bulunduğu kavşak ile devamında Doğu Kampüsü'ne yeni yapılan çarşının etrafı ve hastaneye bağlanan yolun üzerindeki kavşaklar gürültünün en yüksek olduğu bölgelerdir. Gürültü seviyesinin ikinci en yüksek olduğu bölgeler, yerleşke içindeki kavşak, otobüs durağı ve otopark çevresi, doğu ve batı yerleşkelerini bağlayan üst geçit, doğu yerleşkesi merkez otobüs durağı, Meslek Yüksek Okulu karşısında bulunan kafeterya bölgesi olarak tespit edilmiştir. Aşağıdaki düzenlemelerin yapılması kampüs içerisindeki gürültüyü önemli ölçüde azaltacaktır.

- Kampüs yoğun araç trafiği olan İstanbul yolunun çevresine kurulduğundan, bu yolun gürültüsünü azaltmak için yol kenarlarına gürültü bariyerleri yerleştirilmelidir.
- Doğal gürültü bariyeri olarak kampüs ve yolun arasına ince ve uzun boylu ağaçlardan iki sıra dikilmelidir.
- Yolun Doğu ve Batı Yerleşkeleri arasında kalan kısmına alt geçit yapılması bu anlamda oldukça etkili olacaktır.
- Sürücülerin trafik uyarı levhalarıyla uyarılması.
- Yoldaki asfaltın daha az gürültüye neden olacak şekilde yenilenmesi.
- Kampüs binalarının ses yalıtımı konusundaki eksiklerinin giderilmesi.
- Toplu taşıma araçları ve özel araçların kampüs içerisine zorunlu haller dışında alınmaması.
- Misafir ve öğrenci araçlarının belli otoparklarla sınırlandırılmaları.

### Sınıflardaki İç Hava Kalitesinin Belirlenmesi

Çalışma süresince ölçüm yapılan Mühendislik Fakültesindeki dersliklerin ortalama sıcaklığı  $24,5 \pm 0,9$  °C olarak, Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerindeki dersliklerin ortalama sıcaklığı  $26,1 \pm 1,1$  ve Hukuk Fakültesi dersliklerinin ortalama sıcaklığı  $25,6 \pm 1,5$  olarak bulunmuştur (Çizelge 2.6). Bu değerleri kıyasladığımızda Mühendislik Fakültesi dersliklerinde bulunan ortalama değerin Batı Kampüsü Merkezi Derslikleri ve Hukuk Fakültesi ortalama sıcaklık değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak; Mühendislik Fakültesi binalarının yaşlarının genellikle 30'dan fazla olması nedeniyle binada kullanılan peteklerin ve/veya ısıtma borularının iç yüzeyinde kireç, çamur ve korozyon atıklarının oluşturduğu tabakadan dolayı fakülte binalarının ısıtma tesisatının veriminin düşmesine neden olması, Hukuk Fakültesi ve Batı Kampüsü Merkezi Derslikleri binalarının ise daha yeni olması sebebiyle tesisatının daha verimli olarak çalışmasıdır.

Çizelge 2.6. Ölçülen sıcaklık, nem ve CO<sub>2</sub> değerleri

Bina	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	CO <sub>2</sub> (ppm)	Öğrenci Sayısı (ort)	Ölçüm Tarihi
------	---------------	---------	-----------------------	----------------------	--------------

Mühendislik Fakültesi	24,5±0,9	33,6±4,5	1844,70±500	40	14.03.2022
Batı Kampüsü Merkezi Derslikleri	26,1±1,1	29,0±1,5	1504,63±200	40	15.03.2022
Hukuk Fakültesi	25,6±1,5	35,8±8,5	2165±778	40	16.03.2022

Çizelge 2.6’da verilen nem değerleri incelendiğinde, Mühendislik Fakültesi dersliklerindeki ortalama nem değeri %33,6±4,5 Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerindeki nem değerleri ortalaması 29,0±1,5, Hukuk Fakültesi ortalama nem değeri ise 35,8±8,5 olarak ölçülmüştür. Ölçülen değerler incelendiğinde Mühendislik Fakültesi dersliklerinde ve Hukuk Fakültesi dersliklerinde bulunan ortalama değerlerin, tavsiye edilen %30-%60 aralığında olduğu, Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerinde bulunan değerlerin ise tavsiye edilen nem değerlerinin alt sınırına yakına olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.6’ de Mühendislik Fakültesi, Batı Kampüsü Merkezi Derslikleri ve Hukuk Fakültesi’nde ölçülen CO<sub>2</sub> değerleri verilmiştir. Buna göre Mühendislik Fakültesi dersliklerindeki ortalama CO<sub>2</sub> değeri 1844,70±500 ppm, Batı Kampüsü Merkezi Dersliklerinde ölçülen ortalama CO<sub>2</sub> değeri 1504,63±200 ppm, Hukuk Fakültesi dersliklerinde ise 2165±778 ppm olarak ölçülmüştür. Bulunan değerler Önder vd. (2013)’e göre olması gereken değer olan 600-1000 ppm ve birçok ülkede iç ortamdaki kabul edilebilir değer olarak kabul edilen Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneğinin en son direktifi olan ASHRAE standardında tavsiye edilen 1000 ppm değerlerinin epey üzerindedir. Aynı standartta iç ortamdaki CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun 1000-1200 ppm arasında olması halinde ortama yeni gelen kişilerde iç ortamdaki oluşacak koku sebebiyle bir rahatsızlık ortaya çıkacağı ve 1500 ppm üzerinde baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik şikayetlerinin arttığı belirtilmiştir. Dolayısıyla bulunan değerler bu değerlerin üzerinde olduğundan binalara olabiliyorsa mekanik havalandırma, olmuyorsa fiziksel olarak enerji kaybını sınırlı tutarak mümkün olduğu kadar havalandırılması gerekmektedir.

### **Mekanik havalandırma sistemleri**

Günümüzün en gelişmiş ve verimi yüksek havalandırma türü mekanik havalandırma türüdür. İç ortam hava kalitesini artırmak için CO<sub>2</sub> ‘in miktarı kadar sıcaklık ve nem değerleri de önemlidir. Doğal havalandırma ile bu dengeyi tutturmak çok zordur. Örneğin iç ortamda CO<sub>2</sub> değerini düşürmek için açılan pencereden mevsime göre girecek sıcak veya soğuk hava pencere yakınında bulunan insanları konfor olarak rahatsız edecektir. Bunun yanında ısı kaybı da olacağından çok miktarda enerji kaybı olacaktır. Mekanik havalandırma ile ihtiyaç duyulan

temiz ve taze havayı elde ederken, bir yandan da sıcaklık ve nem gibi diğerleri kolayca kontrol altında tutabiliriz (İskid, 2022).

### **Kazan Besi Suyu İletkenliği Ölçüm Sonuçları**

Isı merkezinde bulunan kazan gövdesinin korozyona uğramaması için kazan besli suyu şartlandırılmaktadır. Merkezi ısıtma sisteminde de su yumuşatması yapılmaktadır. Bu sayede hem korozyona maruz kalmamakta hem de blöf ile atılan ısı ve besli suyu kaybı azalmaktadır. Blöf, kazan suyu içerisinde buharlaşma sonucunda konsantrasyonu artan çözünmüş veya askıda kalmış katı madde miktarının ve kazan içindeki suyun iletkenliğini sabit tutmak amacıyla kazan suyunun bir kısmının sistemden dışarı atılmasıdır. Blöf ve buharlaşma ile kaybolan suyu telafi etmek için kazana eklenen suya ise kazan besleme suyu denir. Ancak, bu maddeleri dışarı atarken çok miktarda sıcak suda, dolayısıyla ısı da sistem dışına atılır. Buda enerji kaybına neden olur. Su yumuşatma işlemi sayesinde bir ısıtma sezonu boyunca olağanüstü durumlar haricinde blöf işlemi yapılmasına gerek kalmamaktadır. Isıtma sistemi içerisinde su yumuşatma cihazından (Şekil 11) sonra sistemden alınan (Şekil 12) besli suyunun iletkenliği ölçülmüştür. Şekil 13'te ise havuz kazan suyu ölçümü verilmiştir.



Şekil 11. Su yumuşatma cihazı (iyon değıştirici)

Çizelge 2.7'de Üniversite şebeke suyundan, Doğu Isı Merkezi'nden ve Yüzme havuzundan alınan sonuçlar verilmiştir. Alınan örneklerdeki iletkenlik değerlerinin istenilen seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.7. Su iletkenlik değerleri

Şebeke Suyu	Isı Merkezi	Havuz	Azami Değer
583,3 microS/cm	478 microS/cm (Şekil 4.12)	333 microS/cm (Şekil 4.13)	6000-7000 microS/cm

Kazan besi suyu iletkenlik ölçüm sonucunda Şekil 12’de görüldüğü gibi su sıcaklığı 26,8 °C iken, su iletkenliği 478 µS/cm olarak, havuz kazan suyunda yapılan ölçümde su sıcaklığı 28,1 °C iken suyun iletkenliği 333 µS/cm olarak ölçülmüştür. Üniversite şebeke suyunda ise su sıcaklığı 21,3 °C iken suyun iletkenliği 583,3 µS/cm olarak ölçülmüştür. Şebeke suyundaki Azami iletkenlik değerlerinin 6000-7000 µS/cm olduğunu düşünürsek bulunan iletkenlik değerleri, yumuşatma işleminin işe yaradığını ve suyun saflığının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Böylece merkezi ısıtma sisteminde kazan gövdesi ve ısıtma sisteminin korozyona uğramayacağı değerlendirilmektedir.



Şekil 12. Isı merkezi besi suyu iletkenlik değeri



Şekil 13. Havuz kazan suyu iletkenlik değeri

### Batı Yerleşkesi Merkezi Derslikleri Çatısına GES Kurulması Fizibilite Etüdü

Batı Yerleşkesi Merkezi Derslikler Binası çatısının, yapılan ölçümlerde yaklaşık 2000 m<sup>2</sup> lik bir alana sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu alana kurulabilecek Güneş Enerjisi Santralinin kapasitesinin ve üretebileceği enerjinin miktarı ve bu verilere göre oluşturulan SMG Solar firmasının fizibilite etüdü ve teklifi bu bölümde değerlendirildi.

Çizelge 2.8. SDÜ Batı kampüsü merkezi dersliklerine kurulacak tesis bilgileri

Toplam alan	2000 m <sup>2</sup>
Toplam panel alanı	1720 m <sup>2</sup>
Toplam panel sayısı	666 Adet
1 Panel alanı	2,58 m <sup>2</sup>
İnvertör sayısı	3 Adet
Tesisin yıllık tüketimi	252.000 kWh

Yukarıda Çizelge 2.8’de verildiği gibi 2000 m<sup>2</sup>’lik alana, 1720 m<sup>2</sup>’lik güneş paneli alanı kurulmaktadır. Bu alana 2,58 m<sup>2</sup>’lik 666 adet panel yerleştirilebilmektedir. Bir panelin güneş radyasyonu ve güneşlenme saatinin en yüksek olduğu zamanda elektrik üretim kapasitesi 545 W’tır. Bu alana yerleştirilecek 666 adet panelin toplam üretim kapasitesi 362,97 kWp’tır. Bu tesisin kurulması Üniversitemiz için, artan elektrik tüketim maliyetlerini de düşündüğümüzde büyük bir öneme sahiptir. Tesis kurulup faaliyete geçtiğinde hem Üniversitemizin diğer binaları hem de diğer kamu kuruluşları için bir rol model olacaktır.

Çizelge 2.9. Tesisin sistem bilgileri

<b>Yatırım Sahibi</b>	SDÜ Batı Kampüsü Merkezi Derslikleri
<b>Yatırımın Yeri</b>	Isparta ili, Merkez ilçesi, Çünür mah. 104 Ada, 13 Parsel
<b>Yatırımın Konusu</b>	362.92 kWp gücünde fotovoltaik güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisinden elektrik üretme işidir.
<b>Yatırım Tipi</b>	Şebeke bağlantılı çatı üzeri güneş enerji santrali.
<b>Tesisin Kapasitesi</b>	Tesisin yıllık ortalama 478.40 kWh elektrik enerjisi üretmesi öngörülmektedir.
<b>Enerji Alım Garantisi</b>	Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği’nin 24. Maddesinin 1. Fıkrasının b bendine göre, YEKDEM kapsamında değerlendirilmek üzere 10 yıl süreyle görevli dağıtım şirketi tarafından satın alınır.
<b>İlgili Mevzuat</b>	Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği, Yenilenebilir Enerji Kanunu, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği
<b>Yatırım Maliyeti</b>	270.000 USD + KDV.
<b>Amortisman Süresi</b>	Yatırımın yaklaşık geri dönüş süresi 42 ay’dır.

Çizelge 2.9’da kurulması düşünülen sistemin bilgileri verilmiştir. Çizelgede yer alan tesisin kapasitesi, yatırım maliyeti ve geri dönüş süresi tesis için çok önemli parametrelerdir. Sistemde kullanılacak olan malzemelerin listesi Tez’in ekinde verilmiştir.

Çizelge 2.10. Teklif özeti

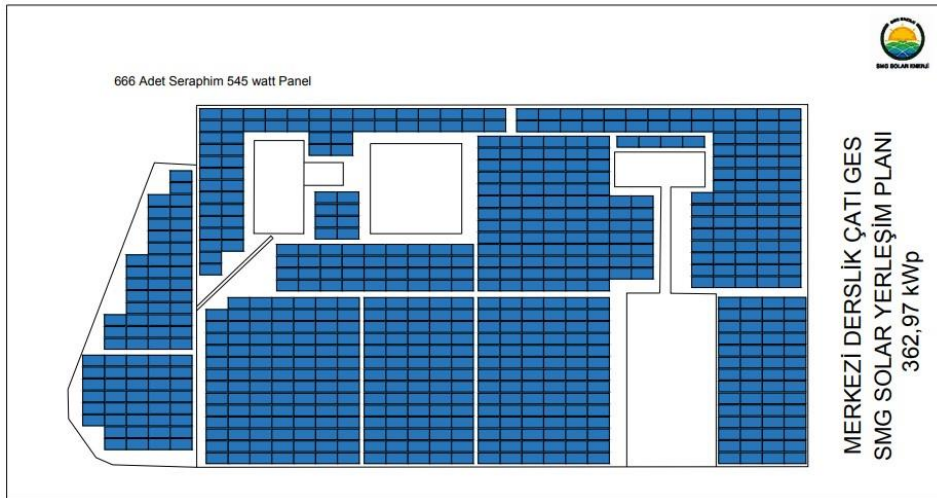
	<b>Teklif Özet Listesi</b>	<b>Dahil</b>	<b>Hariç</b>
1	<b>Tesis Kurulum Süreci</b>		
	Şantiye Temel İhtiyaçlarının Karşılanması	x	
	İnşaat Dönemi Sigortası/Personele ait sigortası	x	
2	<b>İnşaat İşleri</b>		
	Çatıda Güçlendirme Yapılması Gerekirse Güçlendirme İşlemi		x
	Kablo Tavalarının Montajı	x	
	İnvertör Karkası	x	
	Çatıya Çıkılabilmesi için Gereken Merdiven Yapılması		x
3	<b>PV Solar Sistem Kurulumu: Mekanik</b>		
	Solar Panel Taşıyıcı Konstrüksiyon Sisteminin Çatıya Montajı	x	
	Solar Panel Taşıyıcı Konstrüksiyon Sistemi Üst Kısımlarının Montajının Yapılması	x	
4	<b>Elektriksel Kurulum</b>		
	Solar Panellerin Montajı	x	
	DC Kabloların Çekilmesi ve String Bağlantılarının Yapılması	x	
	İnvertörlerin Montajı	x	
	İnvertörlerin DC kablolar ile Bağlantılarının Yapılması	x	
	Toplama Panolarının Montajı	x	
	Ana GES Panosunun Montajı	x	
	İnvertörler ile Pano Arası Kabloların Çekilmesi	x	
	GES Panosu ile Trafo Arası Kabloların Çekilmesi	x	
	Solar Panel Taşıyıcı Sistemin Topraklanmasının Yapılması	x	
	Sistemin Genel Topraklamasının Yapılması	x	
	Scada Sisteminin Yapılması Ve Devreye Alınması	x	
	Uzaktan Veri İzleme Kurulması Ve Devreye Alınması	x	
	Orta Gerilim Elektrik Hücresi Değişimi (Otoprodüktör vs..)		x
5	<b>Mühendislik</b>		
	Saha Keşifi Yapılması	x	
	Güneş Enerji Santralının Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu Başvurularının Yapılması	x	
	Güneş Enerji Santralının TEDAŞ Genel Müdürlüğü Projelerinin Hazırlanıp Onaylatılması	x	
	Güneş Enerji Santralının Statik Projelerinin Hazırlanıp Onaylatılması	x	
	TEDAŞ Kabul İşlemlerinin Yapılması	x	
	Resmî Kurumlara Ödenecek Harçlar		x

## Sistemin çatıya montajı

Konstrüksiyon montajı sistemin temelini oluşturan en önemli aşamalardan biridir. Sistem bileşenlerinin, özellikle panellerin çatıya çıkarılması oldukça zor bir işlemdir. Panellerin zarar görmemesi ve personel güvenliği çok dikkat edilmesi gereken iki konudur. Taşıma işleminin ardından yapılan montajdan sonra paneller çatılarda estetik olarak çok dikkat çektiğinden bu durumda göz önünde bulundurulmalıdır. Şekil 14'te GES'in çatıya yerleşim planı verilmiş.



Şekil 14. Batı kampüsü merkezi derslikler çatısı GES yerleşim planı



Şekil 15. Batı kampüsü merkezi derslikler çatısı GES yerleşim planı çizimi



## Tesisin 5 yıllık üretim-tüketim tablosu

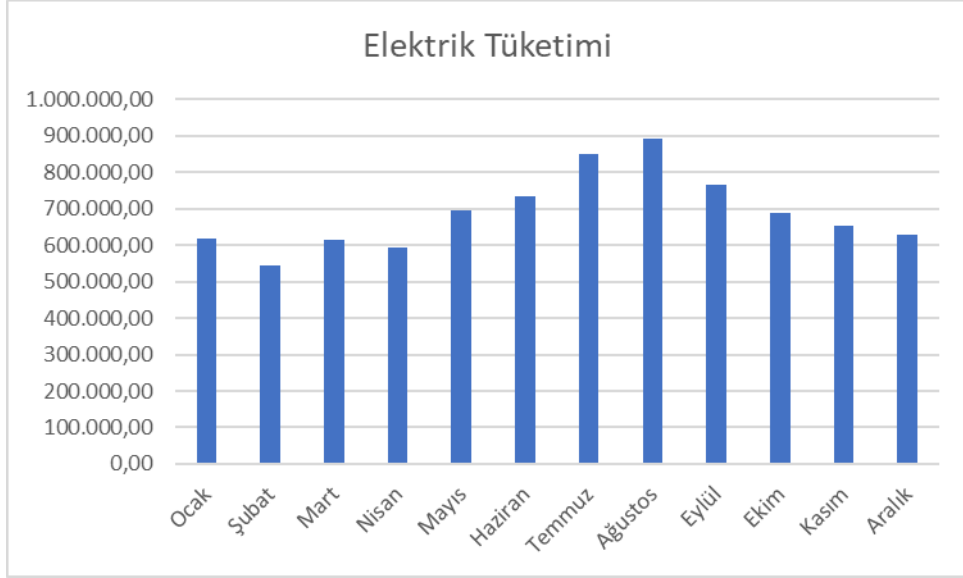
Kurulması planlanan tesisin 5 yıllık üretim-tüketim tablosu Tez'in ekinde verilmiştir. Tablolarda elektrik birim fiyatı ve dağıtım bedeli artış miktarı yıllık %20 olarak baz alınmıştır. SMG Solar firmasının teklifinde tesisin geri dönüşüm süresi 3,5 yıl (42 ay) olarak hesaplanmıştı. Bu süre yıllık tüketim miktarları göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır ve böyle bir tesis için oldukça caziptir.

## SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi Kojenerasyon Sisteminin Fizibilite Etüdü

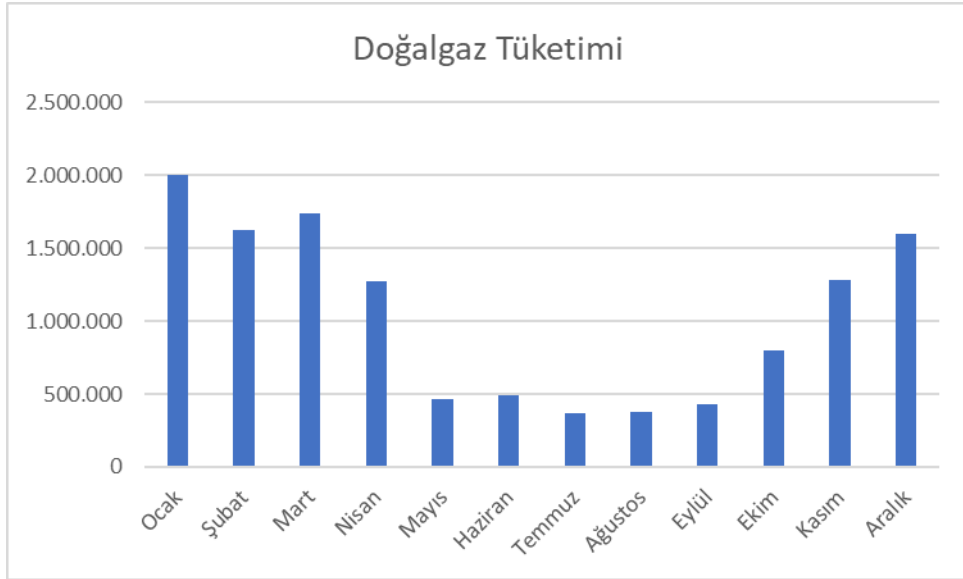
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin kojenerasyonu yapılırken, her sistemde olduğu gibi dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Örneğin sistemin elektrige ve ısıya en çok ne zaman ihtiyaç duyduğu, maksimum ve minimum elektrik ve ısı enerjisi ihtiyaçlarına aynı anda mı yoksa ayrı ayrı mı gerek duyduğu önem arz etmektedir. Çizelge 2.11' de aylara göre elektrik ve doğalgaz tüketim miktarları kWh cinsinden verilmiştir.

Çizelge 2.11. Aylara göre elektrik ve doğalgaz tüketim miktarları

Aylar	Elektrik Tüketimi (kWh)	Doğalgaz Tüketimi (kWh)
Ocak	618.747,15	2.003.412,00
Şubat	544.040,85	1.623.799,00
Mart	616.121,70	1.734.273,00
Nisan	591.961,35	1.273.441,00
Mayıs	693.874,35	461.000,00
Haziran	734.235,90	488.403,00
Temmuz	849.524,55	364.367,00
Ağustos	891.259,20	375.516,00
Eylül	767.100,60	452.132,00
Ekim	688.399,20	796.869,00
Kasım	653.668,05	1.280.055,00
Aralık	628.403,70	1.601.149,00
<b>Toplam</b>	<b>8.277.336,60</b>	<b>12.454.416,00</b>



Şekil 16. SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi elektrik tüketim miktarları



Şekil 17. SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi doğalgaz tüketim miktarları

Şekil 16’da SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi’nin aylara göre elektrik tüketimi grafik halinde verilmiştir. Aylara göre doğalgaz tüketimi ise Şekil 17’da verilmiştir.

### Tahrik ünitesi seçimi

Kojenerasyon sistemlerinde türbin tip ve yanmalı motor tip olmak üzere 2 farklı tahrik ünitesi vardır. Türbin tiplerinde ısıl verim, elektrik verime göre daha fazladır. Motor tiplerde ise elektriksel verim daha yüksektir. İçten yanmalı motorlar (gaz motorlar) genellikle düşük ve orta güçlü kojenerasyon sistemleri için daha uygundur. Gaz türbinliler ise genellikle 4,5 MW ile 20 MW’lık sistemlerde kullanılır. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi

için düşünölen tesiste hangi tahrik ünitesinin seçileceği belirlenirken, sistemin devreye girmesi ve bakım süreçlerinde devreden çıkarılma sürelerinin kısa olması gibi ekonomik sebepler, elektrik ve ısı tüketimlerinin arasında çok büyük farklar olmaması gibi faktörler dikkate alınmıştır. Bunlarla birlikte tüketim miktarları da göz önünde bulundurularak tahrik ünitesi olarak gaz motorlu tipin seçilmesi uygun görölmüştür.

### Tahrik gücünün belirlenmesi

Fizibilite hesaplarını yaparken tesisimiz hastane olduğu için 12 ay boyunca her gün 24 saat çalışacak şekilde düşünölmeli gerekmektedir. Çizelge 2.11'e baktığımızda tesisin en çok elektriğe ihtiyaç duyduğu ay, 891.259,20 kwh tüketimle Ağustos ayıdır. Tesis günde 24 saat ağustos ayında 31 gün çalışıyor olarak düşünölmüştür. Tesisin ısı enerjiye ihtiyaç duyduğu ay ise 2.003.412,00 kWh ile Ocak ayıdır ve yine çalışma günü 31 gün olarak hesaplanır. Bu verilere göre elektrik ve ısı enerji için saatlik ortalama elektrik tüketimleri Çizelge 2.12'de verilmiştir.

Çizelge 2.12. Saatlik ortalama tüketimler

Aylar	Günler	Elektrik Tüketimi (kWh)	Isı Tüketimi (kWh)
Ocak	31	832	2693
Şubat	28	810	2416
Mart	31	828	23231
Nisan	30	822	1768
Mayıs	31	933	620
Haziran	30	1020	678
Temmuz	31	1142	490
Ağustos	31	1198	505
Eylöl	30	1065	628
Ekim	31	925	1071
Kasım	30	908	1778
Aralık	31	845	2152

Çizelgedeki saatlik tüketimler aylık toplam tüketimleri, o ayki gün sayısı ve çalışma süresine bölünerek elde edilmiştir. Burada doğalgazın birimi  $Sm^3$ ' den kWh'a çevrilmiştir.  $1 Sm^3$  10,64 kWh'dir (EPDK, 2022).

Belirlenecek gaz motorunun elektriksel gücü, yazın ısınma ihtiyacının en az olduğu zamanlarda bile atmosfere ısı atmayacak şekilde olmalıdır. Atmosfere atılan ısı doğalgaz fiyatları düşünöldüğünde maliyeti artırarak geri dönüş süresini uzatacaktır. Kurulacak sistemin 12 ay boyunca 100 % performans ile çalışması, gereğinden fazla elektrik ve ısı

üretilmeyeceğinden geri dönüşüm süresini doğrudan etkileyecektir. Şekil 4.18’ de görüldüğü gibi sistemde 550 kWe gücünde gaz motorlu ünite kullanılacaktır. Gaz motoru milinde 550 kWm güç üretilecek ve jeneratör ünitesi çıkışında net olarak 550 kWe elektrik gücü elde edilecektir. Bununla birlikte gaz motoru ceket suyundan 287 kW ısınma için ısı kazanılacaktır. Ayrıca, intercooler ısısından 51 kW ve egzoz ısısından 290 kW ısı enerjisi ısınma için elde edilecektir. Sonuç olarak toplamda 577 kW ısı, ısınma için elde edilecektir.

Bu tür sistemler şebeke elektriğine senkron olarak çalışacağı için bir miktar gücün şebekeden alınması güvenli nokta oluşturur. Her zaman şebekeye bir miktarda olsa bağlı kalmak, yani tüketimimizden daha düşük kapasiteli sistemin sürekli olarak %100 ‘de çalışmasını sağlayacağından yapacağınız tasarruf en hızlı şekilde sistemi ödeyecektir. Kurulması düşünülen tesisimizin bilgileri Çizelge 2.13’te verilmiştir.

Çizelge 2.13. Kojenerasyon tesis bilgileri

Tesisin Tipi	Üniversite Hastanesi
Rakım	1049 m
Ortalama Sıcaklık	12 °C
Yıllık Çalışma Saati	8000 h/yıl
Kullanılan Yakıt	Doğalgaz
Yörede Ortalama Doğalgaz Basıncı	4 bar
Doğalgaz Birim Fiyatı (Kasım 2022)	23,7 TL/m <sup>3</sup> = 2,2296 TL/kW = 0,121 €/kW
Elektrik Birim Fiyatı (Kasım 2022)	4,03 TL/kWh = 0,22 €/kW

Bu verilere göre tedarikçiler arasında yapılan araştırma sonucunda MTU Mühendislik firmasının Rolls Royce 12V500\_550 kWe motoru seçilmiştir. Bu motor hakkındaki fizibilite Çizelge 2.14 ve Çizelge 2.15’te yapılmıştır. Aylara göre saatlik ortalama elektrik ve ısı tüketimleri, tüketimlerin euro olarak bedeli, bakım gideri, kazanç sağlanan elektrik ve doğalgaz miktarları ile sistemden elde edilecek net kazanç Çizelge 2.14 ve Çizelge 2.15’te verilmiştir.

Çizelge 2.14. SDÜ Hastane kojenerasyon fizibilite Ocak-Haziran

SDÜ HASTANESİ 550 kWe GÜCÜNDE GAZ MOTORLU KOJENERASYON TESİSİ FİZİBİLİTE							
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
İlani m	Gün	31	28	31	30	31	30

	Kojenerasyon Çalışma Saati	24	24	24	24	24	24
	SDÜ HASTANESİ Ortalama Elektrik Tüketimi (kWh ort)	832	810	828	822	933	1020
	Kojen. Sisteminden Alınacak Elektrik Enerjisi Miktarı (kWh)	550	550	550	550	550	550
	Hastane Isı Tüketimi (kW/h ort)	2693	2416	2331	1768	620	678
	Kojen. Sisteminden Isı Kullanımı Sıcak Su (kW/h)	577	577	577	577	577	577
	Kojenerasyonda (LT) Isı Kullanımı (kW/h)	0	0	0	0	0	0
	Kojenerasyon Doğalgaz Tüketimi (kW/h)	1290	1290	1290	1290	1290	1290
	Kojen. Sistemi Çalışma Yüzdesi (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Gelirler	Kojenerasyondan Elektrik Kazancı (€/ay)	89.672,0€	80.994,0€	89.672,0€	86.780,0€	89.672,0€	86.780,0€
	Kojenerasyondan Isıtma Kazancı (€/ay)	52.047,0€	47.011,0€	52.047,0€	50.369,0€	52.047,0€	50.369,0€
Giderler	Doğalgaz Gideri (€/ay)	116.967,0€	105.648,0€	116.967,0€	113.194,0€	116.967,0€	113.194,0€
	Servis-Bakım Gideri (€/ay)	5.208,0€	4.704,0€	5.208,0€	5.040,0€	5.208,0€	5.040,0€
	Kojen. İç Tüketim Gideri (€/ay)	4.076,0€	3.682,0€	4.076,0€	3.945,0€	4.076,0€	3.945,0€
<b>Kar</b>	<b>Net Kazanç (€/ay)</b>	<b>15.469,0€</b>	<b>13.972,0€</b>	<b>15.469,0€</b>	<b>14.970,0€</b>	<b>15.469,0€</b>	<b>14.970,0€</b>

Çizelge 2.15.SDÜ Hastane kojenerasyon fizibilite Temmuz-Aralık

<b>SDÜ HASTANESİ 550 kWe GÜCÜNDE GAZ MOTORLU KOJENERASYON TESİSİ FİZİBİLİTE</b>							
		Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Enerji Kullanım Değerleri	Gün	31	31	30	31	30	31
	Kojenerasyon Çalışma Saati	24	24	24	24	24	24
	SDÜ HASTANESİ Ortalama Elektrik Tüketimi (kWh ort)	1142	1198	1065	925	908	845
	Kojen. Sisteminden Alınacak Elektrik Enerjisi Miktarı (kWh)	550	550	550	550	550	550
	Hastane Isı Tüketimi (kW/h ort)	490	505	628	1071	1778	2152
	Kojen. Sisteminden Isı Kullanımı (HT+Egzoz) (kW/h)	577	577	577	577	577	577
	Kojenerasyonda (LT) Isı Kullanımı (kW/h)	0	0	0	0	0	0
	Kojenerasyon Doğalgaz Tüketimi (kW/h)	1290	1290	1290	1290	1290	1290
Kojen. Sistemi Çalışma Yüzdesi (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Gelirler	Kojenerasyondan Elektrik Kazancı (€/ay)	89.672,0€	89.672,0€	86.780,0€	89.672,0€	86.780,0€	89.672,0€
	Kojenerasyondan Isıtma Kazancı (€/ay)	44.174,0€	45.528,0€	50.369,0€	52.047,0€	50.369,0€	52.047,0€
Giderler	Doğalgaz Gideri (€/ay)	116.967,0€	116.967,0€	113.194,0€	116.967,0€	113.194,0€	116.967,0€
	Servis-bakım Gideri (€/ay)	5.208,0€	5.208,0€	5.040,0€	5.208,0€	5.040,0€	5.208,0€

	Kojen. Tüketim (€/ay)	İç Gideri	4.076,0€	4.076,0€	3.945,0€	4.076,0€	3.945,0€	4.076,0€
<b>Kar</b>	<b>Net (€/ay)</b>	<b>Kazanç</b>	<b>7.595,0€</b>	<b>8.949,0€</b>	<b>14.970,0€</b>	<b>15.469,0€</b>	<b>14.970,0€</b>	<b>15.469,0€</b>
								<b>167.739,0€</b>

Çizelge 2.16. MTU motor şebeke değerleri

MTU Motor Şebeke Değerleri	Sistemin Elektrik Üretim Kapasitesi (kW/h)	550
	Sistemin LT Hariç Isı Üretim Kapasitesi (kW/h)	577
	Gaz Jeneratörü Ceket Suyu Üretimi (HT) (kW/h)	287
	Gaz Jeneratörü Egzoz Çıktısı (kW/h)	290
	Gaz Jeneratörü Ilık su Üretimi (LT) (kW/h)	51
	Doğalgaz Fiyatı (TL/kW), (€/kW)	2,229 TL/kW = 0,121 €/kW
	Gaz Jeneratörü Yakıt Tüketimi (kW/h)	1290
	Şebeke Ort. Elektrik Fiyatı (kW/TL)	4,030 TL/kWh = 0,218 €/kW
	1 Euro	18,39 TL
	İç Tüketim (kW/h)	25
	Servis Bakım (Yağ Dahil) (€/h)	7

Çizelge 2.17. Tüketimlere göre son fizibilite değerleri

Kojenerasyon Yıllık Toplam Net Kazanç	<b>167.739 €</b>
Kojenerasyon Yatırım Maliyeti	<b>350.000 €</b>
Yatırım Geri Dönüş Süresi (Yıl)	<b>2,09</b>
63999 Saat Çalışma Süresince Toplam Kazanç	<b>1.202.413 €</b>

Çizelge 2.14 ve Çizelge 2.15 te kullanılan SOET ve SODT değerleri Denklem 4.1 ve Denklem 4.2 'ye göre belirlenmiştir.

$$SOET = \frac{ATET}{(\text{gün sayısı} \times \text{çalışma süresi})} \quad (4.1)$$

$$SODT = \frac{ATDT}{(\text{gün sayısı} \times \text{çalışma süresi})} \quad (4.2)$$



Şekil 18. Rolls Royce 12V500\_550 kWe gaz motoru

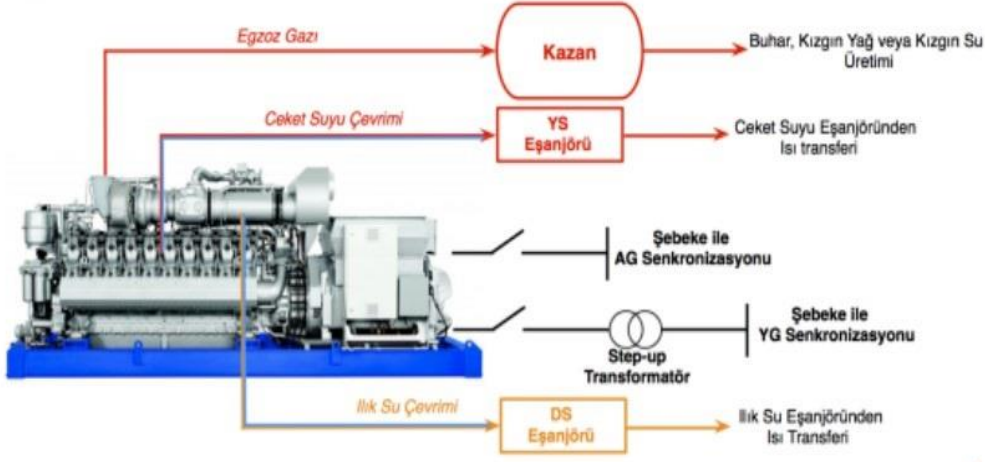
Seçilen gaz motoruyla ilgili ve hastane ile ilgili teknik bilgiler Çizelge 2.18’ de verilmiştir.

Çizelge 2.18. Kojenerasyon gaz motorunun teknik özellikleri

Elektriksel Güç (We)	550 kWh
Isıl Güç (Wt)	577 kWh
Elektriksel Verim	% 43,70
Isıl Verim	% 47,06
Toplam Verim	%90,76
Sistemde Bulunan 3 Eşanjör	
Ceket suyu Isısı (HT)	287 kW
İntercooler Isısı (LT)	51 kW
Egzoz Gazı	290 kW
LT Hariç Toplam Atık Isı Üretimi	287kW+290kW= 577 kW
Doğalgaz Tüketimi	1290kW= 121,24 Sm <sup>3</sup> = 110,46 Nm <sup>3</sup>



İç Elektrik Tüketimi	25 kW
Net Elektrik Üretimi	550 kWh



Şekil 19. Kojenerasyon bağlantı şeması

Şekil 19’da önerilen kojenerasyon ünitesi bağlantı şeması şekli görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi şebeke ile gaz jeneratörünün ürettiği elektrik senkronize edilmektedir. Senkronizasyon sonucunda elektrik israfı olmadan şebekeye genel trafodan gelen elektrik ile gaz jeneratöründen üretilen elektrik kaynak sağlamakta ve SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi’nin elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Yine Şekil 19’da görüldüğü gibi ceket suyu eşanjörlere girmekte ve şebeke suyunu ısıtmaktadır. Böylece enerji israfı olmadan SDÜ Tıp Fakültesi Hastanesi’nin ihtiyacı olan sıcak suyun bir miktarı karşılanacaktır. Gaz jeneratöründen çıkan egzoz gazı sıcak su kazanında hastanenin ısıtma sistemine giden suyu ısıtacak ve ısıtma sisteminin ısı ihtiyacının kışın bir kısmı karşılanacaktır. Sistem kapasitesi minimum elektrik ve ısı enerjisi israfı olacak şekilde seçilmiştir. Önerilen gaz jeneratörü yukarıda bağlantı şeklindeki gibi elektrik şebekesine, ısıtma sistemine ve sıcak su hazırlama sistemine bağlanarak senkronize edilecektir. Ayrıca, sistemin otomasyon ve kontrolü yapılarak Tıp fakültesi elektrik ısıtma ve sıcak su sistemi dağıtım hatlarına entegrasyonu gerçekleştirilmiş olacaktır.

### 3. ATIK YÖNETİMİ KOMİSYONU: SIFIR ATIK PROJESİ

Sıfır Atık Projesi’nin sürdürülebilir bir yaklaşımla gerçekleştirilebilmesi için 7 aşamadan oluşan yol haritası belirlenmiştir. Bunlar; odak noktalarının belirlenmesi, mevcut durum tespiti, planlama, ihtiyaç analizi, eğitim-bilinçlendirme çalışmaları, uygulama ve değerlendirmedir. Üniversitemizde Sıfır Atık Projesi 2018 yılı sonunda pilot olarak Rektörlük ve Mühendislik Fakültesi’nde uygulanmaya başlanmış, daha sonra 2019 yılında 2. etap çalışmalarla uygulama genişletilerek uygulama oranı %70 seviyesine ve son olarak da 2019 yılı sonu itibarıyla tüm birimlerimizde uygulamaya geçilerek uygulama oranı %100

seviyesine ulaşmıştır. Her bir uygulama sırasında ilgili Birimlerimize yazı gönderilerek uygulama yöntemi hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bu projenin yol haritası kapsamında gerekli olan geri dönüşüm kutuları ile ekipman temini, geçici depolama alanlarının belirlenmesi ve eğitim/bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır.



Şekil 3.1. Üniversitemizin tüm birimlerde bulunan geri dönüşüm kutuları  
**Geçici Depolama Alanlarının Belirlenmesi ve Kurulması**

Yapı İşleri Daire Başkanlığı ile birlikte kampüs alanında inceleme yapılarak Tıbbi atık/Tehlikeli atık/Tehlikesiz atık Geçici depolama alanlarının kurulabileceği yerler belirlenmiştir. Daha sonra Geçici depolama alanlarının teknik özellikleri belirlenmiştir. Geçici depolama alanı kurulum çalışmaları tamamlanmak üzeredir.



Şekil 3.2. Tamamlanmak üzere olan geçici depolanma alanları



Şekil 3.3. Tamamlanmak üzere olan geçici depolanma alanları

#### 4. SU YÖNETİMİ KOMİSYONU

“SDÜ Yeşil Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Yerleşke Modelinin Geliştirilmesi” projesi kapsamında ve 2. ara rapor dönemi içerisinde yürütülen çalışmalarda üniversitemiz yerleşkesi genelinde içme/kullanma ve sulama gibi amaçlarla kullanılmakta olan suların sürdürülebilir yönetiminin önemli bileşenlerinden olan su kimyası ve su kalitesi değerlendirmelerine yer verilmiştir.

##### 4.1. SDÜ Yerleşkesi Su Örneklerinin Hidrokimyasal Özellikleri

Özellikle yeraltı suyu kalitesi ve kimyasal özellikleri, akifer kayaçların özelliklerine ve antropojenik girdilere bağlıdır. Bu nedenle suyun farklı amaçlara uygunluğunu belirlemek için hidrokimyasal özellikleri ve su kalitesi bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Adımalla, 2019). Elde edilen analiz sonuçlarından yararlanılarak yerleşke sularının kimyasal yapısı ve su tipleri de belirlenmiştir (Tablo 1). Su tiplerinin belirlenmesinde Schoeller (1955) ve Piper (1944) sınıflandırmalarından yararlanılmıştır. Ayrıca, suların sertlik, Sodyum Adsorbsiyon Oranı (SAR) ve yüzde sodyum değerleri de hesaplanmıştır. Bu parametreler bağımsız başlıklar altında sunularak aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 1 Su örneklerinin fiziksel parametre değerleri

No	T oC	pH	EC	Sertlik (oF)	SA R	%Na
S1	12	7,6	450,	28,0	0,93	0,37
S2	13	7,4	402,	24,6	0,96	0,31
S3	11	7,6	431,	24,8	1,07	0,29
S4	12	7,4	405,	23,7	1,01	0,32
S5	11	7,7	382,	21,9	1,03	0,30
S6	15	7,5	543	37,4	0,20	0,06
S7	14,	7,7	447,	27,5	0,90	0,28
S8	17	7,5	531	37,1	0,21	0,06
S9	19	8,0	576	1,10	21,83	0,11
S1	16	7,6	467,	27,3	0,91	0,29

#### 4.1.1. SDÜ Yerleşke Sularının Fiziksel Özellikleri

##### Sıcaklık (C0)

Sıcaklık su kalitesini belirlenmesinde kullanılan parametrelerden bir tanesidir. Sıcaklık, suların fiziksel özelliklerinden birisi olup, su kaynağındaki biyolojik ve kimyasal işlemleri etkilemekte ve pek çok parametrenin konsantrasyonu sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. 20 oC'nin üzerinde sular "sıcak sular" 20 oC'nin altındaki sular ise "soğuk sular" kapsamına girmektedir. Bu durum suların kullanım alanlarını da sınırlandırmaktadır.

Buna göre SDÜ yerleşkesinden alınan su örneklerinin sıcaklık değerleri incelendiğinde 11 oC - 19 oC arasında değişim göstermektedir (Tablo 1). Yerleşke içerisinde sıcaklık parametresi bakımından kullanımı uygun olduğu belirlenmiştir.

##### Elektriksel iletkenlik (EC)

İçme ve sulama suları sınıflandırmasında bir ölçüt olarak kullanılan özgül elektriksel iletkenlik (EC) suyun elektriği iletilme yeteneğidir. Suların elektriksel iletkenlikleri, sudaki iyon varlığına, toplam derişimlerine ve sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık ve iyon konsantrasyonunun artışı ile doğru orantılı olarak suların elektriksel iletkenlikleri artmaktadır (Şahinci, 1991).

SDÜ yerleşkesinden alınan su örneklerinin EC değerleri incelendiğinde 382,4  $\mu$ S / cm ile 576  $\mu$ S / cm arasında olduğu görülmektedir (Tablo 1). Soğuk suların EC değerleri ise suyun dolaşım derinliği ile doğru orantılı bir artış göstermektedir. Dolaşım derinliği yüksek soğuk suların akifer kayalarla temas sürelerinin fazla olması nedeniyle iyon içeriği artmakta ve buna bağlı olarak da elektriksel iletkenliklerinde artış gözlenmektedir.

##### Hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH)

Hidrojen iyonu konsantrasyonu, su içerisinde bulunan hidronyum ve OH<sup>-</sup> iyon konsantrasyonlarının azalıp artmasına bağlı olarak suyun asit veya bazik özelliğe sahip olmasıdır. Yeraltı suları, genel olarak pH<7 olan asidik özelliğe sahip iken yerüstü suları pH>8 olan bazik özellikteki sulardır. Su örneklerine ait pH değerleri incelendiğinde 7,41-8,03

aralığında olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Buna göre yerleşkedeki sular “Bazik karakterli” sular sınıfındadır (Tablo 2).

Tablo 2 Suların pH değerlerine göre sınıflandırılması (Şahinci, 1991)

pH	
>8,5	Bazik
8,5 –	Bazik
7	Nötr
7 –	Asit
4,5	Asidik

Sertlik (°F)

Yeraltısularının sertlik dereceleri, bileşiminde bulunan katyonlar içerisinde en önemlileri olan Ca+2 ve Mg+2 olmak üzere Ca-Mg SO4, Ca-Mg NO3 ve +2 veya daha yüksek değeriğe sahip metal katyonlarına (Sr+2, Mn+2, Fe+2, Fe+3, Al+3) bağlı olarak değişim göstermektedir. Sulardaki toplam sertlik geçici ve kalıcı sertlik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ca ve Mg HCO3’lerden ileri gelen sertlik geçici sertliktir ve bu iyonların ısıtılarak çöktürülmesi ile giderilmesi mümkündür. Suları sertlik derecelerine göre sınıflandıran pek çok sınıflandırma olmakla birlikte bunlardan ülkemizde de en çok kullanılanı Fransız sertlik sınıflamasıdır (oF). Fransız sertliği 100 ml suda bulunan 1 mg CaCO3 miktarı olarak tanımlanmaktadır (Şahinci,1991; Tablo 3).

Tablo 3 Fransız sertlik sınıflaması (Şahinci, 1991)

Konsantrasyon	Sertlik
0.0 – 7.2	Cok yumusak
7.2 – 14.5	Yumusak
14.5 – 21.5	Az sert
21.5 -32.5	Oldukca sert
32.5 – 54	Sert
54 <	Cok sert

SDÜ yerleşkesine su sağlayan sondaj kuyuları, su depoları ve bina şebeke sularından alınan örneklerdeki sertlik değerleri incelendiğinde 1,10-37,17 oF arasında sertliğe sahip sular olduğu görülmüştür (Tablo 1). Bu değerlere göre yerleşke sularında sadece bir örnekte (S9) “çok yumuşak” su tipine rastlanılmış diğer su örneklerinin hepsinin “oldukça sert ve sert” su tipinde olduğu belirlenmiştir. Genel olarak sertlik değerinin artışı Ca, Mg ve HCO3 iyonları içeren litolojik birimler (kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı) ile temas süresinin fazlalığına bağlı olarak kaya su etkileşimi ile gerçekleşmektedir.

Sodyum adsorbsiyon oranı (SAR)

Su kaynaklarının etkili kullanımı açısından su kalitesinin izleme ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sulama suyu kalitesinin belirlenmesi açısından önemli bir kriter olan sodyum miktarı toprağın yapısını bozarak geçirgenliğini azaltmakta ve sulama işleminden

sonra toprak yüzeyinde kabuksu yapıların oluşmasına neden olmaktadır. Toprakta meydana gelen bu değişim sonucunda bitki kökleri hava alamaz hale gelmekte ve burada bitkiler için zehirli bir ortam ortaya çıkmaktadır. Sodyum adsorbsiyon oranı (SAR), sulamaya uygunluğun belirlenmesinde en çok kullanılan ölçütlerden biridir. Bu nedenle sulama suyu açısından sudaki SAR değerinin bilinmesi önemlidir.

SDÜ yerleşkesinden alınan su örnekleri sulama suyu olarak da kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak su örneklerine ait SAR değerleri incelendiğinde 0,20 ile 20,83 arasında olduğu görülmüştür (Tablo 1). Genel olarak yerleşke suları “Çok iyi özellikte sulama suları” sınıfındadır. Sadece bir örnek (S9) “Orta özellikte sulama suları” sınıfına girmektedir (Tablo 4).

Tablo 4 Sulama sularının SAR değerine göre sınıflandırılması (Şahinci, 1991)

SAR	
<10	Çok iyi özellikte sulama suları
10- 18	İyi özellikte sulama suları
18- 26	Orta özellikte sulama suları
> 26	kötü özellikte sulama suları

#### Sodyum iyonu yüzdesi (%Na)

Sulama suyu sınıflamalarında sodyum iyonu yüzdesi değeri önemli bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Su içerisinde çözülmüş fazla miktardaki iyonlar, bitkileri ve tarım toprağını fiziksel ve kimyasal yollarla etkileyerek verimi düşürmektedir. Bu iyonların fazlalığı bitkileri doğrudan etkilediği gibi toprak üzerinde yarattığı olumsuz etkilerle bitki gelişimini etkilemektedir. Özellikle tuzlu sulardaki Na<sup>+</sup>, zemindeki Ca<sup>+</sup> iyonları ile yer değiştirerek toprağın geçirgenliğini azaltır ve havalanmasını engellemekte; böylece dolaylı olarak bitkilerin gelişmesi yavaşlamaktadır. Bu nedenlerle, % Na değerinin sınır değerleri aşması istenmemektedir.

Su kalitesi açısından yerleşke sularının SAR parametresi açısından olduğu gibi %Na değerleri de incelenmiştir. Buna göre yerleşkeye ait su örneklerinin %Na değerleri 0,06-0,37 arasında değişmektedir (Tablo 1).

#### 4.1.2. SDÜ Yerleşke Sularının Kimyasal Özellikleri

Suları oluşturan majör iyonlar, anyon ve katyonlar olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Başlıca anyonları, HCO<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>-2 ve Cl<sup>-</sup> oluştururken, katyonları ise Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> iyonları oluşturmaktadır. SDÜ yerleşkesine ait su örneklerinin majör iyon analiz sonuçları Tablo 5’ de verilmiştir. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2006) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE-266, 2005) tarafından içme suları için belirlenen sınır değerler dikkate alınmıştır.

Tablo 5 Su örneklerinin majör iyon değerleri (mg/l)

No.	Ca <sup>+</sup> +	Mg <sup>++</sup> ++	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup> -	SO <sub>4</sub>
S1	95,2	10,3	36,16	14,8	335,5	0	5,	53,22
S2	85,5	7,95	34,9	12,3	286,7	0	4,	51,31
S3	86,6	7,74	38,92	11,5	292,8	0	5,	63,02
S4	83,4	7,06	35,89	12,8	286,7	0	4,	51,27
S5	77,4	6,42	35,37	11,8	268,4	0	4,	54,72
S6	97,7	31,8	9,15	2,66	433,1	0	7,	17,78
S7	94,1	10,0	34,53	11,0	323,3	0	5,	51,9
S8	96,7	31,7	9,57	2,71	427	0	7,	17,77
S9	3,74	0,41	166,6	4,68	335,5	0	5,	51,57
S10	93,5	9,86	34,83	11,5	329,4	0	5,	51,8

#### Kalsiyum (Ca<sup>++</sup>)

Kalsiyum, yer kabuğunda ağırlık yüzdesine göre oksijen, silisyum, alüminyum ve demirden sonra beşinci sırada yer almaktadır. Sularda kalsiyum çoğunlukla Ca<sup>++</sup> iyonu şeklinde bulunur. Kalsiyumun 385 minerali olmasına rağmen, en çok rastlanan mineralleri kalsit, dolomit, jips, anhidrit, apatit ve flüoritir. Ayrıca magmatik ve metamorfik kayaların ana kaya yapıcı minerallerinin de ana elementleri arasındadır. Yeraltısularında kalsiyumun kaynağı da esas olarak bu minerallerin bozunumundan ortaya çıkan kalsiyumdur (Şahinci, 1991; Tablo 5).

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerinin Ca iyon konsantrasyonları incelendiğinde 3,74 mg/l-97,72 mg/l arasında olduğu görülmektedir (Tablo 5). Ca<sup>++</sup> iyon konsantrasyonlarının içme suyu standartları tarafından belirlenen (TSE-266: 200 mg/l; WHO 2011: 300 mg/l) sınır değerleri aşmadığı görülmüştür.

#### Magnezyum (Mg<sup>++</sup>)

Yeraltısularında Ca<sup>++</sup>'dan sonra en fazla bulunan katyon Mg<sup>++</sup>'dur. Magnezyum, yeraltısularına çoğunlukla magnezyumlu kalkerler, dolomitler ve serpantinizasyon sonucu açığa çıkan magnezyum karbonatın eritilmesi ile karışmaktadır (Yüzer ve Erguvanlı, 1987). Magnezyum ve kalsiyumun suyun sertliği üzerine etkileri büyüktür (Şahinci, 1991).

Su örneklerinin Mg iyon konsantrasyonları incelendiğinde 0,41 mg/l-31,85 mg/l arasında olduğu görülmektedir (Tablo 5). Yeraltısularında magnezyumun kaynağı, dolomit, evaporit, magmatik kaya mineralleri (olivin, ojit, biyotit, hornblend) ve metamorfik kayalarda bulunan (serpantin, talk, diopsid, tremolit) mineralleridir. Yerleşke ve çevresindeki litolojik birimler (kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları) suların Mg iyonu açısından genel profilini oluşturan başlıca nedenlerdendir.

Su kaynaklarına ait Mg<sup>++</sup> iyon konsantrasyonları içme suyu standartları tarafından belirlenen sınır değerleri (TSE-266: 150 mg/l; WHO 2011: 30 mg/l) aşmadığı görülmektedir.

## Sodyum (Na<sup>+</sup>)

Sodyum, alkali metaller (Li, K, Rb, Cs) arasında yer kabuğunda en fazla bulunan elementlerdendir. Magmatik kayalar, kil mineralleri, feldispatlar, feldispatoidler, evaporitler Na<sup>+</sup> içeren başlıca kayaç ve minerallerdir. Yeraltısularında Na<sup>+</sup> zenginleşmesinin bir başka nedeni de sodyum iyonlarının, kalsiyum ve magnezyum iyonlarının soğurma ve iyon değişimi ile yerini almasıdır. Yeraltısularında sodyumun miktarı, mineral cinsine ve miktarına, pH'a, bozunum süresine, yeraltısuyu akım hızına, ortamdaki kalsiyum iyon derişimine, yapay ve doğal kirlenme gibi etkenlere bağı olarak değişmektedir (Şahinci, 1991).

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerinin analiz sonuçlarına göre Na iyon konsantrasyonları 9,15 mg/l ile 166,68 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 5). İçme ve kullanma suları standartlarına göre su içerisindeki sodyum iyonu için maksimum değer 200 mg/l olarak belirlenmiştir (TSE 266 2005; WHO 2011). Buna göre yerleşke suları Na iyon konsantrasyonu bakımından sınır değeri aşmamaktadır.

## Potasyum (K<sup>+</sup>)

Potasyum ve sodyum yer kabuğunda yaklaşık olarak eşit miktarlarda bulunmaktadır. Potasyum, esas olarak feldispatlarda, mikalarda, feldispatoidlerde ve kil minerallerinde bulunur. Doğal sularda potasyum içeriği genelde 20 mg/l'i aşmamaktadır. Ancak sıcak su kaynaklarında bu değer 100 mg/l'ye ulaşabilmektedir. Genellikle sodyumla birlikte bulunan potasyum nemli ve kurak iklimlerde asidik yıkanma şeklinde, kayaları tümüyle bozunuma uğratarak üst seviyelere göç etmektedir (Şahinci, 1991).

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerinin analiz sonuçlarına göre K iyon konsantrasyonları 2,66 mg/l ile 14,82 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 5). İçme suyu standartları tarafından K iyonu için herhangi bir sınır değeri belirtilmemiştir. Bu nedenle bu iyon bakımından kullanımında bir problem yoktur.

## Karbonat (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) - Bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Yeraltısularındaki karbonat ve bikarbonat iyonlarının büyük bir kısmı atmosfer ve topraktaki CO<sub>2</sub>' den ayrıca karbonatlı kayaların erimesi ile ortaya çıkmaktadır. Bikarbonat iyonu sulama suları için yararlıdır ancak fazlası toprakta kireç birikimine neden olmaktadır (Erguvanlı, 1987).

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerine ait analiz sonuçları incelendiğinde baskın anyon HCO<sub>3</sub> iyonudur. Yine analiz sonuçlarına göre HCO<sub>3</sub> iyon konsantrasyonları 268,4 mg/l ile 433,1 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 5).

Toplam HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> iyon miktarının içme ve kullanma sularında 500 mg/l'yi geçmemesi gerekmektedir (WHO 2011). Sulama sularında ise bu iyonların egemen oluşu sodyum tehlikesini azaltıcı etki oluşturmaktadır (Şahinci, 1991). Buna göre yerleşke suları HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> iyon konsantrasyonları bakımından içilebilir özelliktedir.



## Klorür (Cl-)

Yeraltısularındaki klorun asıl kaynağını sedimanter kayalar ve bunlar arasında da özellikle evaporitler oluşturmaktadır. Klorür doğal sulara sadece Cl- formunda bulunmaktadır. Yeraltısularındaki klorür fazlalığı litolojik etkileşimin olmadığı alanlarda evsel, endüstriyel veya tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirliliğin nedeni olarak tanımlanmaktadır.

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerine ait analiz sonuçlarına göre Cl- iyon konsantrasyonları 4,49 mg/l ile 7,93 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 5). Sulardaki Cl- iyon konsantrasyonunun TSE266 ve WHO tarafından içme ve kullanma sularında en fazla bulunabileceği miktar 250 mg/l olarak belirlenmiş olup inceleme alanındaki sular sınır değeri aşmamaktadır.

## Sülfat (SO4=)

Kükürt elementi, indirgenmiş halde metal sülfürleri olarak magmatik ve sedimanter kayalarda yaygın olarak bulunmaktadır. Sülfürlü mineraller su ile temas ederek bozdukları zaman oksitlenerek sülfat iyonları oluşur ve bu iyonlar suya geçmektedir. ayrıca dış kökenli olarak kimyasal ilaçlar, yapay gübre ile evsel ve endüstriyel atıklar gibi çeşitli kirletici kaynaklardan toprağa ve suya karışması sayılabilir. Yeraltısuları içerisinde sülfat değerleri genelde düşüktür. Dünya Sağlık Örgütü içme suyu standartları (WHO, 2011) ve Türk İçme Suyu standartlarına (TSE-266, 2005) göre sülfat elementi için sınır değer 250 mg/l olarak belirlenmiştir.

SDÜ yerleşkesine ait su örneklerine ait analiz sonuçlarına göre SO4 iyon konsantrasyonları 17,77 mg/l ile 63,02 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 5). Buna göre yerleşke sularının içme suyu standartlarına göre kullanımı uygundur.

## Su Yönetimi Alt Grubu için Hedefler ve Eylemler

### Kısa Vadeli Hedefler (1-2 yıl)

1. Hedef: Su tasarrufuna yönelik kampus içi bilinçlendirme sağlanması.

Öğrenci topluluklarının da etkin katılımı ile eğitim ve seminer programlarının hazırlanacak ve uygulamaya konulacaktır.

2. Hedef: Su Ayak İzinin Hesaplanması ve Su korunum Programlarının geliştirilmesi:

Su ayak izi, birim zamanda harcanan ve/veya kirletilen su miktarı ile ölçülmektedir. Su ayak izi çalışmasıyla, atık su miktarının azalması, atık suyun kimyasal yükünden arındırılarak yeniden kullanılması ve elde edilecek çevresel kazanımların "Sürdürülebilir Kampüs Programı" na katkısı ortaya konabilecektir. İlk olarak su, enerji ve karbon ayak izleri ve atık değerlerinin yazılımlar aracılığıyla takip edilerek seçilmiş binalar için su ayak izi hesaplanabilir. Kullanılan suyun, kuyulardan kampüse ulaştırılana kadar olan tüm aşamalar, kampüs içinde dağıtımı da dahil olmak üzere, ayrıntılı olarak saha çalışması ile incelenecektir. Aynı zamanda havuz, kafeterya, ısı santrali ve yeşil alan sulamaları ile ilgili birimler ziyaret

edilerek, sistemler incelenmeli, su tüketim verileri toplanmalı olup, sürdürülebilir su yönetimi oluşturulabilmesi için hem veri hem de kavramsal altlıklar geliştirilecektir.

- Kampusun su ihtiyacı ve kaynaklarına ilişkin master plan hazırlanacaktır.
- Su kullanımına ilişkin veriler toplanarak kullanım istatistiklerinin hazırlanacaktır.
- Akıllı sayaçların kurulumu benzeri uygulamalar gibi üniversite içerisinde su ve atık su altyapı sistemleri çeşitli altyapı yatırımlarının yapılması gerekebilir.

### 3. Hedef: Su Tasarrufu Sağlamak:

Yapılacak su tasarrufları aynı zamanda pompa, arıtma ve ısıtmalarda büyük ölçüde bir enerji tasarrufu sağlayacaktır.

- Su ile tüm yapıların kontrol edilerek kayıpların önlenmesi
- Üniversitemizin yurtlarındaki tüm musluklara su tasarruf kartuşlarının takılması
- Su basıncına yönelik harcama azaltıcı ve farkındalık çalışmaları
- Kişi başı su tüketim miktarının azaltılmasına yönelik gerekli etüt ve fizibilite çalışmaları yapılacak, yapılan etüt ve fizibilite çalışmaları sonucunda verilecek kararlar doğrultusunda gerekli çalışmalar başlatılacaktır.
- Metrekare başı bitkisel su tüketim miktarının azaltılmasına yönelik gerekli etüt ve fizibilite çalışmaları yapılacak, yapılan etüt ve fizibilite çalışmaları sonucunda verilecek kararlar doğrultusunda gerekli çalışmalar başlatılacaktır.
- Damlama su sistemlerinin etüt ve fizibilite çalışmaları yapılacaktır

### Uzun Vadeli Hedefler (3-5 yıl)

#### 1. Hedef: Yağmur suyu yönetimi ve geri kullanımı

Yağmur suyunun verimli yönetimi, sulama ve benzeri ihtiyaçlar için kullanılan şebeke suyu miktarını azaltacaktır.

- Yağmur suyu yönetiminin gerçekleştirilmesi amacıyla ile kampüse ait sayısal yükseklik haritası, arazi kullanımı, binaların yerleri ve yolların güzergâhlarını içeren Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) verilerinin temin edilmesi.
- Kampüsünde oluşan yüzey akış suyu miktarıyla ilgili hidrolojik analizler yapılmalı, Yağmur Suyu Yönetimi Modeli (Stormwater Management Model – SWMM) kullanılarak kampüs için ve geçirimsiz alanların oluşan yüzey akış suyu miktarına etkisinin belirlenmesi
- Yayılı kirliliğin, taşkınların önlenmesi ve yağmur suyunun tekrar kullanılmasını amaçlayan sürdürülebilir yağmur suyu yönetiminin parçası olan Düşük Etkili Şehirleşme uygulamaları
  - o yeşil çatılar
  - o yağmur varilleri (Yağmur suyu hasadı)

- yağmur bahçeleri
- geçirimli beton (yol, otopark vb.) araştırılması

## 2. Hedef: Gri Su Geri Kazanım Sistemi

Hacimsel olarak %75'lik pay ile evsel atık suyun en büyük yüzdesini oluşturan gri sular, tuvalet sularının dışında kalan tüm atık sulardır. Üniversitemizdeki yurt binalarında gri su geri kazanım sistemi kurulabilir.

## 3. Hedef : Atıksuların arıtılması ve Yeniden Kullanımı

Pilot bir uygulama olarak, günlük kapasitesi 200 m3 olan membran tesisinde arıtılarak açık alanlarında sulama suyu olarak kullanılabilir.

## 5. ULAŞIM KOMİSYONU (Üniversite Otopark Etüdleri)

Seksen bin altı yüz civarında öğrenci sayısı ve yedi bin civarı personel sayısı ile taşıt ve yaya hareketliliğinin yoğun olduğu Süleyman Demirel Üniversitesi kampüsü, öğrenci sayısı ve personel sayısı arttıkça ulaşım açısından da sürdürülebilir bir planlamaya ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda kısa ve uzun dönemde yapılması düşünülen çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

### 1. Sürdürülebilir Ulaşım için Otoparklarla ilgili çalışmalar

Otoparklar, karayolunda hareket halinde olan her bir taşıtın kısa veya uzun süreli kalabildiği mekân olarak tanımlanmaktadır. Otoparklar, taşıt sürücülerinin otoparkta kalma süreleri (duraklama, kısa süreli, uzun süreli), alansal büyüklükleri (küçük otoparklar, orta büyüklükteki, büyük otoparklar) ve konumlarına (yol üzeri ve yol dışı otoparklar) göre sınıflandırılmaktadır. Şehir merkezlerinde en sık karşılan ulaşım sorunu otopark alanı bulmak ve otopark tesis etmektir. Bu problemin oluşmasında en büyük etken ise planlamada otopark olarak ayrılan alanların, başka fonksiyonlara tahsis edilmiş olmasıdır.

Üniversite kampüsleri ise küçük şehir merkezleri olarak düşünülebilir. Her fakülte, yüksekokul, araştırma merkezi ve yönetim binalarında mevcut araç sahipliği bilinir ve gelecekteki trafik miktarına bağlı trafik projeksiyonu çıkarılabilirse, mevcut otopark kapasiteleri çıkartılır, gelecekteki trafik tahmin edilip talepler ortaya konursa, bir başka deyişle otopark etüdleri için gerekli veri toplanıp sürdürülebilirlik sağlanabilirse yaşanabilir kampüs, yaya öncelikli ulaşım sağlanabilmiş olur. SDÜ otopark düzenleme çalışmasının asıl amacı, kampüsümüzde park sorunu yaşanmamasını sağlamak, mevcut otoparkları verimli çalıştırabilmektir.

#### 1.1. Problem Tespiti

Süleyman Demirel Üniversitesi, Doğu ve Batı Yerleşkesi olmak üzere 10 bin dekarlık arazisi ile merkez kampüs, laboratuvarlar, atölyeler, bilgisayar merkezleri, kütüphane, kültür merkezleri ve diğer sosyal ve sportif tesisleri kapsayan bir alana sahiptir. Her iki yerleşkemiz toplam 81 bin öğrenci ve 7300 civarı personeli (personel sayısının 2282'si akademik personeldir) bünyesinde barındırmaktadır. Üniversitemiz şehir merkezinden 7 km uzaklıkta

olduğu için, üniversitemize ya toplu taşıma araçları ile ya da şahsi araçlar ile ulaşım sağlanmaktadır. Isparta il genelinde araç sahiplilik oranı oldukça yüksektir, üniversitemizdeki bireysel otomobil kullanımının buna benzerlik göstermesi dikkat çekicidir. Şehir merkezlerinde yaşanan otopark sorunu zamanla üniversitemiz içinde bir problem haline gelmiştir. Üniversitede yer alan mevcut otoparkların yerleri ve kapasite kullanım durumları birbirinden oldukça farklıdır. Bu da bazı otoparklar kapasitesinin üstünde iken bazılarının boş kalmasının göstergesidir. Buna ek olarak otopark dışı yol kenarı parklar da mevcut olup araç sahipliliğindeki artışla bu tablonun daha da artacağını göstermektedir.

Öğrenci nüfusunun ve yaya hareketliliğinin fazla olduğu kampüsümüzde yeni kurulan dinlenme alanı ve alışveriş alanı ile birlikte yoğun bir araç-yaya trafik akımı çekimi de söz konusudur. Bu da otopark planlamalarının tekrar etüd edilerek düzenlenmesi ihtiyacını arttırmaktadır. Ayrıca Tıp Fakültesi Hastanesi ile kampüs içi araç hareketliliği dinamik olarak artış göstermekte, daha yönetilebilir çözüm ihtiyaçları doğmaktadır.

## 1.2. Otopark Düzenleme ve Verimli Kullanımı İçin Otopark Etüdü

Mevcut otoparkların kapasiteleri ve durumları hakkında inceleme ve veri toplama ihtiyacı vardır. Mevcut otoparkların ne kadarının verimli bir şekilde kullanıldığını ve kullanılmayan otoparkların kullanılmama sebeplerini belirlemek için araç sayımı, gözlemler ve anketlerin yapılması gerekmektedir. Ayrıca üniversiteye giren araç sayıları ve trafik projeksiyonunun çıkarılması ile üniversite özelinde sürdürülebilir bir veri tabanı hazırlanması düşünülmektedir.

Üniversitenin Doğu ve Batı Yerleşkesinde bulunan öğrenci, akademik, idari ve diğer personelin güncel sayıları tespit edilmelidir. Bu güncel sayılar elde edildikten sonra, kaç kişinin toplu taşıma araçları ya da şahsi araçlarını kullanarak ulaşım sağladığı belirlenmelidir. Bunun için net bir sayıya ulaşılması şarttır.

Üniversitemizde mevcut otopark ayılları ve kapasiteleri tespit edilmeli; otoparkların kaç m2 alana sahip olduğunu saptanıp geometrileri çıkarılmalıdır. Her bir otoparkın verimli kullanıp kullanılmadığının tespiti için kapasite analizi yapılmalı, otopark giriş ve çıkışlarında yapılacak anketlerden kullanım sebepleri ve süreleri tespit edilmelidir. Ayrıca üniversitede öğrenci, akademik personel ve idari personel için ayrılan otopark yerleri mevcut olup düzenlenmesi gerekmektedir.

Kısa dönemde otopark düzenlemesi ile ilgili (2 yıllık süreç) yapılması planlanan çalışmalar:

- Mevcut otoparkların geometrisinin sayısal ortamda çıkarılması
- Otopark giriş çıkış sayımları mevcut olanların elde edilmesi
- Otopark giriş çıkışında kullanım anketlerinin düzenlenmesi
- Üniversite imar ve yol haritasının sayısal ortamda elde edilmesi
- Toplanan verilerin haritaya ve veri tabanına işlenmesi (GIS ortamında sayısal harita temin edilmelidir)
- Otopark Etüdü yapılması, kapasite kullanımının tespiti
- Mevcut durumdaki otopark problemleri için çözüm önerileri geliştirilmesi

## 2. Uzun dönemde geliştirilmesi gereken çalışmalar (5-7 Yıllık Süreç)

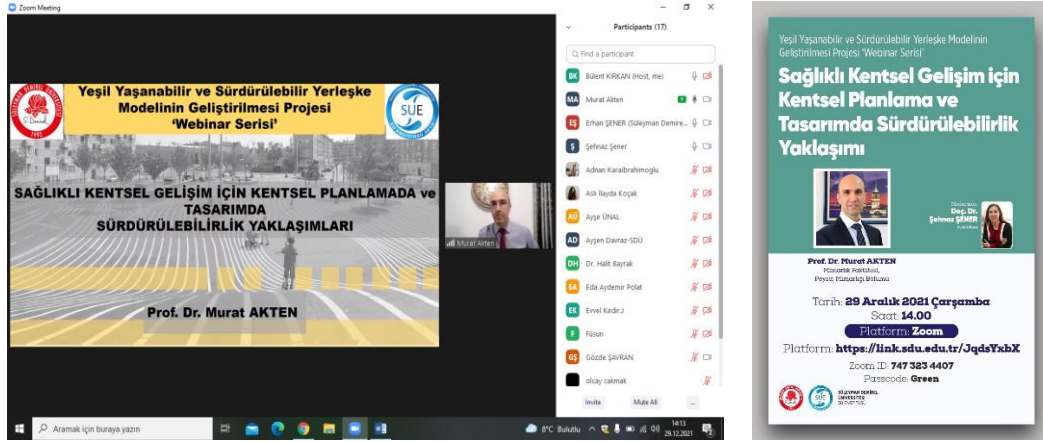
Üniversitemizin yeşil kampüs konumuna ulaşabilmesi için yaya hareketliliğini teşvik edici planlanması şarttır. Özellikle öğrencilerin doğu ve batı kampüsü arasındaki geçişlerinin güvenli, konforlu ve kısa süreli hale getirebilmek bu konuda yapılabilecek en önemli adımlardandır. Bunun için de iki kampüs arasında öğrenciler için düzenli toplu taşıma sistemleri oluşturulmalı, bisiklet kullanımını teşvik etmeli ve bisiklet yolu ve yaya yolu ile kavşak geçiş güvenliklerinin artırılması gereklidir. Üniversite içi ulaşımın parametreleri:

- Yaya Ulaşımı: Yaya ulaşımı için kaldırım devamlılığı ve genişliklerinin düzenlenmesi, yaya geçidi yerlerinin düzenlenmesi,
- Bisiklet yolları: Bisiklet yolları ve kavşaklarda bisiklet yolu geçişlerinin düzenlenmesi, bisiklet araç etkileşimi yaşanan kesimlerdeki yol geometrik bozukluklarının (bisiklet yolunun araç yolunun genişliğini daralttığı tehlikeli kesimlerin düzenlenmesi, üst geçitte bisiklet yolu geçişlerinin düzenlenmesi, bisiklet yolunun araç yolundan ayrılmadığı kesimlerde yapılması gereken şerit genişletmelerinin düzenlenmesi
- Yollar: Araç trafiği için geometrisi bozuk olan yol kesimlerinin, kaza meydana gelen ve görüş kısıtı olan kesimlerin düzenlenmesi, yatay kurbalardaki genişletme ve enine eğim sıkıntılarının giderilmesi, orta refüjdeki açıklıklarda kavşak geçişlerinin düzenlenmesi, kavşaklarda yaya hareketliliği göz önünde bulundurularak düzenlemeler yapılması
- Servis (Shuttle) Seferleri: Öğrencilerin doğu ve batı kampüslerindeki en uç noktalara kadar ulaşımını, eşya taşımalarını kolaylaştırıcı düzenli sefer yapan servis seferlerinin düzenlenmesi.

## 6. EĞİTİM VE FARKINDALIK ÇALIŞMALARI

Yeşil Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Yerleşke Modelinin Geliştirilmesi Projesi kapsamında kampüs paydaşlarının farkındalıklarının artırılması amacıyla projemiz bünyesinde bulunan iş paketlerinden uzman öğretim üyelerinin katılımı ile 'Webinar Serisi' planlanmış ve ara rapor dönemine kadar 3 adet webinar etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk webinar etkinliği (Webinar-1) SDÜ Mimarlık Fakültesi'nden Prof. Dr. Murat AKTEN'in katılımıyla "Sağlıklı Kentsel Gelişim için Kentsel Planlama ve Tasarımda Sürdürülebilirlik Yaklaşımları" konu başlığında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu webinar-1 etkinliğinden alınmış olan ekran görüntüsü ve etkinlik afişi Şekil.6.1'de verilmiştir. Etkinlik 29.12.2021 tarihinde saat: 14.00'de Zoom ve SDÜ Bilim TV Youtube kanalı üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Prof. Dr. Murat AKTEN, dünyada nüfus artışı ile birlikte kentsel gelişimin ne şekilde olduğu, biyoloji hiyerarşi düzeninde peyzajın yeri, peyzaj tanımının kapsamı, kent ve toplum ilişkisi, planlama ve tasarımda etik yaklaşımı konularında bilgilendirmeler gerçekleştirdi. Sunumunun son bölümünde ise sağlıklı kentler için sürdürülebilirlik paradigması ve sürdürülebilirlik yaklaşımına örnekler konularında bilgiler vermiştir.



Şekil.6.1. Proje webinar-1 ekran görüntüsü ve etkinlik afişi

Proje kapsamında ikinci webinar etkinliği (Webinar-2)

SDÜ Tıp Fakültesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARAİBRAHİMOĞLU'nun katılımıyla "Yeşil Kampüs ve SDÜ'nün Değişen Çehresi" konu başlığında 20.01.2022 tarihinde saat: 14.00'de Zoom ve SDÜ Bilim TV Youtube kanalı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Söz konusu webinar-2 etkinliğinden alınmış olan ekran görüntüsü ve etkinlik afişi Şekil.6.2'de verilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Adnan KARAİBRAHİMOĞLU, ilk olarak çevre, ekoloji, yeşil çevre ve sürdürülebilirlik terimleri hakkında açıklamalar yaptı. Doğal kaynaklarımızın sürdürülebilirliğini sağlayamadığımız durumda hangi doğal afetler ile karşı karşıya gelebileceğimizi belirtti. Dünya genelinde ekolojiye ve sürdürülebilirliğe önem veren üniversitelerin farklı indeksler dikkate alınarak sıralamaların oluştuğunu ve üniversitemizin bu sıralamalardaki durumunun yıllara göre değişimi konularında bilgilendirmeler gerçekleştirdi. Sunumunun son bölümünde üniversitemizde sürdürülebilirlik kapsamında neler yapıldığından ve yürütülmekte olan projeden bahsetti. Ayrıca Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri konusunda bilgiler vermiştir.



Şekil.6.2. Proje webinar-2 ekran görüntüsü ve etkinlik afişi

Webinar serisinde üçüncü webinar etkinliği (Webinar-3) SDÜ Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. İsmail TOSUN'un katılımıyla "SDÜ'de Sürdürülebilir Atık Yönetimi Uygulamaları" konu başlığında 23.02.2022 tarihinde saat:

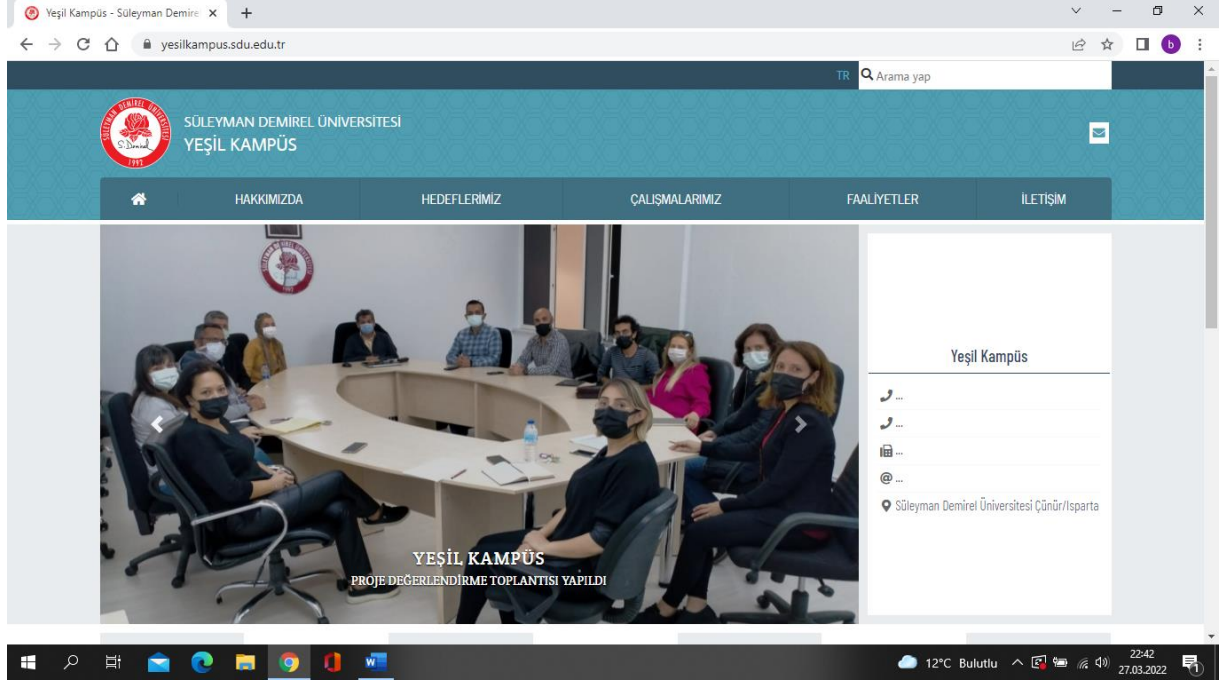
14.00'de Zoom ve SDÜ Bilim TV Youtube kanalı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Söz konusu webinar-3 etkinliğinden alınmış olan ekran görüntüsü ve etkinlik afişi Şekil.6.3'de verilmiştir.

Prof. Dr. İsmail TOSUN, ilk olarak ülkemizde toplanan katı atık miktarları konusunda mevcut durumu ortaya koydu. Daha sonra atık türleri, sıfır atık tanımı, atık yönetim hiyerarşisi tanımları konusunda açıklamalarda bulundu. Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü ve Üniversitemizde mevcut atık uygulamaları hakkında açıklamalar yaptı. Mevcut atık türlerinin hangi atık kutusuna atılması gerektiği konusunda bilgiler verdi. Üniversitemizde uygulanmakta olan organik atıkların kompostlanması süreci ve elde edilen kompostun kullanım imkanlarını belirtmiştir. Sunumunun son bölümünde atık yönetimi kapsamında alınması gereken önlemler ve üniversitemizin green metrics indeksine göre atık yönetimi bölümünde mevcut durumumuz hakkında bilgilendirmelerde bulunmuştur.



Şekil.6.3. Proje webinar-3 ekran görüntüsü ve etkinlik afişi

Düzenlenmiş olan etkinlikler hem Üniversitemiz hem de konuya ilgi göstermiş olan diğer katılımcılar açısından çok verimli geçmiştir. Ayrıca webinar etkinlikleri hazırlanmış olan web sayfasına eklenerek ziyaretçilerin tarafından daha sonrasında da faydalanmaları sağlanmıştır. Projemizde farkındalık yaratma kapsamında planlanmış olan kampüsün farklı noktalarında bilgilendirme afişlerinin yerleştirilmesi çalışmalarında kullanılmak üzere doküman oluşturulması devam etmektedir. Proje ekibimizce alınmış olan karara göre kağıt tasarrufu göz önüne alınarak hazırlanacak olan dokümanların proje kapsamında oluşturulmuş olan web sayfası üzerinden paylaşılmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Bu nedenle hazırlanacak olan bilgilendirme afişleri proje web sayfasından paylaşılacaktır. Eğitim iş paketinde bir diğer farkındalık yaratma faaliyeti olarak planlanmış olan SDÜ sürdürülebilir yeşil kampüs temalı web sayfası hazırlanması kapsamında web sayfamız (<https://yesilkampus.sdu.edu.tr>) oluşturulmuştur. Hazırlanmış olan web sayfasında proje kapsamında elde edilen gelişmeler ve bilgilendirmelerin güncellenmesine devam edilmektedir. Yukarıda da belirtildiği üzere proje kapsamında gerçekleştirmekte olan webinar etkinlikleri ve bilgilendirme dokümanları da bu sayfa üzerinden paydaşlar tarafından takip edilmesi sağlanmaktadır. Söz konusu web sayfamıza ait ekran görüntüsü Şekil.6.4'de verilmiştir.



Şekil.6.4. SDÜ Yeşil Kampüs web sayfası ekran görüntüsü

### **Öğrenci Gözünden Kampüste Tespit Edilen Sorunlar**

Öğrenci toplulukları ve sınıflardaki görüşlerini alabildiğimiz, kampüs hakkında tartışabildiğimiz öğrencilerden dinlediğimiz başlıca sorunlar aşağıda sıralanmıştır.

- 1. Kampüs İçerisinde Kolay, Etkili ve Sürdürülebilir Ulaşım Eksikliği:** Süleyman Demirel Üniversitesi merkez kampüsü hatırı sayılır büyüklüktedir ve kampüsü ikiye bölen şehirlerarası karayolu da ayrıca yaya ulaşımı için olumsuz etki yapmaktadır. Fakülteler, derslikler, otobüs durakları ve sosyal alanlar arasında yaya olarak ulaşım sağlamak uzun sürelere mal olmaktadır.
- 2. Yeşil Alanların Kullanımının Yeterince Teşvik Edilmemesi:** Kampüs içerisinde dersliklere ve sosyal alanlara yakın yeşil alanlarda vakit geçirmeye teşvik edecek mobilya, peyzaj ve aksesuar eksiklikleri bulunmaktadır. Öğrenciler, akademisyenler ve üniversite personelleri yeşil alanlar yerine kapalı alanlarda daha sık vakit geçirmektedir. Ayrıca üniversite sınırlarında bulunan ormanlık alanlar da günlük kampüs insan trafiğinden izole kalmakta, yürüyüş yolları ve teşvik edilen rotalar bulunmamaktadır.
- 3. Kampüs Üzerinde Öğrencilerin Gerekliği Kadar Söz Hakkı Bulamamaları:** Kampüste yapılan ve yapılacak çalışmalarda kampüsü en yoğun şekilde kullanan öğrenci nüfusunun fikirlerinin alınmaması, alınsa bile küçük bir kesimin fikirlerinin dinlenmesi kolayca giderilebilecek bir sorun olarak görülmektedir.
- 4. Düzenlenen Konferanslar, Seminerler, Çalıştaylar vb. Etkinliklerde Öğrencilerin İlgili Alanları Daha Fazla Dikkate Alınmalıdır:** Yapılan etkinlikler ve davet edilen konuşmacılar öğrencilerin daha çok ilgisini çekecek şekilde planlanmalı, öğrencilerin



fikirleri alınmalıdır. Öğrencilerin akademik ve sosyal yönelimleri incelenerek en yüksek faydanın alınabileceği etkinlikler planlanmalıdır.

5. **Öğrenci ve Akademisyenler Arasındaki İletişim Güçlendirilmeli ve Kolaylaştırılmalıdır:** Öğrenci sadece öğrenim gördüğü fakültesindeki akademisyenler ile değil, farklı branşlar ve fakültelerdeki akademisyenlere de kolayca ulaşabilmeli, randevu alabilmeli ve çalışmalarına katılabilmelidir.
6. **Müfredattaki Ekolojik Okuryazarlık, Sürdürülebilirlik, Afet Bilinci ve Yönetimi vb. Konulardaki Derslerin Eksikliği ve Teşvik Edilmemesi:** Hem çevre bilincinin oluşması ve pekiştirilmesi hem de yaşanabilecek afetlerdeki kayıpları azaltmak ve koordinasyon eksikliğini indirmek için bu derslerin artırılması ve teşvik edilmesi gerekmektedir.
7. **Yıllık Karbon Salımı Tespiti ve Azaltım Çalışmaları Yetersizdir:** Fakülte özelinde yıllık karbon salımı tespiti yapılmamakta ve nötrleyecek çalışmalar yürütülmemektedir.
8. **Su Tasarrufu Önlemleri Yetersizdir:** Üniversitemizin sulama ve musluk sistemi su kayıplarına oldukça müsaittir. Yağmur suyu hasadı uygulamaları yapılmamaktadır ve üniversitede su tasarrufunu teşvik edecek yazılı ve görsel uyarılar bulunmamaktadır.
9. **Atık Yönetimi:** Kampüs içerisindeki binaların içerisinde büyük bir çoğunlukla atık kutuları ayrıştırmaya teşvik edecek durumda olsa da açık alanlarda sadece tek tip atık kutuları bulunmaktadır. Atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları yeterince tanıtılmamakta öğrenciler üniversitenin faaliyetlerinden bihaber kalmaktadır.
10. **Enerji Tasarrufuna Yönelik Çalışmalar Yeterli Düzeyde Değildir:** Kampüsteki binaların güneş ışığından faydalanma süreleri azdır ya da hiç yoktur, ışıklandırmaların büyük çoğunluğu hareket sensörsüzdür ve birisi kapatana kadar saatlerce açık kalabilmektedir. Isıtma sistemi düzensizdir. Enerji tasarrufuna teşvik edecek yazılı ve görsel uyarılar yetersizdir.
11. **İklim Değişikliği, Ekosistem Hizmetlerinin Korunması, Su Tasarrufu, Havza Islahı vb. Konulardaki Proje Sayısı ve Proje Teşviği Yetersizdir:** Bu konularda üniversite bünyesinde çıkılan proje çağrıları azdır. Proje yarışmaları ve çağrıları hakkındaki duyurular yetersizdir. Bu konularda çalışan akademisyen sayısı az, çalışmalara dahil edilen ya da dahil olması için teşvik edilen öğrenci sayısı daha da azdır.

## **Öğrenciler Tarafından Yapılan Çalışmalar ve Bulgular**

Öğrenci Topluluğu Genç TEMA'nın vizyon ve misyonu çerçevesinde kampüs içerisinde ve dışarısında yaptığı etkinlikler genel başlıklar altında toplanmış ve kazanımlardan bahsedilmiştir.

1. **Aylık Üye Toplantıları:** Topluluk üyelerimizle ayda en az bir kez toplanarak yaptığımız ve yapabileceğimiz etkinlikler üzerine konuşur, geri dönüşlerini ve beklentilerini dinleriz. Tartışma konuları açarak öğrenci gözünden kampüsümüzde ve şehrimizde neleri değiştirip geliştirebileceğimizi konuşur, beyin fırtınaları yapar ve gerçekçi hedefler koyarak hayata geçirmek üzere çalışmalarımızı planlarız. Farklı fakültelerde ve branşlarda öğrenim gören öğrenci arkadaşlarımız sayesinde farklı bakış açılarından durumları değerlendirip harekete geçebilecek hazırlığı yapabilecek

duruma geliriz. Yapılan somut etkinlikler ve farkındalık çalışmaları bu aylık toplantılardan çıkan fikirler ve geri dönüşler sayesinde mümkün olmaktadır.

2. **Sıfır Atık Atölyeleri:** Atölye katılımcılarının konu hakkındaki bilgi ve tecrübe seviyeleri tespit edildikten sonra önceden ilan edilmiş konseptte atölye çalışmaları yapılır. Mümkün olan en az seviyede hazır malzeme kullanılarak (yapıştırıcı vb.) bizzat topluluğumuz tarafından biriktirilmiş atık malzemelerle atölye çalışması yapılır. Bazı atölye çalışmalarımıza örnek olarak kuş yemliği, kedi yuvası, saksı, kitap ayracı, buzdolabı süsü, bez çanta atölyeleri verilebilir. Atölyelere katılan üyelerimizde daha sonrasında kendi atıklarının tekrar kullanılabilirlik durumuna daha fazla dikkat ettikleri, biriktirdikleri atıkları topluluk odamıza getirerek materyal envanterimize katkı sağlamaya yönelik bilinç kazandıkları görülmüştür.
3. **Doğa Yürüyüşleri:** Isparta ilimizin birçok doğal güzelliği ve ziyaret edilecek milli parkları bulunmaktadır. Yürüyüşe gidilen milli parkta doğa temizliği, kuş gözlem, bitki ve ağaç tanıma gibi etkinlikler yapılmakta ve öğrencilerin doğaya yönelik sempatilerinin artırılması hedeflenmektedir. Bugüne değin ziyaret edilen bazı lokasyonlara örnek olarak Kovada Gölü Milli Parkı, Gölcük Tabiat Parkı, Eğirdir Gölü, Kasnak Meşesi verilebilir. Yürüyüşlere katılan üyelerimizde tabiat varlıklarına olan ilgi ve merakın arttığı, araştırma hevesinin ve sahiplenme duygusunun arttığı gözlemlenmiştir.
4. **Fidan Dikimleri:** Fidan dikim dönemlerinde en az bir kez mutlaka kampüsümüzde uygun görülen alanlara fidan dikimi etkinliği yapıyoruz. Dikimlerimiz önemli günlere atfedilmekte ve oldukça fazla ilgi uyandırmaktadır. Fidan dikimine katılan üyelerimizde doğaya karşı daha fazla sempati ve ilgi uyandığı, huzur duydukları hakkında geri dönüşler alınmıştır.
5. **Eğitimler:** İlk, orta ve lise düzeyindeki öğrencilere sıfır atık, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, su, toprak varlığı ve doğaya uyumlu yaşam başlıklı eğitimler veriyoruz. Bu eğitimlere gönüllü olarak katılmak isteyen üyelerimiz bir oryantasyon döneminden geçiyor ve esnek bir programla uygun vakitlerde eğitim talep eden öğretmenlerimizin sınıflarına eğitimlere gidiyoruz. Aynı zamanda akran ve yetişkin düzeylerine de sunumlar yapıyoruz. Sunumlar interaktif ve katılımı teşvik eden bir atmosferde geçiyor ve dinleyiciler için doyurucu bir tecrübe oluyor. Eğitim programımıza gönüllü katılan üyelerimizden kendileri için harika bir tecrübe olduğu, öğretmenlik branşı okuyanlar için staj kalitesinde bir program olduğu yönünde geri dönüşler alınmıştır. Dinleyici olarak katılan üyeler ve yetişkinler ise bakış açılarının genişlediğini ve yeni bilgiler edindiklerini belirtmişlerdir. Son olarak 2022 – 2023 yılı güz döneminde 5 öğrenci topluluğu ile gerçekleştirdiğimiz ‘Okullarda Şenlik Var’ projesinde dezavantajlı okullara gidilmiş, 5 okulda 307 öğrenciye doğa eğitimleri verilmiştir.
6. **Webinar Serisi:** Başkent Üniversitesi Çevre Topluluğu ile düzenlediğimiz ‘Bir Bilenden’ adlı 3 oturumluk webinar serimizde farklı branşlardan kıymetli hocalarımızı misafir ederek iklim değişikliği üzerine olan bilgilerimizi pekiştirdik. Webinar serimize 24 farklı üniversiteden akademisyen, lisans, yüksek lisans ve doktora seviyesinde 175 kişi katıldı. Katılımcılardan aldığımız geri dönüşlerde iklim değişikliğinin ve doğa korumanın tahmin etmedikleri sektör ve branşlarla ne kadar bağlantılı olduğunu öğrendiklerini belirtmişlerdir.

## Öğrenciler Gözünden Kısa Vadede Yapılması Gerekenler

- 1. Kampüs İçerisinde Kolay, Etkili ve Sürdürülebilir Ulaşım:** Son dönemlerde kampüsümüze özel firmaların elektrikli scooterleri girmiş olsa da üniversitemiz bünyesinde bir ulaşım teşvik sistemi kurulabilir. Bu sistem bisiklet kullanımını teşvik eden ve ödüllendiren bir sistem olabilir. Kampüs içerisindeki yürüyüş rotaları tekrar gözden geçirilerek iyileştirmeler yapılabilir.
- 2. Yeşil Alanların Kullanımı Teşvik Edilmelidir:** Kampüs içerisindeki yeşil alanları daha sık kullanmaya teşvik edecek mobilyalar, peyzaj tasarımları yapılabilir, yeşil alanlar daha da artırılabilir. Üniversite tarafından koordine edilecek açık alanda bitki tanıma, kuş gözlem vb. etkinlikler yapılabilir.
- 3. Kampüs Üzerinde Öğrencilerin Söz Hakkı Artmalıdır:** Kampüste yapılan ve yapılacak çalışmalarda kampüsü en yoğun şekilde kullanan öğrenci nüfusunun fikirleri alınmalı, anket çalışmaları yapılmalı, çalıştaylar düzenlenmelidir.
- 4. Düzenlenen Konferanslar, Seminerler, Çalıştaylar vb. Etkinliklerde Öğrencilerin İlgi Alanları Daha Fazla Dikkate Alınmalıdır:** Yapılan etkinlikler ve davet edilen konuşmacılar öğrencilerin daha çok ilgisini çekecek şekilde planlanmalı, öğrencilerin fikirleri alınmalıdır. Öğrencilerin akademik ve sosyal yönelimleri incelenerek en yüksek faydanın alınabileceği etkinlikler planlanmalıdır. Öğrencilerin de bu tarz etkinlikler düzenlemeleri kolaylaştırılmalıdır.
- 5. Öğrenci ve Akademisyenler Arasındaki İletişim Güçlendirilmeli ve Kolaylaştırılmalıdır:** Öğrenci sadece öğrenim gördüğü fakültesindeki akademisyenler ile değil, farklı branşlar ve fakültelerdeki akademisyenlere de kolayca ulaşabilmeli, randevu alabilmeli ve çalışmalarına katılabilmelidir. Üniversitenin teşviğiyle belirli alanlarda proje ve araştırma çalışmaları yürüten akademisyenler öğrencilere tanıtılmalı, bir araya getirilmeli ve çalışmalara öğrencilerin de dahil olabilmesi sağlanmalıdır.
- 6. Müfredattaki Ekolojik Okuryazarlık, Sürdürülebilirlik, Afet Bilinci ve Yönetimi vb. Konulardaki Derslerin Eksikliği ve Teşvik Edilmelidir:** Hem çevre bilincinin oluşması ve pekiştirilmesi hem de yaşanabilecek afetlerdeki kayıpları azaltmak ve koordinasyon eksikliğini indirmek için bu derslerin artırılması ve teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu dersler içeriğine göre laboratuvar ve arazi çalışmaları ile desteklenmeli, vaka analizleri ile dersler daha uygulamalı hale getirilmelidir.
- 7. Yıllık Karbon Salımı Tespiti ve Azaltım Çalışmaları Yapılmalıdır:** Fakülte özelinde karbon ölçümleri yapılmalı ve yıllık karbon salımını sıfırlayacak çalışmalar yapılması teşvik edilmeli hatta zorunlu tutulmalıdır. Örneğin fakülteler her yıl belirli sayıda fidan dikerek karbon yutağı oluşturmayı hedefleyebilirler.
- 8. Su Tasarrufu Önlemleri Artırılmalıdır:** Üniversitemizin sulama ve musluk tesisatı gözden geçirilmeli, kaçaklar tamir edilmelidir. Musluklar hareket sensörlü olanlarla değiştirilmeli, sulama sistemlerinin menzili, çalışma süresi ve harcadığı su düzenlenmelidir. Yağmur suyu hasadı sistemleri kurulmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.
- 9. Atık Yönetimi:** Kampüs içerisindeki binaların içerisinde büyük bir çoğunlukla atık kutuları ayrıştırmaya teşvik edecek durumda olsa da açık alanlardaki atık kutularının çeşidi artırılmalıdır. Atık yönetimi ve sıfır atık uygulamaları tanıtılmalı, atıkların nasıl ve neye dönüştürüldüğü şeffaf bir biçimde raporlanmalıdır.

10. **Enerji Tasarrufu:** Kampüsteki binaların güneş ışığından faydalanma süreleri artırılmalıdır. Yalıtım durumları kontrol edilmelidir. Işıklandırmalar derslikler haricinde hareket sensörlü olmalıdır. Isıtma Sistemi tekrar gözden geçirilmelidir. Enerji tasarrufuna teşvik edecek yazılı ve görsel materyaller artırılmalıdır.
11. **İklim Değişikliği, Ekosistem Hizmetlerinin Korunması, Su Tasarrufu, Havza Islahı vb. Konulardaki Proje Sayısı ve Proje Teşviği Artırılmalıdır:** Üniversitemiz kendi bünyesinde proje çağruları yapmalı, ulusal ve uluslararası proje çağrularına katılımı teşvik etmeli ve öğrencilerin haberdar olmasını sağlamalıdır. Bu konularda proje üreten akademisyenler öğrencilere tanıtılmalı, öğrencilerin de projelere katılmaları için fırsat oluşturulmalıdır. Branş fark etmeksizin öğrencilere proje yazma ve yönetimi hakkında dersler verilmelidir.

## **Sonuç**

Günümüzde öğrenciler çevresel olaylara karşı daha bilinçli ve çevresini geliştirmek, fark yaratmak için çalışan ve doğru teşviklerle gözle görülür fark yaratacak seviyede işler ortaya koyabilecek durumdadırlar. Öğrenci toplulukları vasıtasıyla fidan dikimi, hayvan besleme, doğa yürüyüşleri, farkındalık eğitimleri gibi çalışmalarını uzun yıllardır yürütmektedirler. Ortaya çıkan işlerin niteliğini ve etki alanını artırmak içinse yol gösterecek kıymetli akademisyen hocalarımıza ihtiyaç duymaktayız. Yeşil Kampüs projesi, öğrencilerin de ön planda olduğu ve öğrenci farkındalık çalışmalarının vizyoner hocalarımızın görüşleriyle daha da pekiştiği bir proje olarak bu fikre harika bir örnek teşkil etmektedir. Üniversitemizin üye sayısı bakımından en büyük topluluklarından birisi olan Genç TEMA kampüsümüze etki edecek geniş çaplı bir projede farkındalık sahibi öğrencileri temsilen söz hakkı bulmuştur. İlerleyen süreçte de öğrenci ve akademisyen hocalarımız arasındaki bu minvaldeki iş birliklerinin artmasını temenni ediyoruz.



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ

**YEŞİL YAŞANABİLİR VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE  
MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ ANKET RAPORU**

## GİRİŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi bünyesinde bulunan akademik personel, idari personel, işçi ve öğrencilerin yerleşke imkanlarından memnuniyet düzeylerini ölçmek ve beklenti düzeylerini belirlemek amacıyla “YEŞİL YAŞANABİLİR ve SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ ANKETİ” hazırlanmıştır. 30.01.2023 ile 15.03.2023 tarihleri arasında rastgele seçilen 461 kişiye uygulanmıştır. Bu anket yönetimin bundan sonra alacağı kararlarda ve yapacağı çalışmalarda yol gösterici olması açısından gelecek geri bildirimler büyük önem taşımaktadır. Anket verilerine ilişkin bazı istatistikler tablo 1’de belirtilmiştir.

**Tablo 1.**Ankete ilişkin betimleyici istatistikler tablosu.

SORU	Kategori	f	%
Cinsiyet	KADIN	183	59,2
	ERKEK	278	40,8
Yaş	18-22	8	1,7
	23-27	21	4,6
	28-35	91	19,7
	36-50	225	48,8
	50 VE ÜZERİ	116	25,2
Ne zamandır SDÜ’nün Parçasısınız	1 YILDAN AZ	13	2,8
	2 YILDIR	16	3,5
	3 YILDIR	13	2,8
	4 YILDIR	19	4,1
	5 VE ÜZERİ	400	86,8
SDÜ’deki göreviniz	AKADEMİK PERSONEL	209	45,3
	İDARİ PERSONEL	234	50,8
	İŞÇİ	6	1,3
	ÖĞRENCİ	12	2,6

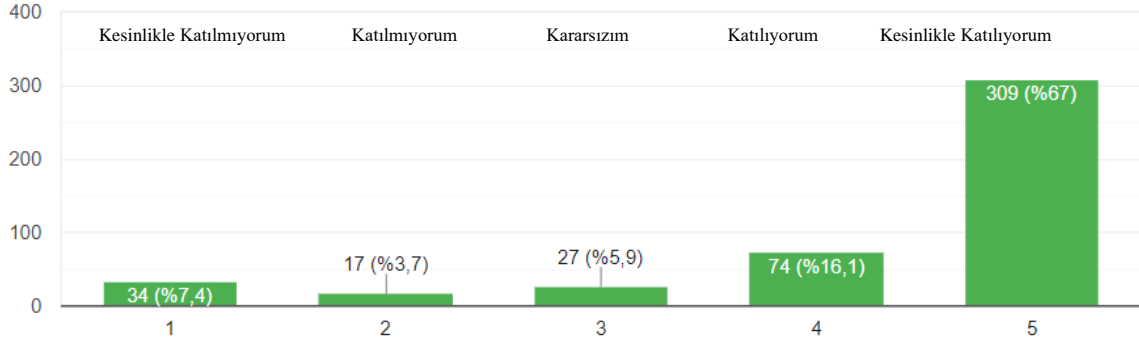
Tablo 1’e göre, anketi dolduranların %59,2’si kadın %40,8’i erkeklerden oluşmaktadır. Anket sonuçlarına göre; %45,3’ü akademik personel, %50,8’i idari personel, %1,3’ü işçi ve %2,6’sı öğrenciden oluşmaktadır. Yaş aralığı bakımından incelendiğinde, anketi dolduranların %48,8’i 36-50 yaş aralığında, %25,2’si 50 yaş ve üzeri olduğu, %19,7’si ise 28-35 yaş

aralığında olduğunu belirtmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi’nde bulunma süresi bakımından incelendiğinde ise %86,8’inin 5 yıl ve üzeri zaman zarfında SDÜ bünyesinde olduğu tespit edilmiştir.

## ANKET SONUÇLARI

### 1. SU YÖNETİMİ ALT GRUBU

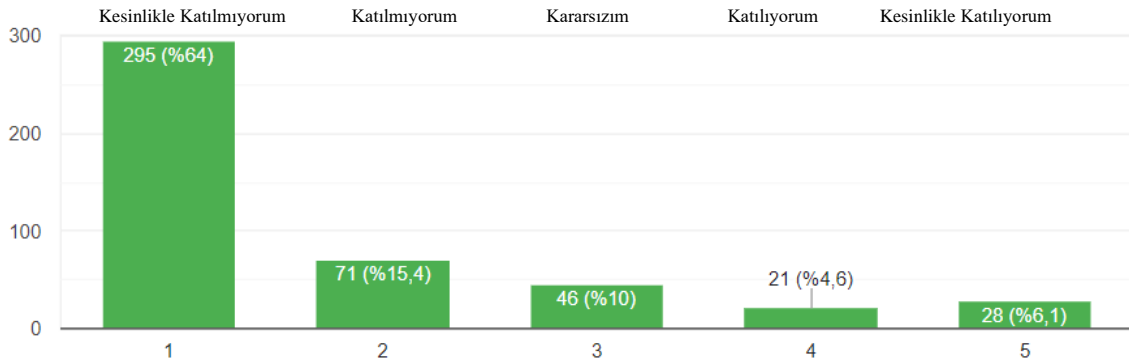
**SORU 1.** SDÜ Yerleşkesinde; su ihtiyacımı hazır sulardan karşılarım.



**Şekil 1.1.1.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %67’si yerleşkede su ihtiyacını hazır sulardan karşılama konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %16,1’i yerleşkede su ihtiyacını hazır sulardan karşıladığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde % 5,9’unun su ihtiyaçlarını hazır sulardan karşılama hususunda kararsız kalırken, %3,7’si yerleşkede su ihtiyacını hazır sulardan karşılamadığını, %7,4’ünün ise yerleşkede su ihtiyacını hazır sulardan kesinlikle karşılamadığını belirtmiştir.

**SORU 2.** SDÜ Yerleşkesinde; su ihtiyacımı çeşmeler gibi kaynaklardan karşılarım.

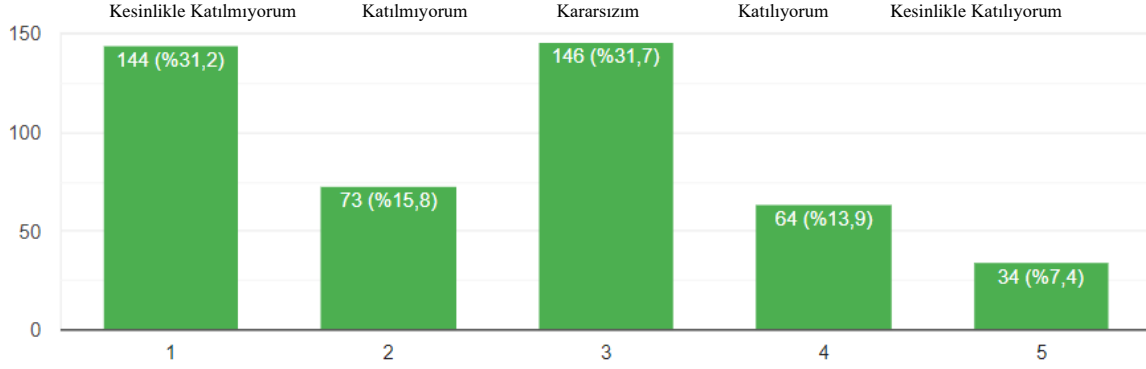


**Şekil 1.2.2.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %6,1’i yerleşkede su ihtiyacını çeşmeler gibi kaynaklardan karşılama konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %4,6’sı yerleşkede su ihtiyacını çeşme

gibi kaynaklardan karşıladığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde % 10'unun su ihtiyaçlarını çeşme gibi kaynaklardan karşılama hususunda kararsız kalırken, %15,4'ü yerleşkede su ihtiyacını çeşme gibi kaynaklardan karşılamadığını, %64'ünün ise yerleşkede su ihtiyacını çeşme gibi kaynaklardan kesinlikle karşılamadığını belirtmiştir.

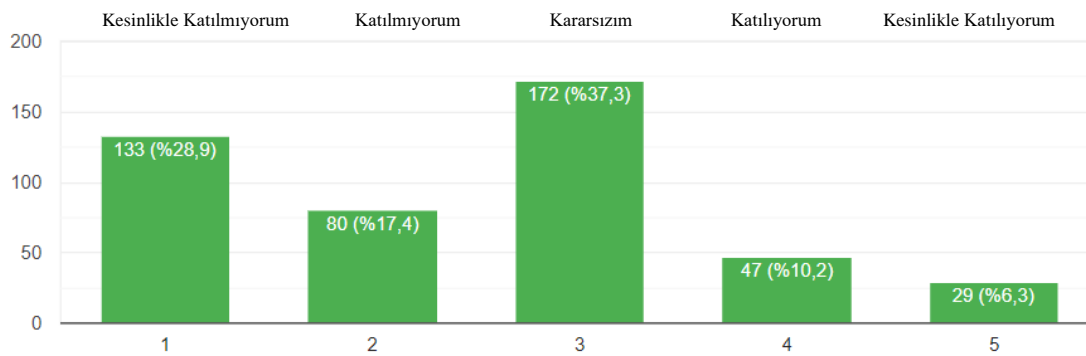
**SORU 3.** SDÜ Yerleşkesinde; musluk ve çeşmelerden akan su temiz ve kullanılabilirdir.



**Şekil 1.3.3.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %7,4'ü yerleşkede musluk ve çeşmelerden akan suların temiz ve kullanılabilir olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %13,9'u yerleşkede musluk ve çeşmelerden akan suların temiz ve kullanılabilir olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %31,7'si yerleşkede musluk ve çeşmelerden akan suların temiz ve kullanılabilirliği hususunda kararsız kalırken, %15,8'i yerleşkede musluk ve çeşmelerden akan suların temiz ve kullanılabilir olmadığını, %31,2'si ise yerleşkede musluk ve çeşmelerden akan suların temiz ve kullanılabilirliği konusunda kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 4.** SDÜ Yerleşkesinde; su tasarrufuna yönelik çalışmalar vardır.

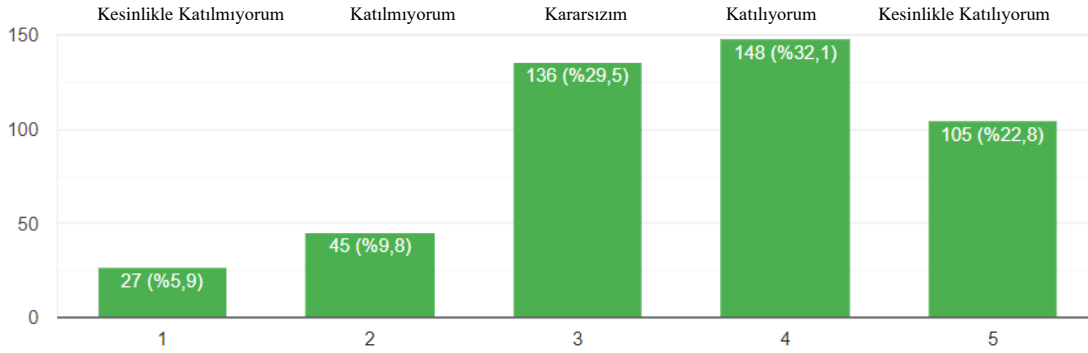


**Şekil 1.4.4.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri



Anketi dolduran katılımcıların; %6,3'ü yerleşkede su tasarrufuna yönelik çalışmaların olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %10,2'si yerleşkede su tasarrufuna yönelik çalışmaların olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %37,3'ü yerleşkede su tasarrufuna yönelik çalışmaların olduğu hususunda kararsız kalırken, %17,4'ü yerleşkede su tasarrufuna yönelik çalışmaların olmadığını, %28,9'u ise yerleşkede su tasarrufuna yönelik çalışmaların olduğu konusunda kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

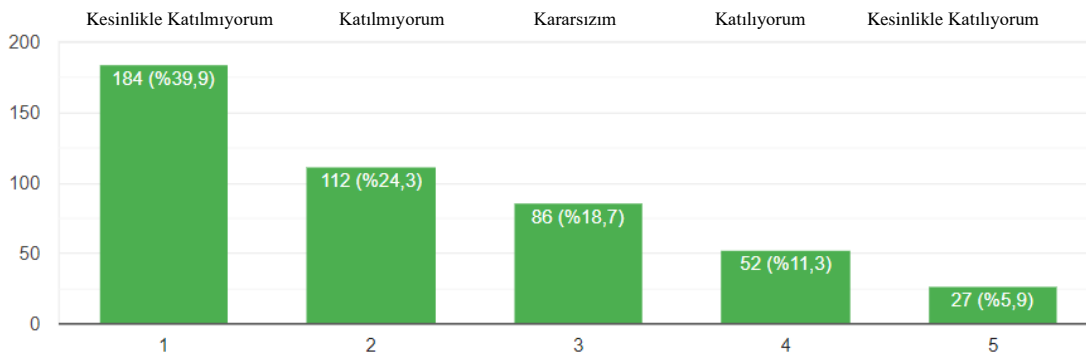
**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde; yeşil alanlar yeteri kadar sulanmaktadır.



**Şekil 1.5.** 5. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %22,8'i yerleşkede yeşil alanların yeteri kadar sulandığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %32,1'i yerleşkede yeşil alanların yeteri kadar sulandığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %29,5'i yerleşkede yeşil alanların yeteri kadar sulandığı hususunda kararsız kalırken, %9,8'i yerleşkede yeşil alanların yeteri kadar sulanmadığı, %5,9'u ise yerleşkede m yeşil alanların yeteri kadar sulandığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 6.** SDÜ Yerleşkesinde; binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmaktadır.

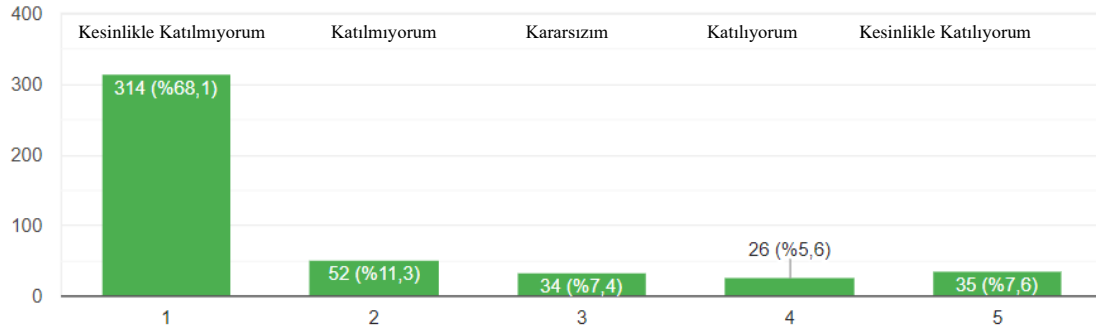


**Şekil 1.6.** 6. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %5,9'u yerleşkede binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmadığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %11,3'ü yerleşkede binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmadığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %18,7'si yerleşkede binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmadığı hususunda kararsız kalırken, %24,3'ü yerleşkede binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmadığı konusuna katılmadığını, %39,9'u ise yerleşkede binalarda yıl içerisinde su kesintisi problemi yaşanmadığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

## 2. ATIK YÖNETİMİ ALT GRUBU

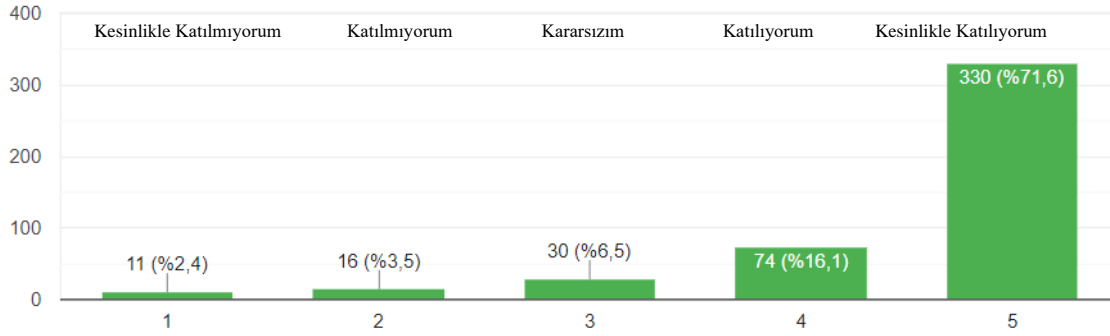
**SORU 1.** İçeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemem.



**Şekil 2.1. 1.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %7,4'ü içeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemediği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %5,6'sı içeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemediği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %7,4'ü içeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemediği konusunda kararsız kalırken, %11,3'ü içeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemediğini, %68,1'i ise içeceklerin kutu veya şişelerini çöpe atarken hangi malzemeden üretildiğini önemsemediği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

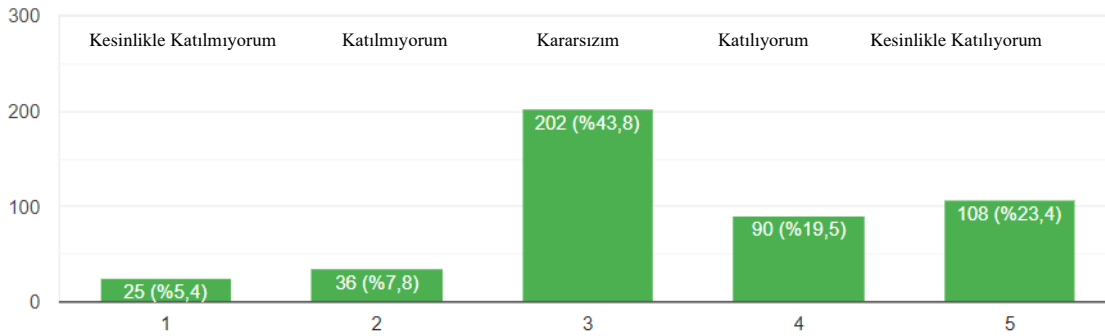
**SORU 2.** Kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ederim.



**Şekil 2.2.** 2. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %71,6'sı kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ettiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %16,1'i kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ettiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %6,5'i kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ettiği hususunda kararsız kalırken, %3,5'i kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ettiği konusuna katılmadığını, %2,4'ü ise kâğıt kullanırken/fotokopi alırken her iki yüzünü kullanmaya dikkat ettiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

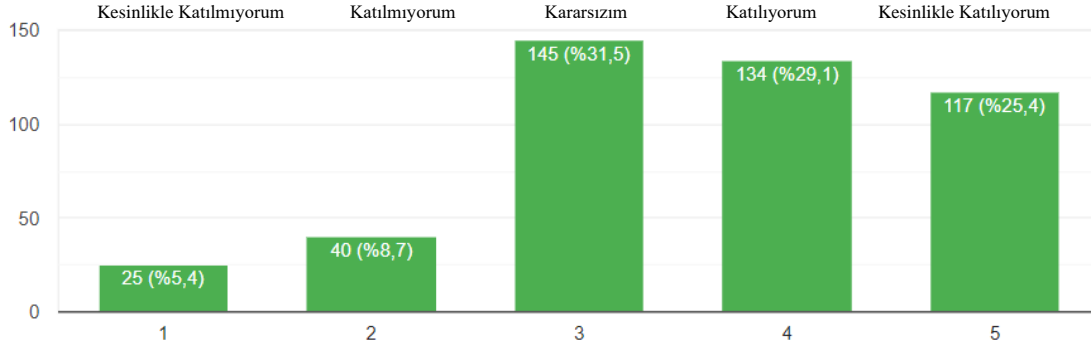
**SORU 3.** SDÜ Yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlardadır.



**Şekil 2.3.** 3. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %23,4'ü SDÜ yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlarda olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %19,5'i SDÜ yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlarda olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %43,8'i SDÜ yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlarda olduğu hususunda kararsız kalırken, %7,8'i SDÜ yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlarda olduğu konusuna katılmadığını, %5,4'ü ise SDÜ yerleşkesinde günlük atık üretimi ciddi boyutlarda olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

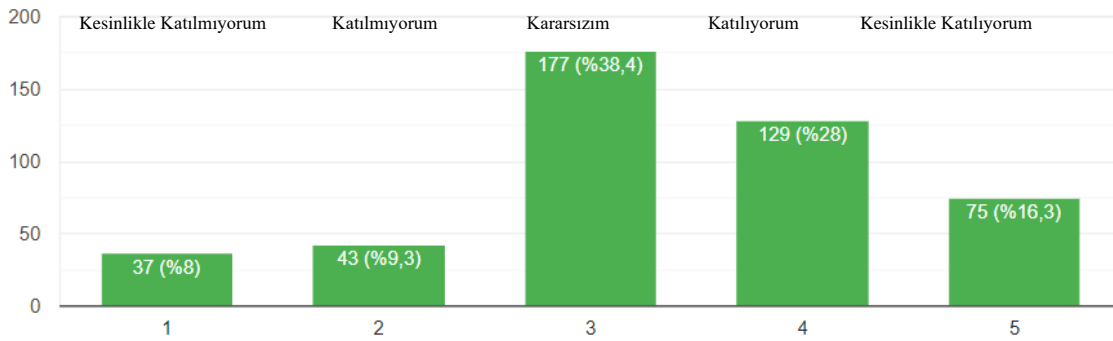
**SORU 4.** SDÜ Yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluk üniversitenindir.



**Şekil 2.4. 4.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %25,4'ü SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluğun üniversiteye ait olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %29,1'i SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluğun üniversiteye ait olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %31,5'i SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluğun üniversiteye ait olduğu hususunda kararsız kalırken, %8,7'si SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluğun üniversiteye ait olduğu konusuna katılmadığını, %5,4'ü ise SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bertaraf edilmesinde sorumluluğun üniversiteye ait olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde atıkların toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamalar ve işbirlikleri mevcuttur.

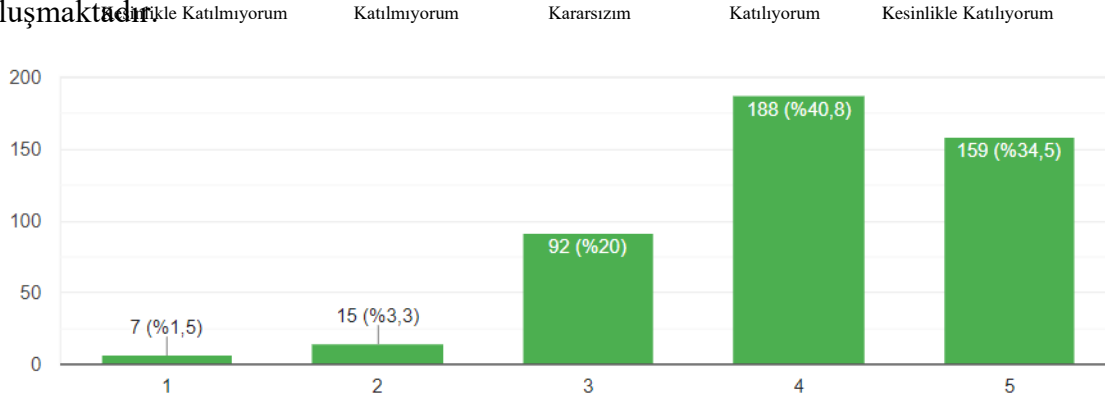


**Şekil 2.5. 5.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %16,3'ü SDÜ yerleşkesinde atıkların toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamaların ve işbirliklerinin mevcut olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %28,0'i SDÜ yerleşkesinde atıkların toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamaların ve işbirliklerinin mevcut olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %38,4'ü SDÜ yerleşkesinde atıkların

toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamaların ve işbirliklerinin mevcut olduğu hususunda kararsız kalırken, %9,3'ü SDÜ yerleşkesinde atıkların toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamaların ve işbirliklerinin mevcut olduğu konusuna katılmadığını, %8,0'i ise SDÜ yerleşkesinde atıkların toplanması için üniversite bünyesinde örnek uygulamaların ve işbirliklerinin mevcut olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

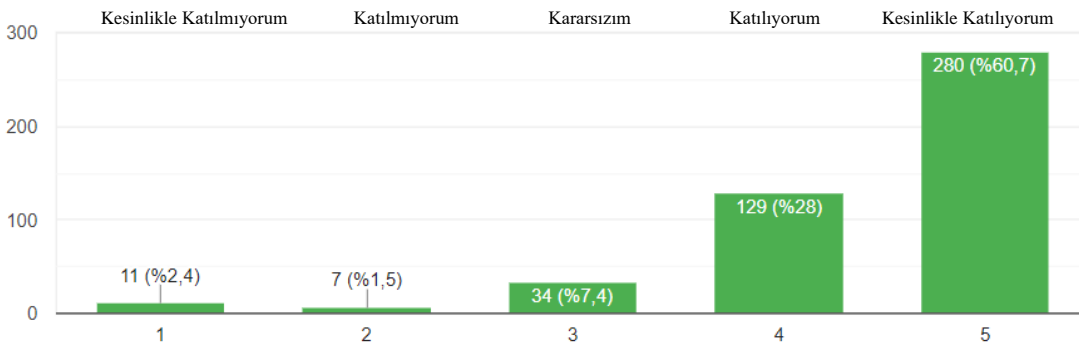
#### SORU 6. SDÜ Yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmı “kâğıt” atıklarından oluşmaktadır.



Şekil 2.6. 6.Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %34,5'i SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmının “kâğıt” atıklarından oluştuğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %40,8'i SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmının “kâğıt” atıklarından oluştuğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %20,0'si SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmının “kâğıt” atıklarından oluştuğu hususunda kararsız kalırken, %3,3'ü SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmının “kâğıt” atıklarından oluştuğu konusuna katılmadığını, %1,5'i ise SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların bir kısmının “kâğıt” atıklarından oluştuğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

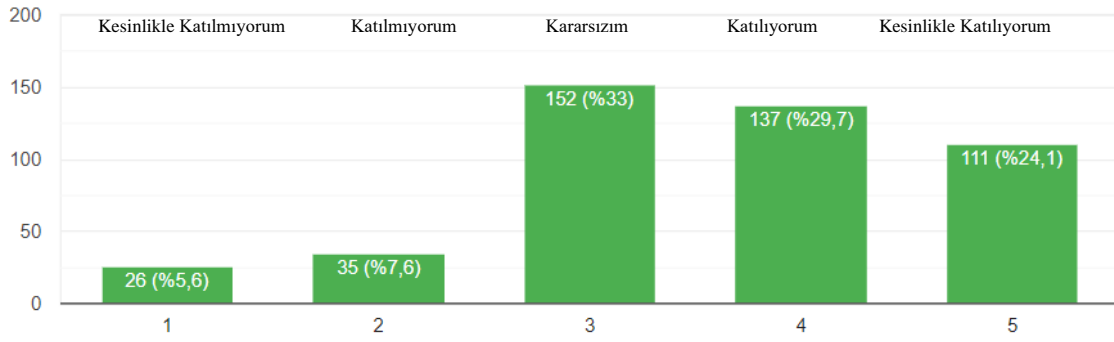
#### SORU 7. SDÜ Yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutuları vardır.



Şekil 2.7. 7. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %60.7'si SDÜ yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutularının olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %28,0'i SDÜ yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutularının olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %7,4'ü SDÜ yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutularının olduğu hususunda kararsız kalırken, %1,5'i SDÜ yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutularının olduğu konusuna katılmadığını, %2,4'ü ise SDÜ yerleşkesinde atık türüne göre ayrıştırılmış atık toplama kutularının olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 8.** SDÜ Yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamalar vardır.

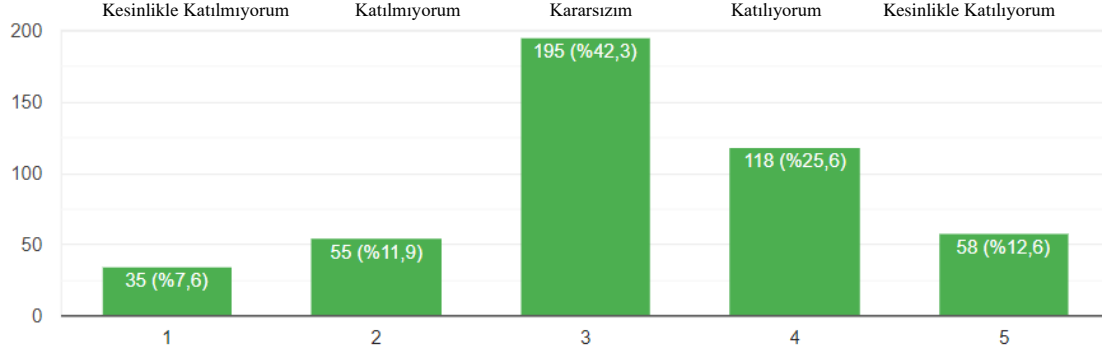


**Şekil 2.8.** 8. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %24,1'i SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamaların olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %29,7'si SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamaların olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %33,0'ü SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamaların olduğu hususunda kararsız kalırken, %7,6'sı SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamaların olduğu konusuna katılmadığını, %5,6'sı ise SDÜ yerleşkesinde üretilen atıkların geri dönüşümü konusunda somut uygulamaların olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

### 3. EĞİTİM ALT GRUBU

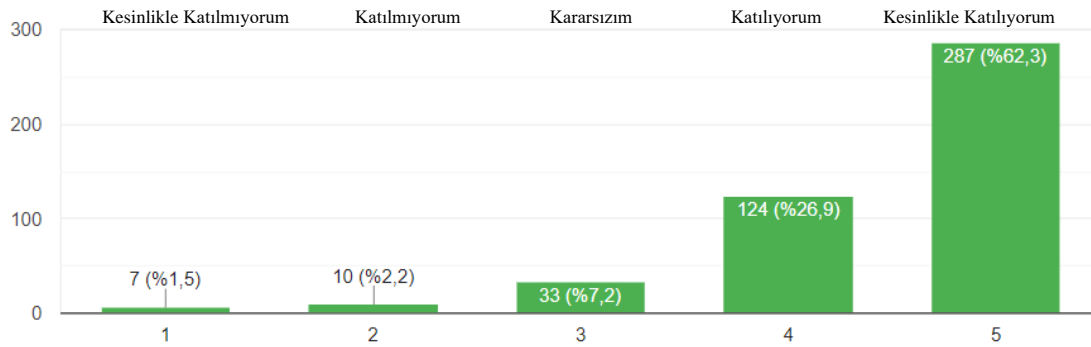
**SORU 1.** SDÜ Yerleşkesinin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmalar yapılmaktadır.



**Şekil 3.1.** 1. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %12,6'sı yerleşkenin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmaların yapıldığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %25,5'i yerleşkenin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmaların yapıldığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %42,3'ü yerleşkenin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmaların yapıldığı hususunda kararsız kalırken, %11,9'u yerleşkenin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmaların yapıldığı konusuna katılmadığını, %7,6'sı ise yerleşkenin daha yeşil ve sürdürülebilir bir kampüs olması için akademik ve idari çalışmaların yapıldığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

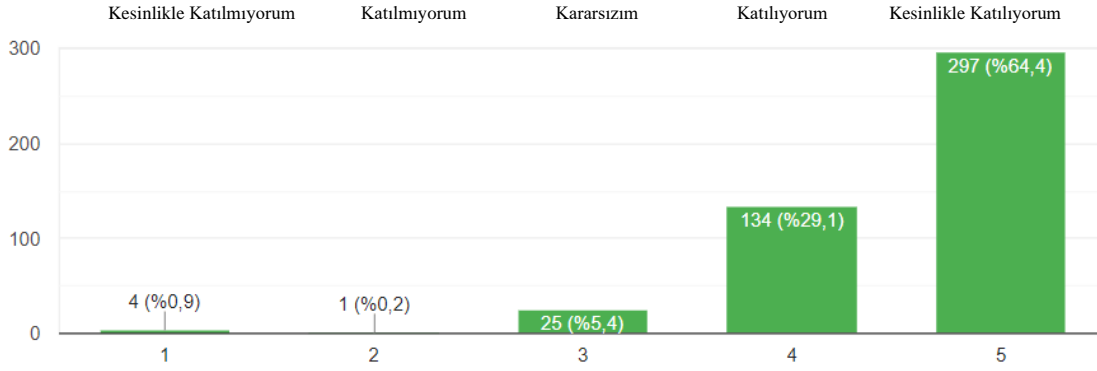
**SORU 2.** SDÜ Yerleşkesinde çevreye karşı daha bilinçli ve dikkatli davranmak zorunda hissederim.



**Şekil 3.2.** 2. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %62.3'ü yerleşkede çevreye karşı daha bilinçli davranmak zorunda hissettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %26.9'u yerleşkede çevreye karşı daha bilinçli davranmak zorunda hissettikleri fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %7.2'si yerleşkede çevreye karşı daha bilinçli davranmak zorunda hissettikleri hususunda kararsız kalırken, %2.2'si yerleşkede çevreye karşı daha bilinçli davranmak zorunda hissettikleri konusuna katılmadığını, %1.5'i ise yerleşkede çevreye karşı daha bilinçli davranmak zorunda hissettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 3.** Sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkındayım.

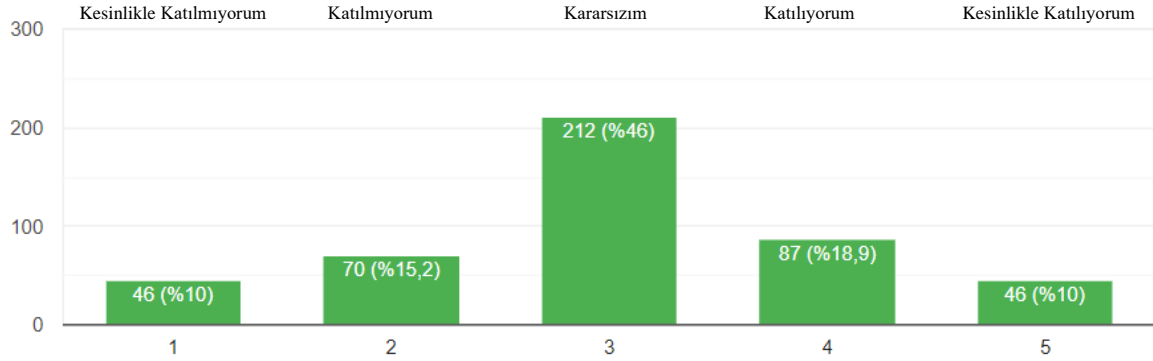


**Şekil 3.3.** 3. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %64.4'ü sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkında olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %29.1'i sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkında olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %5.4'ü. sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkında olduğu hususunda kararsız kalırken, %0.2'si sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkında olduğu konusuna katılmadığını, %0.9'u ise sürdürülebilir çevre ve daha yeşil bir gelecek için bireysel tüketim, kullanım ve yapılaşma konularında ödev ve sorumluluklarım olduğunun her zaman farkında olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.



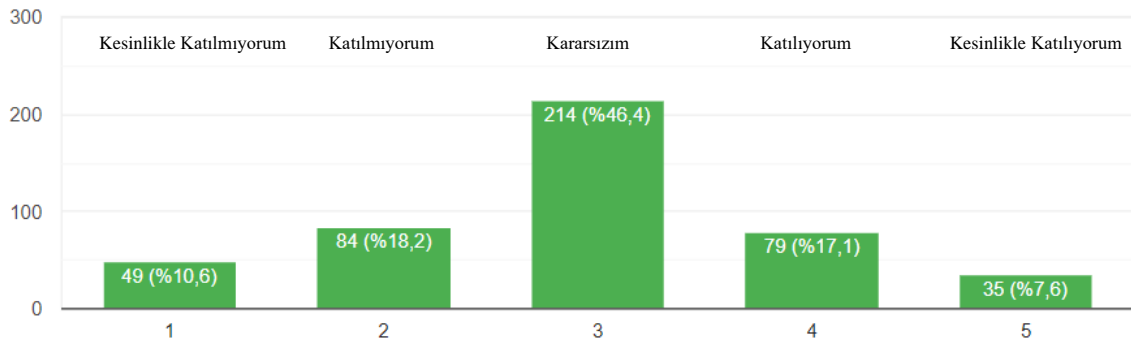
**SORU 4.** Sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapılmaktadır.



**Şekil 3.4.** 4. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.0'u sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapıldığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %18.9'u sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapıldığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %46.0'sı sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapıldığı hususunda kararsız kalırken, %15.2'si sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapıldığı konusuna katılmadığını, %10.0'u ise sürdürülebilirlik, çevre konusunda bilgilendirici ve dikkat çekici kampüs içi etkinlikler yapıldığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar vardır.

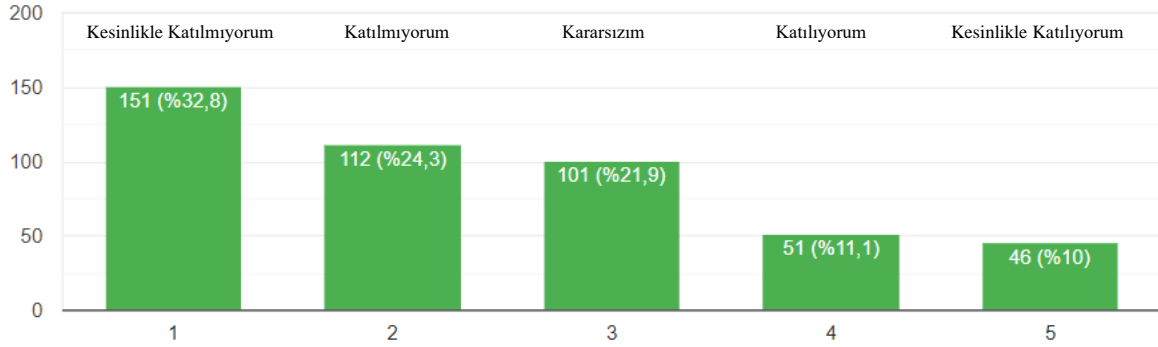


**Şekil 3.5.** 5. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %7.6'sı yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %17.1'i yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %46.4'ü yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile

ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar olduğu hususunda kararsız kalırken, %18.2'si yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar olduğu konusuna katılmadığını, %10.6'sı ise yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici programlar, uyarılar olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

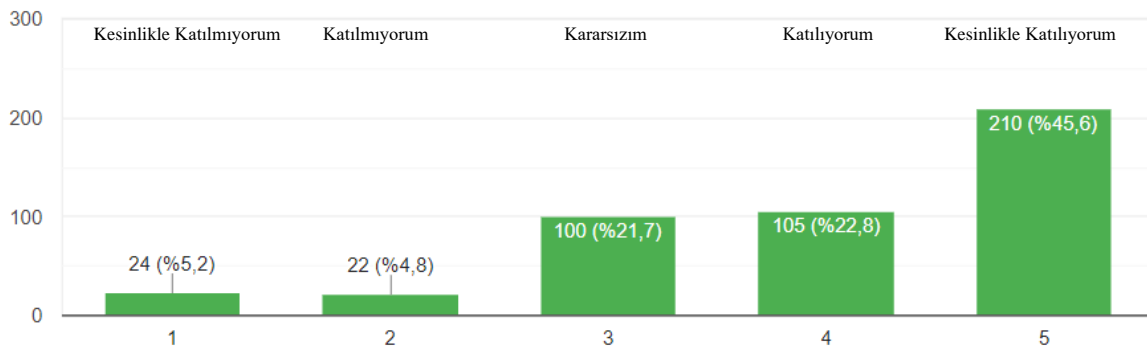
**SORU 6.** SDÜ Yerleşkesinde ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldım.



**Şekil 3.6.** 6. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.0'u yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldıkları konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %11.1'i yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %21.9'u yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldıkları hususunda kararsız kalırken, %24.3'ü yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldıkları konusuna katılmadığını, %32.8'i ise yerleşkede ders kapsamında ya da dışında çevre ile ilgili bilgilendiren, öğretici ya da eğitici herhangi bir programa katıldıkları konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

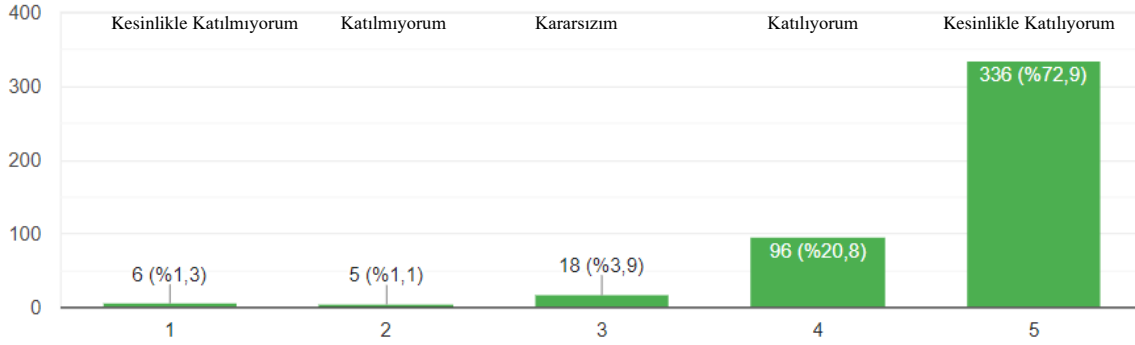
**SORU 7.** Hazır su kullanımında plastik şişe kullanımı rahatsız ediyor.



**Şekil 3.7.** 7. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %45.6'sı hazır su kullanımında plastik şişe kullanımının rahatsız ettiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %22.8'i hazır su kullanımında plastik şişe kullanımının rahatsız ettiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %21.7'si hazır su kullanımında plastik şişe kullanımının rahatsız ettiği hususunda kararsız kalırken, %4.8'i hazır su kullanımında plastik şişe kullanımının rahatsız ettiği konusuna katılmadığını, %5.2'si ise hazır su kullanımında plastik şişe kullanımının rahatsız ettiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

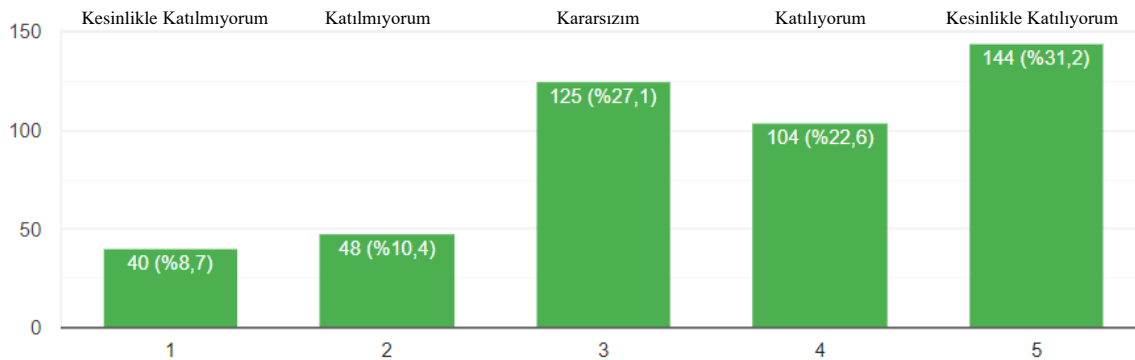
**SORU 8.** Plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atarım.



**Şekil3.8.** 8. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %72.9'u plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atıkları konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %20.8'i plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atıkları fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %3.9'u plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atıkları hususunda kararsız kalırken, %1.1'i plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atıkları konusuna katılmadığını, %1.3'ü ise plastik, cam, kağıt, organik atıkları kampüs içinde geri dönüşüm kutularına ayrıştırarak atıkları konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

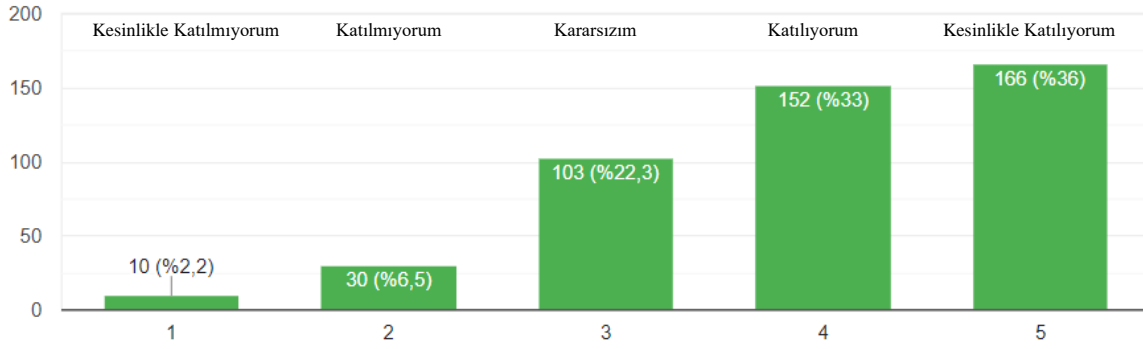
**SORU 9.** SDÜ Yerleşkesinde aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ederim.



**Şekil 3.9.** 9. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %31.2'si yerleşkede aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %22.6'sı yerleşkede aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ederim fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %27.1'i yerleşkede aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ettikleri hususunda kararsız kalırken, %10.4'ü yerleşkede aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ettikleri konusuna katılmadığını, %8.7'si ise yerleşkede aracım olsa bile ulaşım için yürümeyi tercih ettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

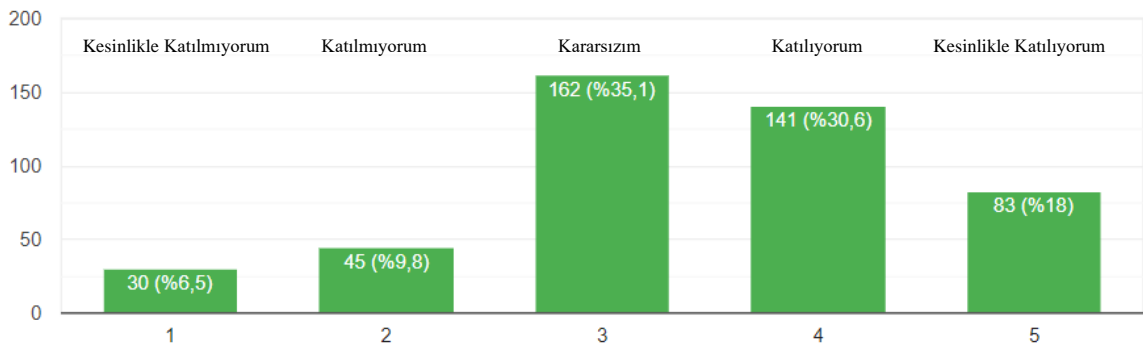
**SORU 10.** Alışverişlerimde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ederim.



**Şekil 3.10.** 10. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %36.0'sı alışverişlerinde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %33.0'ü alışverişlerinde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ettikleri fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %22.3'ü alışverişlerinde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ettikleri hususunda kararsız kalırken, %6.5'i alışverişlerinde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ettikleri konusuna katılmadığını, %2.2'si ise alışverişlerinde “doğa dostu”, “geri dönüştürülebilir” ibarelerine dikkat ettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

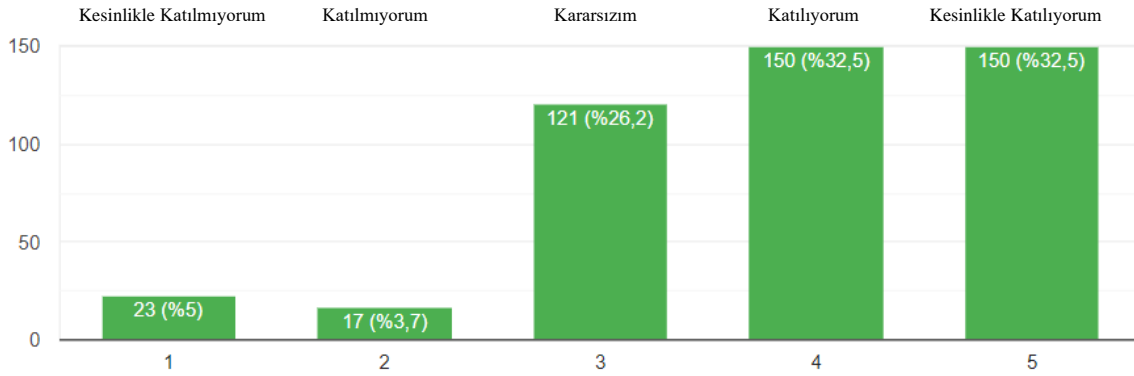
**SORU 11.** Yerleşke yaşamı, gündelik tüketim ve davranış kalıplarımı iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edicidir.



**Şekil 3.11.** 11. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %18.0'i yerleşke yaşamının, gündelik tüketim ve davranış kalıplarını iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edici olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %30.6'sı yerleşke yaşamının, gündelik tüketim ve davranış kalıplarını iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edici olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %35.1'i yerleşke yaşamının, gündelik tüketim ve davranış kalıplarını iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edici olduğu hususunda kararsız kalırken, %9.8'i yerleşke yaşamının, gündelik tüketim ve davranış kalıplarını iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edici olduğu konusuna katılmadığını, %6.5'i ise yerleşke yaşamının, gündelik tüketim ve davranış kalıplarını iyi yönde farklılaştırma ve çevre-doğa konusunda daha bilinçli davranmada teşvik edici konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

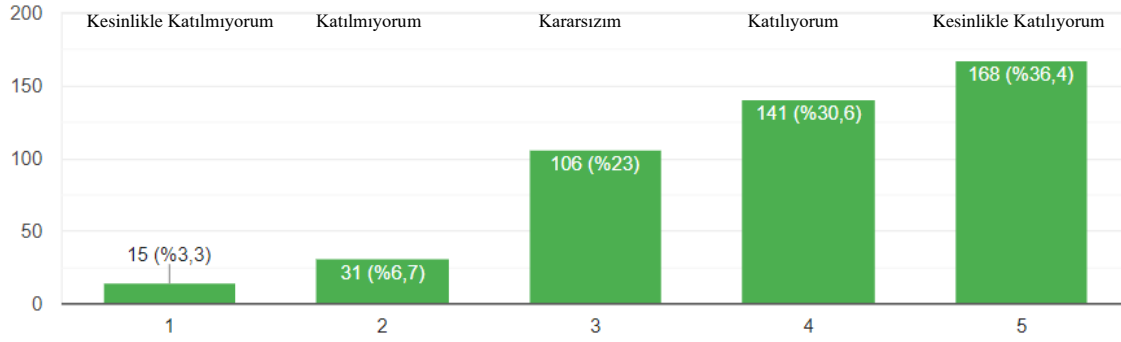
**SORU 12.** SDÜ Yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanması fark yaratıcı bir gelişmedir.



**Şekil3.12.** 12. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %32.5'i yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanmasının fark yaratıcı bir gelişme olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %32.5'i yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanmasının fark yaratıcı bir gelişme olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %26.2'si yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanmasının fark yaratıcı bir gelişme olduğu hususunda kararsız kalırken, %3.7'si yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanmasının fark yaratıcı bir gelişme olduğu konusuna katılmadığını, %5.0'i ise yerleşke içi enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanmasının fark yaratıcı bir gelişme olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 13.** Doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibiyim.

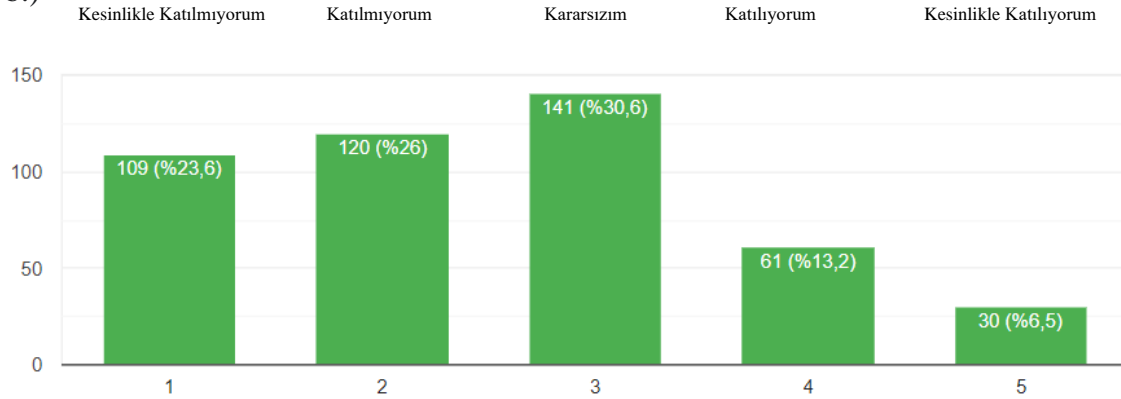


**Şekil3.13.** 13. Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %36.4'ü doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları fikrine kesinlikle katıldığını belirtirken, %30.6'sı doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %23.0'ü doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları hususunda kararsız kalırken, %6.7'si doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları fikrine katılmadığını, %3.3'ü ise doğada çözünmesi 50 yıl ve üstünde olan atıkların neler olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları fikrine kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

#### 4. ULAŞIM ALT GRUBU

**SORU 1.** SDÜ Yerleşkesinde; motorsuz taşıt kullanımı yaygındır. (Bisiklet, martı, scooter vb.)

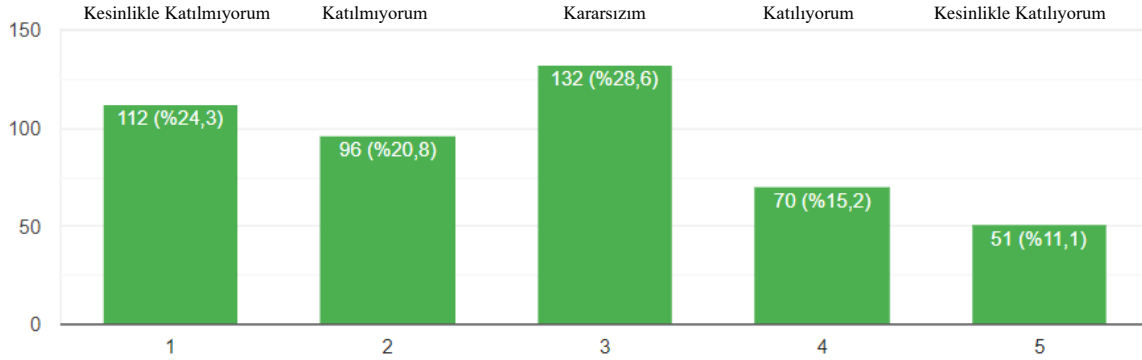


**Şekil 4.1.1.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %6.5'i yerleşkede motorsuz taşıt kullanımının yaygın olduğu (Bisiklet, martı, scooter vb.) konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %13.2'si

yerleşkede motorsuz taşıt kullanımının yaygın olduğu (Bisiklet, martı, scooter vb.) fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %30.6'sı yerleşkede motorsuz taşıt kullanımının yaygın olduğu (Bisiklet, martı, scooter vb.) hususunda kararsız kalırken, %26.0'sı yerleşkede motorsuz taşıt kullanımının yaygın olduğu (Bisiklet, martı, scooter vb.) konusuna katılmadığını, %23.6'sı ise yerleşkede motorsuz taşıt kullanımının yaygın olduğu (Bisiklet, martı, scooter vb.) konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

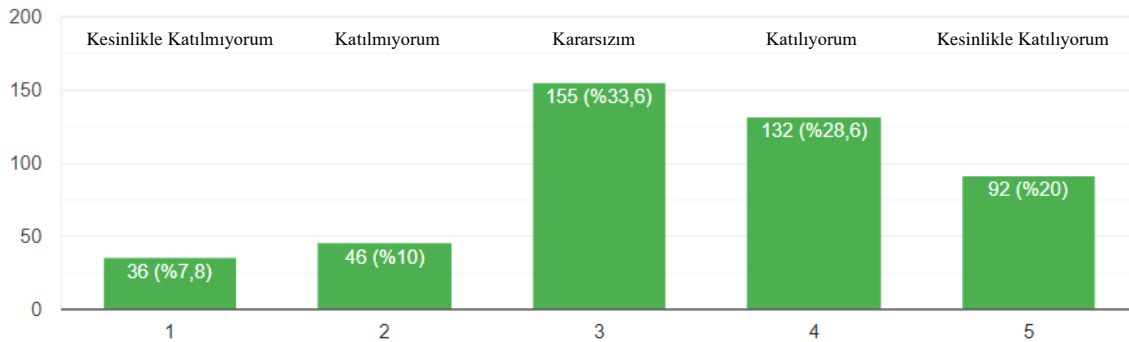
**SORU 2.** SDÜ Yerleşkesinde; motorsuz araçların park edilebileceği alanlar yetersizdir.



**Şekil 4.2.2.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %11.1'i yerleşkede motorsuz araçların park edilebileceği alanların yetersiz olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %15.2'si yerleşkede motorsuz araçların park edilebileceği alanların yetersiz olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %28.6'sı yerleşkede motorsuz araçların park edilebileceği alanların yetersiz olduğu hususunda kararsız kalırken, %20.8'i yerleşkede motorsuz araçların park edilebileceği alanların yetersiz olduğu konusuna katılmadığını, %24.3'ü ise yerleşkede motorsuz araçların park edilebileceği alanların yetersiz olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

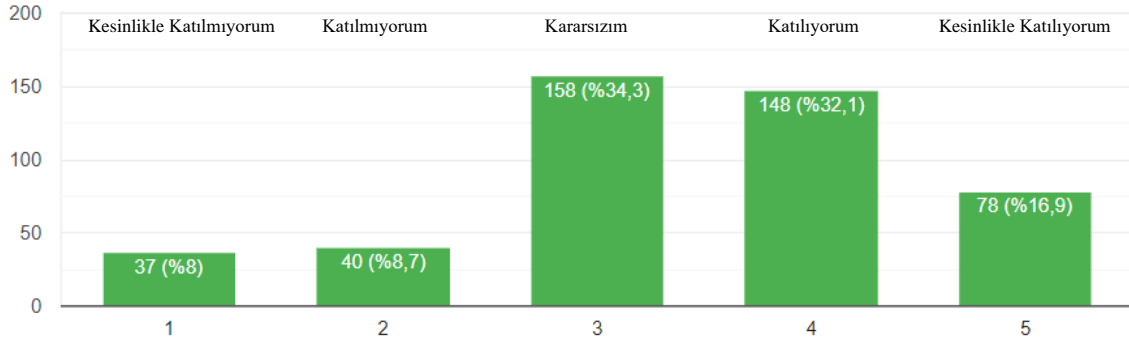
**SORU 3.** SDÜ Yerleşkesinde; motorsuz taşıtlar için park alanları uygun ve güvenlidir



**Şekil 4.3.3.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %20.0'si yerleşkenin motorsuz taşıtlar için park alanlarının uygun ve güvenli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %28.6'sı yerleşkenin motorsuz taşıtlar için park alanlarının uygun ve güvenli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %33.6'sı yerleşkenin motorsuz taşıtlar için park alanlarının uygun ve güvenli olduğu hususunda kararsız kalırken, %10.0'u yerleşkenin motorsuz taşıtlar için park alanlarının uygun ve güvenli olduğu konusuna katılmadığını, %7.8'i ise yerleşkenin motorsuz taşıtlar için park alanlarının uygun ve güvenli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

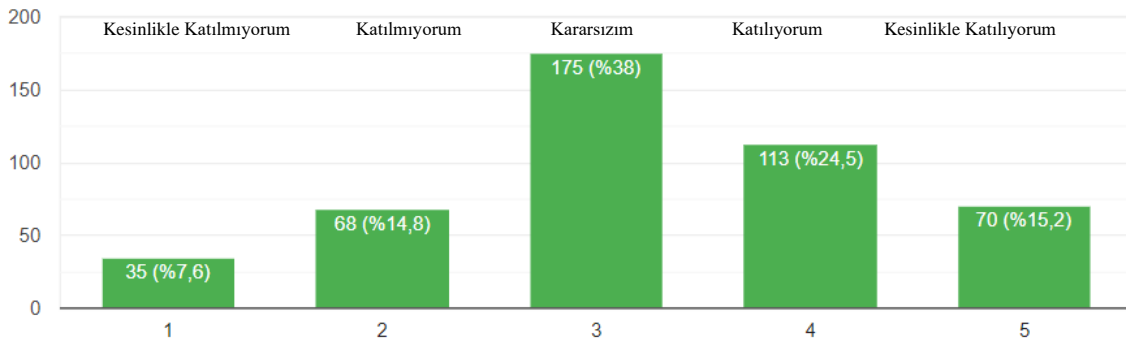
**SORU 4.** SDÜ Yerleşkesinde; ulaşım yaya dostu şekilde dizayn edilmiştir.



**Şekil 4.4.4.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %16.9'u yerleşkede ulaşımın yaya dostu şekilde dizayn edildiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %32.1'i yerleşkede ulaşımın yaya dostu şekilde dizayn edildiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %34.3'ü yerleşkede ulaşımın yaya dostu şekilde dizayn edildiği hususunda kararsız kalırken, %8.7'si yerleşkede ulaşımın yaya dostu şekilde dizayn edildiği konusuna katılmadığını, %8.0'i ise yerleşkede ulaşımın yaya dostu şekilde dizayn edildiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde; ulaşım motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlenmiştir.

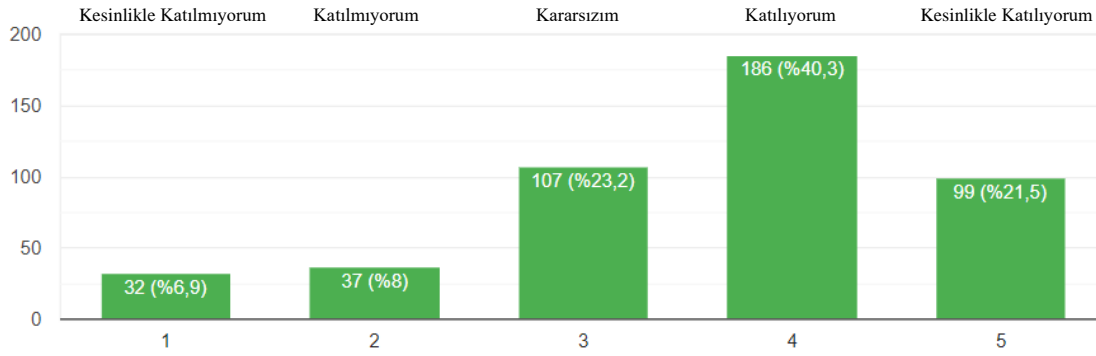


**Şekil 4.5.5.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri



Anketi dolduran katılımcıların; %15.2'si yerleşkede ulaşımın motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlendiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %24.5'i yerleşkede ulaşımın motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlendiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %38.0'i yerleşkede ulaşımın motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlendiği hususunda kararsız kalırken, %14.8'i yerleşkede ulaşımın motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlendiği konusuna katılmadığını, %7.6'sı ise yerleşkede ulaşımın motorlu taşıtlara öncelik verecek şekilde düzenlendiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

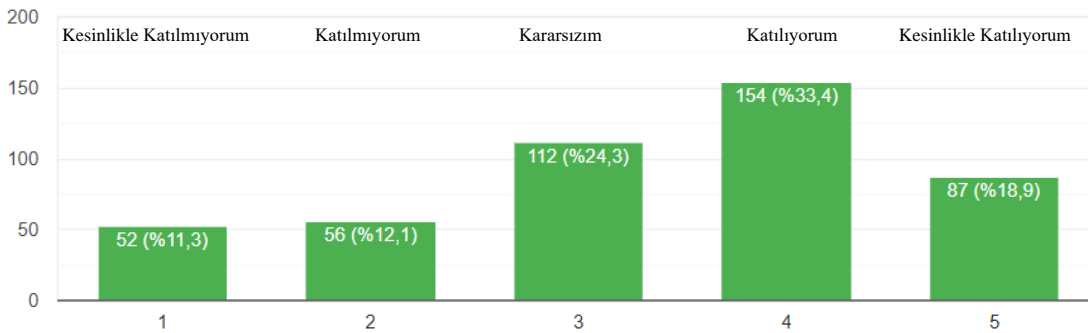
**SORU 6.** SDÜ Yerleşkesinde; yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımı kolaydır.



**Şekil 4.6.6.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %21.5'i yerleşkede yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımının kolay olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %40.3'ü yerleşkede yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımının kolay olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %23.2'si yerleşkede yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımının kolay olduğu hususunda kararsız kalırken, %8.0'i yerleşkede yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımının kolay olduğu konusuna katılmadığını, %6.9'u ise yerleşkede yaşam/kullanım alanlarına yaya ulaşımının kolay olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

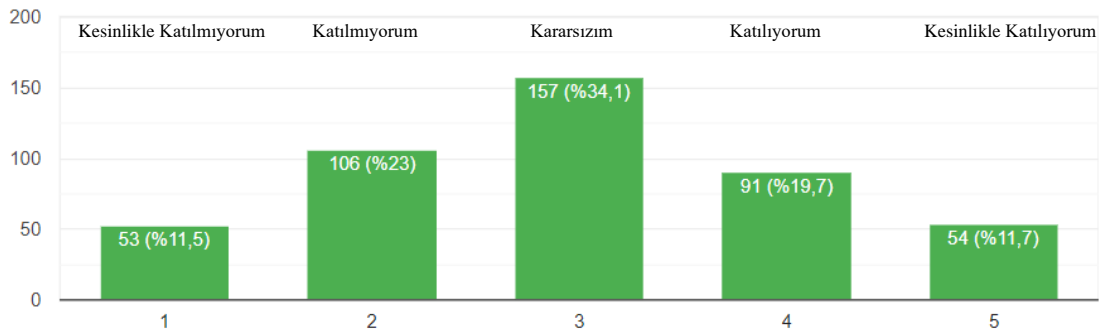
**SORU 7.** SDÜ Yerleşkesinde; motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterlidir.



**Şekil 4.7.7.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %18.9'u yerleşkede motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %33.4'ü yerleşkede motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %24.3'ü yerleşkede motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterli olduğu hususunda kararsız kalırken, %12.1'i yerleşkede motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterli olduğu konusuna katılmadığını, %11.3'ü ise yerleşkede motorlu taşıtlar için özel park etme alanı- otopark sayısı yeterli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

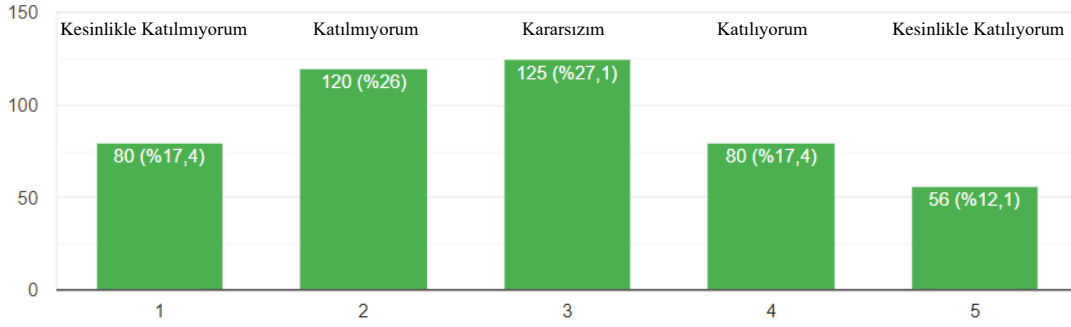
**SORU 8.** SDÜ Yerleşkesinde; araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ederler.



**Şekil 4.8.8.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %11.7'si yerleşkede araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %19.7'si yerleşkede araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ettikleri fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %34.1'i yerleşkede araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ettikleri hususunda kararsız kalırken, %23.0'ü yerleşkede araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ettikleri konusuna katılmadığını, %11.5'i ise yerleşkede araç sahipleri otoparkların yanlış yerlere konumlandırılmış olması sebebiyle otopark dışında yerlere park etmeyi tercih ettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

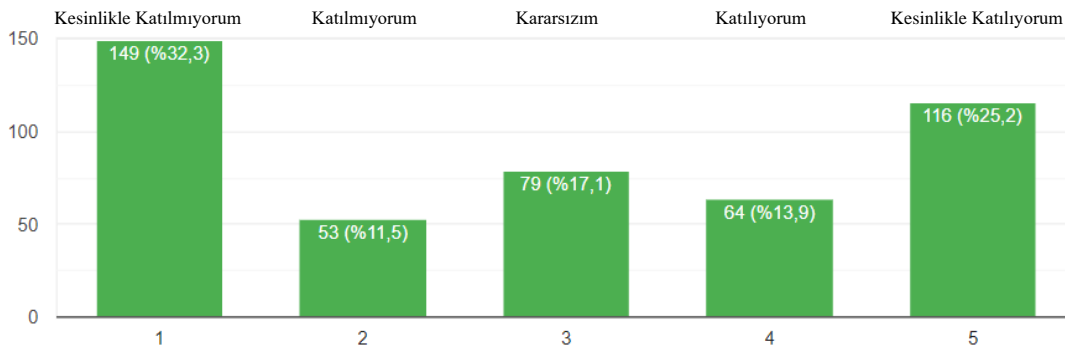
**SORU 9.** SDÜ Yerleşkesinde; araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park etmektedir.



**Şekil 4.9.9.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %12.1'i yerleşkede araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park ettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %17.4'ü yerleşkede araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park ettikleri fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %27.1'i yerleşkede araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park ettikleri hususunda kararsız kalırken, %26.0'sı yerleşkede araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park ettikleri konusuna katılmadığını, %17.4'ü ise yerleşkede araç sahipleri kampüs içinde yeterli otopark olmadığı için araçları gelişi güzel alanlara – yaya kullanım alanlarına park ettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 10.** SDÜ Yerleşkesinde; otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılmalıdır.

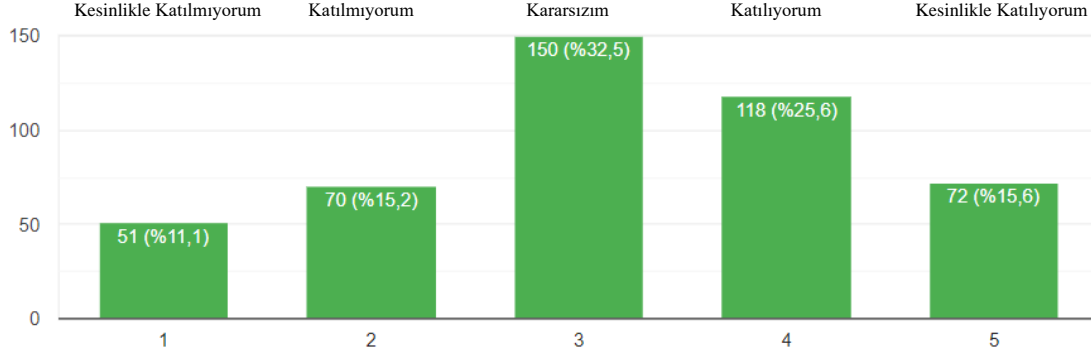


**Şekil 4.10.10.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %25.2'si yerleşkede otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılması konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %13.9'u yerleşkede otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılması fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %17.1'i yerleşkede otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılması hususunda

kararsız kalırken, %11.5'i yerleşkede otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılması konusuna katılmadığını, %32.3'ü ise yerleşkede otopark alanlarının öğrenci, akademik personel ya da memur olarak ayrıştırılması konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

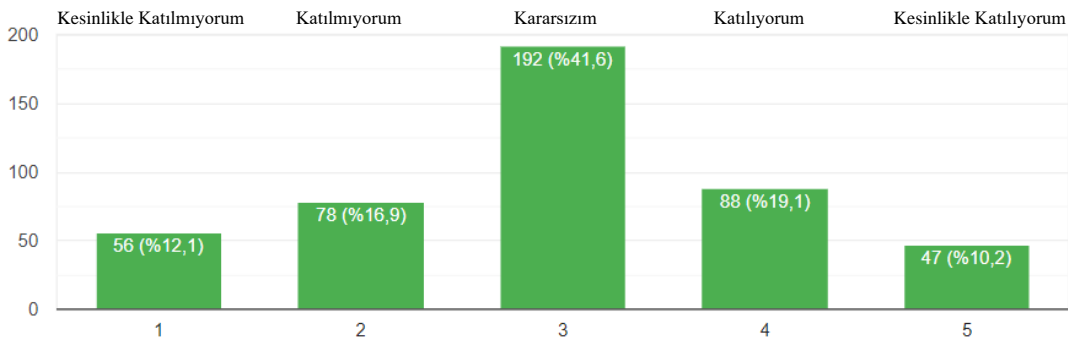
**SORU 11.** SDÜ Yerleşkesinde; otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterlidir.



**Şekil 4.11.11.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %15.6'sı yerleşkede otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %25.6'sı yerleşkede otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %32.5'i yerleşkede otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterli olduğu hususunda kararsız kalırken, %15.2'si yerleşkede otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterli olduğu konusuna katılmadığını, %11.1'i ise yerleşkede otopark alanlarına yönlendiren levhalar yeterli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 12.** SDÜ Yerleşkesinde; “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alınmıştır.

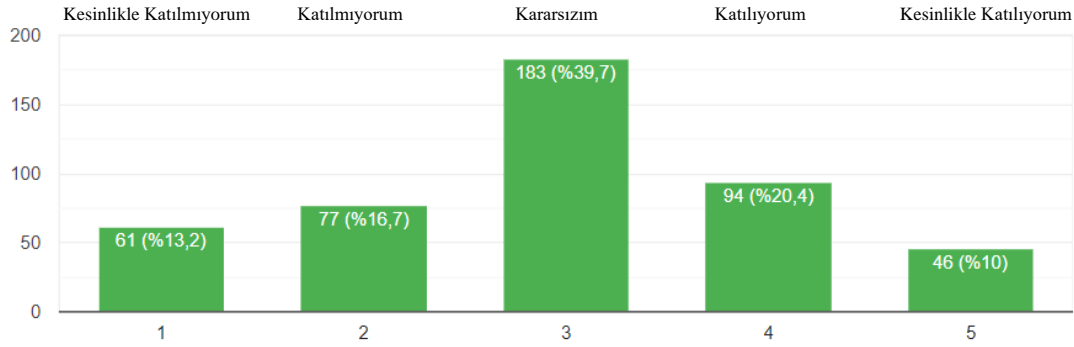


**Şekil 4.12.12.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.2'si yerleşkede “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alındığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %19.1'i yerleşkede “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alındığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan

katılımcılar incelendiğinde %41.6'sı yerleşkede “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alındığı hususunda kararsız kalırken, %16.9'u yerleşkede “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alındığı konusuna katılmadığını, %12.1'i ise yerleşkede “engelsiz ulaşım” (yeterli ışıklandırma vb.) dikkate alındığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

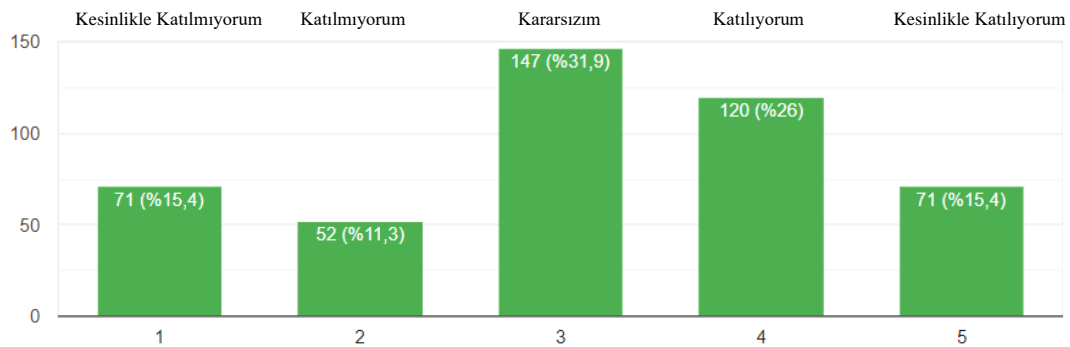
**SORU 13.** SDÜ Yerleşkesinde; erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanlar vardır.



**Şekil 4.13.13.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.0'u yerleşkede erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanların olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %20.4'ü yerleşkede erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanların olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %39.7'si yerleşkede erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanların olduğu hususunda kararsız kalırken, %16.7'si yerleşkede erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanların olduğu konusuna katılmadığını, %13.2'si ise yerleşkede erişilmesi zor, ulaşımı mümkün olmayan-kullanım dışı alanların olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 14.** SDÜ Yerleşkesinde; ulaşım 24 saat boyunca güvenlidir.

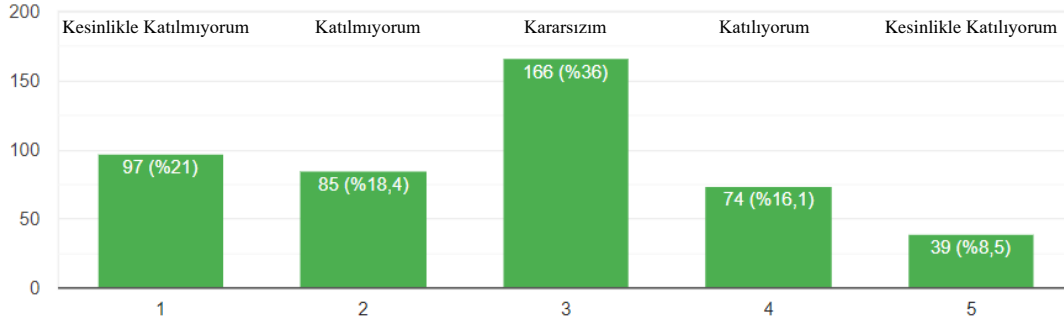


**Şekil 4.14.14.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %15.4'ü yerleşkede ulaşımın 24 saat boyunca güvenli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %26.0'sı yerleşkede ulaşımın 24 saat boyunca

güvenli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %31.9'u yerleşkede ulaşımın 24 saat boyunca güvenli olduğu hususunda kararsız kalırken, %11.3'ü yerleşkede ulaşımın 24 saat boyunca güvenli olduğu konusuna katılmadığını, %15.4'ü ise yerleşkede ulaşımın 24 saat boyunca güvenli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

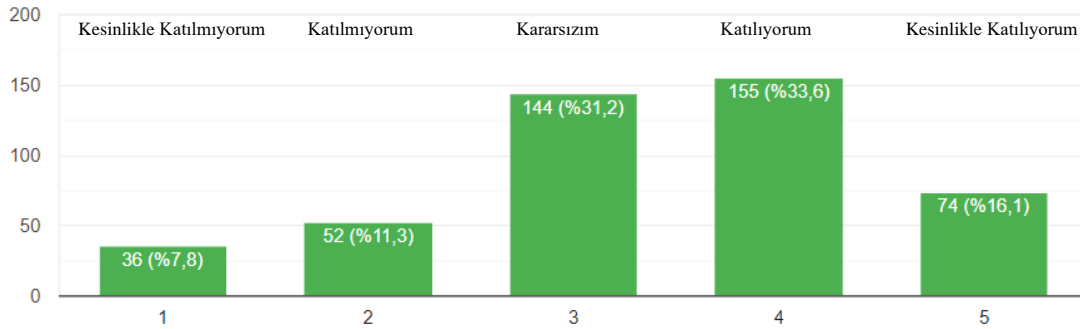
**SORU 15.** SDÜ Yerleşkesinde; motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapılmaktadır.



**Şekil 4.15.15.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %8.5'i yerleşkede motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapıldığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %16.1'i yerleşkede motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapıldığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %36.0'ı yerleşkede motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapıldığı hususunda kararsız kalırken, %18.4'ü yerleşkede motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapıldığı konusuna katılmadığını, %21.0'i ise yerleşkede motorlu taşıt kullanımında hız sınırı uygulaması yapıldığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 16.** SDÜ Yerleşkesinde; yaya geçitleri, kaldırımlar vb. yeterlidir.

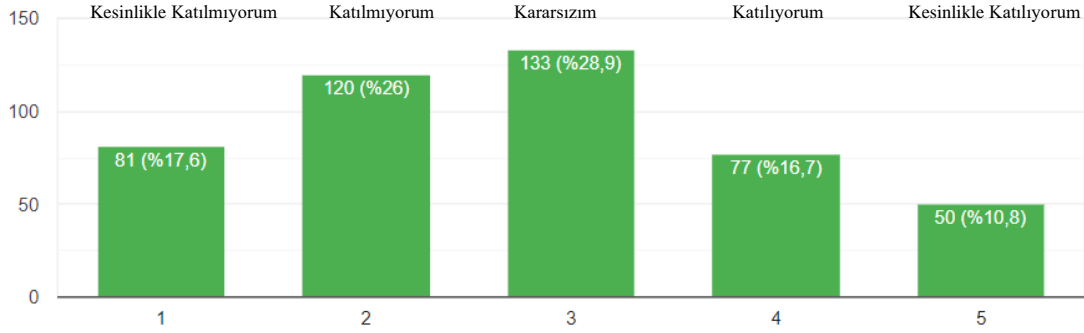


**Şekil 4.16.16.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %16.1'i yerleşkede yaya geçitleri, kaldırımlar vb. yeterli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %33.6'sı yerleşkede yaya geçitleri,

kaldırımlar vb. yeterli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %31.2'si yerleşkede yaya geçitleri, kaldırımlar vb. yeterli olduğu hususunda kararsız kalırken, %11.3'ü yerleşkede yaya geçitleri, kaldırımlar vb. yeterli olduğu konusuna katılmadığını, %7.8'i ise yerleşkede yaya geçitleri, kaldırımlar vb. yeterli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 17.** SDÜ Yerleşkesinde; Ulaşımı zor bina / fakülte vardır.

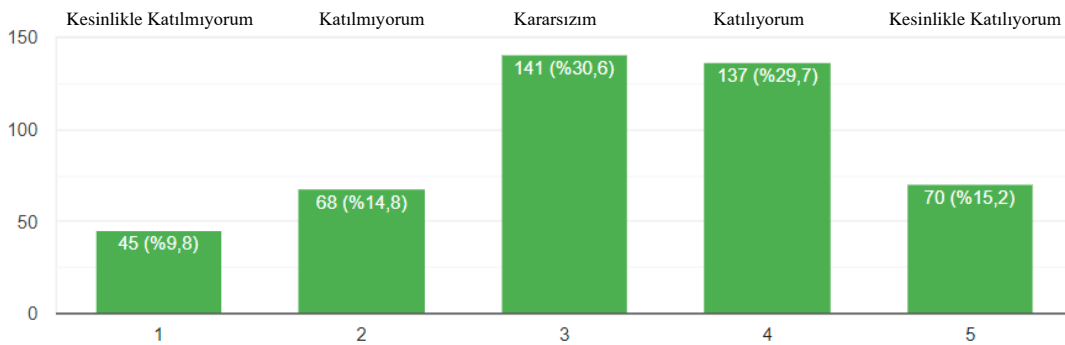


**Şekil 4.17.17.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.8'i yerleşkede ulaşımı zor bina / fakülte olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %16.7'si yerleşkede ulaşımı zor bina / fakülte olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %28.9'u yerleşkede ulaşımı zor bina / fakülte olduğu hususunda kararsız kalırken, %26.0'sı yerleşkede ulaşımı zor bina / fakülte olduğu konusuna katılmadığını, %17.6'sı ise yerleşkede ulaşımı zor bina / fakülte olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

## 5. ALT YAPI ALT GRUBU

**SORU 1.** SDÜ Yerleşkesinde yeşil alanlar; ders çalışmak için uygundur.

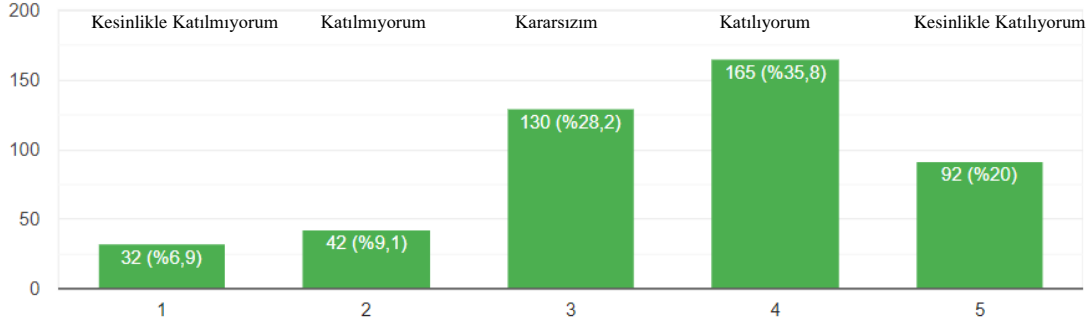


**Şekil 5.1.1.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %15.2'si yerleşkede yeşil alanların ders çalışmak için uygun olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %29.7'si yerleşkede yeşil alanların ders

çalışmak için uygun olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %30.6'sı yerleşkede yeşil alanların ders çalışmak için uygun olduğu hususunda kararsız kalırken, %14.8'i yerleşkede yeşil alanların ders çalışmak için uygun olduğu konusuna katılmadığını, %9.8'i ise yerleşkede yeşil alanların ders çalışmak için uygun olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

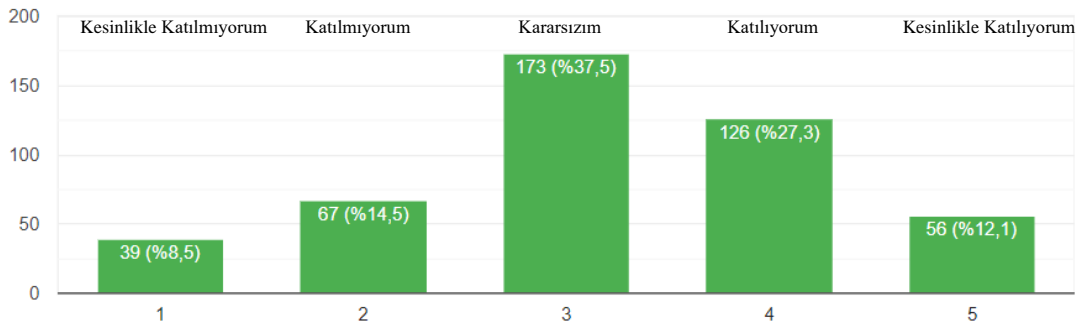
**SORU 2.** SDÜ Yerleşkesi “yaşayan”, canlı bir kampüstür.



**Şekil 5.2.2.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %20.0'si yerleşkenin “yaşayan”, canlı bir kampüs olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %35.8'i yerleşkenin “yaşayan”, canlı bir kampüs olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %28.2'si yerleşkenin “yaşayan”, canlı bir kampüs olduğu hususunda kararsız kalırken, %9.1'i yerleşkenin “yaşayan”, canlı bir kampüs olduğu konusuna katılmadığını, %6.9'u ise yerleşkenin “yaşayan”, canlı bir kampüs olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 3.** SDÜ Yerleşkesinde yeşil alanlar farklı kullanımlara imkân verecek şekilde düzenlenmiştir.



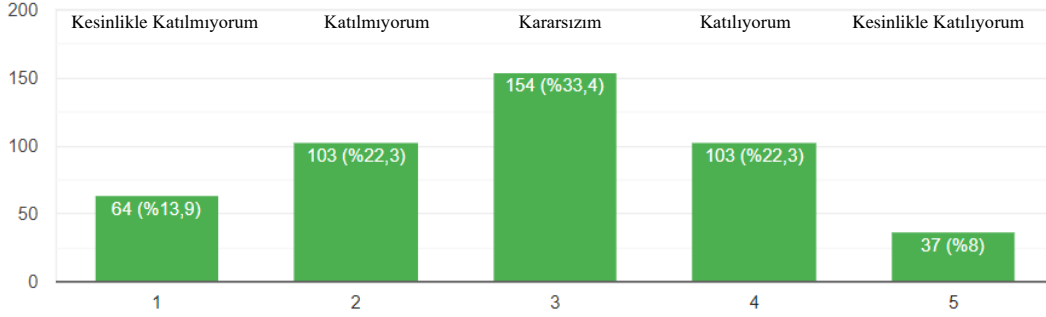
**Şekil 5.3.3.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %12.1'i yerleşkede yeşil alanların farklı kullanımlara imkân verecek şekilde düzenlendiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %27.3'ü yeşil alanların farklı kullanımlara imkân verecek şekilde düzenlendiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %37.5'i yeşil alanların farklı kullanımlara imkân verecek



şekilde düzenlendiği hususunda kararsız kalırken, %14.5'i yeşil alanların farklı kullanımlara imkân verecek şekilde düzenlendiği konusuna katılmadığını, %8.5'i ise yeşil alanların farklı kullanımlara imkân verecek şekilde düzenlendiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

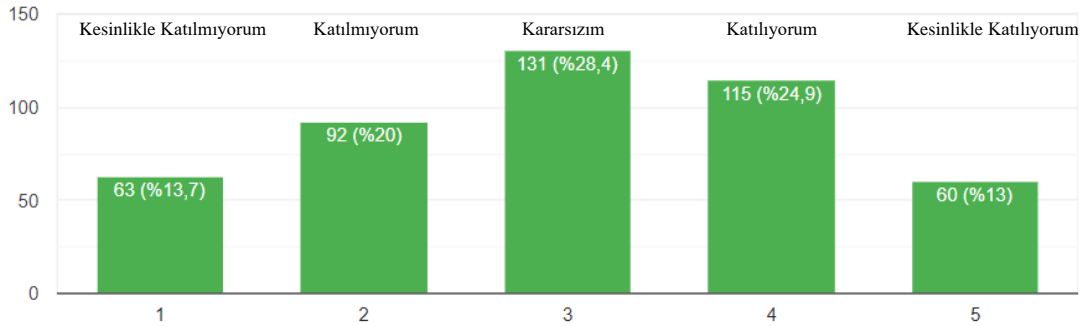
**SORU 4.** SDÜ Yerleşkesinde açık/yeşil alanları aktif kullanmam.



**Şekil 5.4.4.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %8.0'i yerleşkede açık/yeşil alanları aktif kullandıkları konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %22.3'ü yerleşkede açık/yeşil alanları aktif kullandıkları fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %33.4'ü yerleşkede açık/yeşil alanları aktif kullandıkları hususunda kararsız kalırken, %22.3'ü yerleşkede açık/yeşil alanları aktif kullandıkları konusuna katılmadığını, %13.9'u ise yerleşkede açık/yeşil alanları aktif kullandıkları konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde açık alanlar, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahiptir.

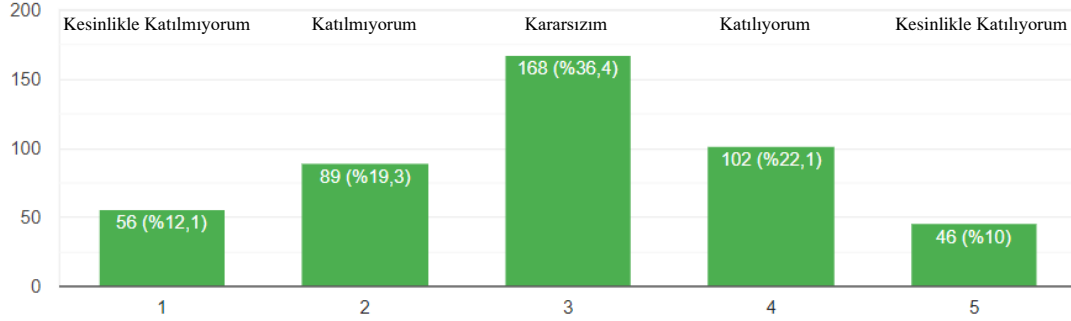


**Şekil 5.5.5.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %13.0'ü açık alanların, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahip olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %24.9'u açık alanların, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahip olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %28.4'ü açık alanların, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahip olduğu hususunda

kararsız kalırken, %20.0'si açık alanların, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahip olduğu konusuna katılmadığını, %13.7'si ise açık alanların, oturma, dinlenme ve bekleme ihtiyacını karşılayacak donatılara sahip olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

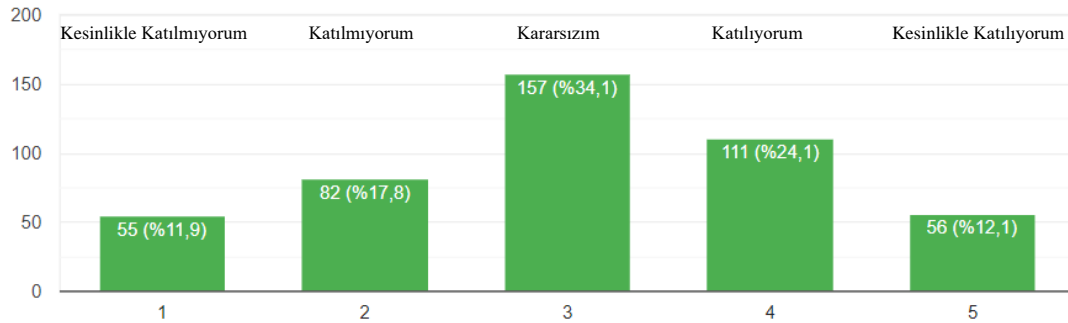
**SORU 6.** SDÜ Yerleşkesinde fakülteler dışındaki mekânlar eğitim aktivitelerine uygundur.



**Şekil 5.6.6.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %10.0'u yerleşkede fakülteler dışındaki mekânların eğitim aktivitelerine uygun olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %22.1'i yerleşkede fakülteler dışındaki mekânların eğitim aktivitelerine uygun olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %36.4'ü yerleşkede fakülteler dışındaki mekânların eğitim aktivitelerine uygun olduğu hususunda kararsız kalırken, %19.3'ü yerleşkede fakülteler dışındaki mekânların eğitim aktivitelerine uygun olduğu konusuna katılmadığını, %12.1'i ise yerleşkede fakülteler dışındaki mekânların eğitim aktivitelerine uygun olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 7.** SDÜ Yerleşkesinde açık hava spor aktiviteleri ve etkinlikleri her mevsim devam eder.

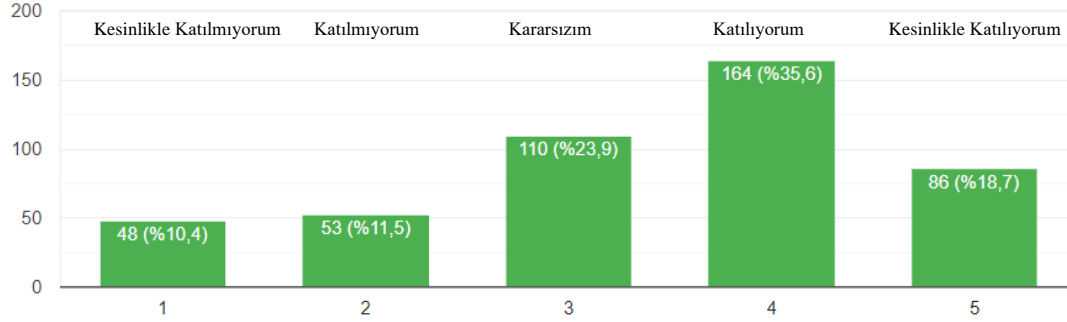


**Şekil 5.7.7.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %12.1'i yerleşkede açık hava spor aktiviteleri ve etkinliklerin her mevsim devam ettiği konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %24.1'i yerleşkede açık

hava spor aktiviteleri ve etkinliklerin her mevsim devam ettiği fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %34.1'i yerleşkede açık hava spor aktiviteleri ve etkinliklerin her mevsim devam ettiği hususunda kararsız kalırken, %17.8'i yerleşkede açık hava spor aktiviteleri ve etkinliklerin her mevsim devam ettiği konusuna katılmadığını, %11.9'u ise yerleşkede açık hava spor aktiviteleri ve etkinliklerin her mevsim devam ettiği konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

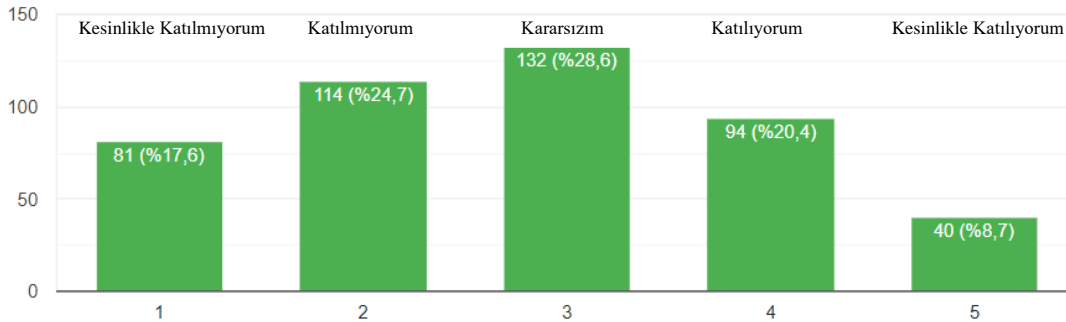
**SORU 8.** SDÜ Yerleşkesinin açık alanlarında kendimi güvende hissedirim.



**Şekil 5.8.8.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %18.7'si yerleşkede açık alanlarında kendini güvende hissettikleri konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %35.6'sı yerleşkede açık alanlarında kendini güvende hissettikleri fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %23.9'u yerleşkede açık alanlarında kendini güvende hissettikleri hususunda kararsız kalırken, %11.5'i yerleşkede açık alanlarında kendini güvende hissettikleri konusuna katılmadığını, %10.4'ü ise yerleşkede açık alanlarında kendini güvende hissettikleri konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 9.** SDÜ Yerleşkesinde açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb. donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterlidir.

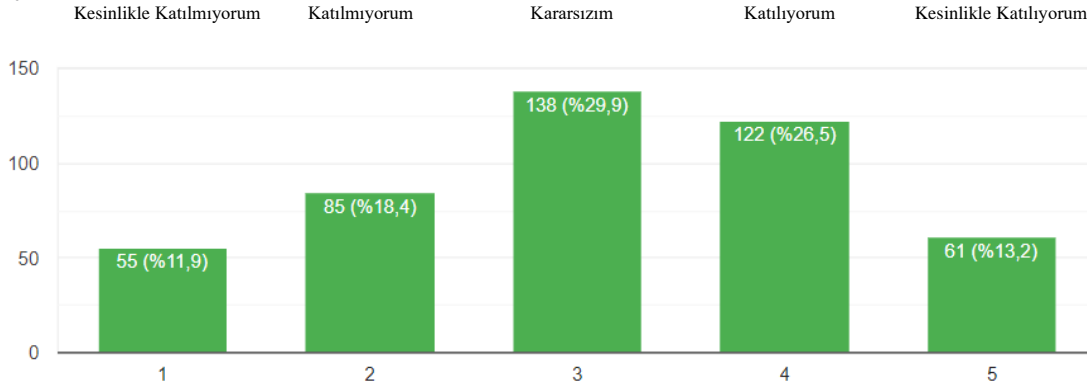


**Şekil 5.9.9.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %8.7'si yerleşkede açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb. donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %20.4'ü yerleşkede açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb.

donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %28.6’sı yerleşkede açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb. donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterli olduğu hususunda kararsız kalırken, %24.7’si yerleşkede açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb. donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterli olduğu konusuna katılmadığını, %17.6’sı ise yerleşkede açık alanlarda olması gereken “çeşme, wc, çöp vb. donatıları” kampüs içinde yaygın ve yeterli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 10.** SDÜ Yerleşkesindeki yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki vardır.

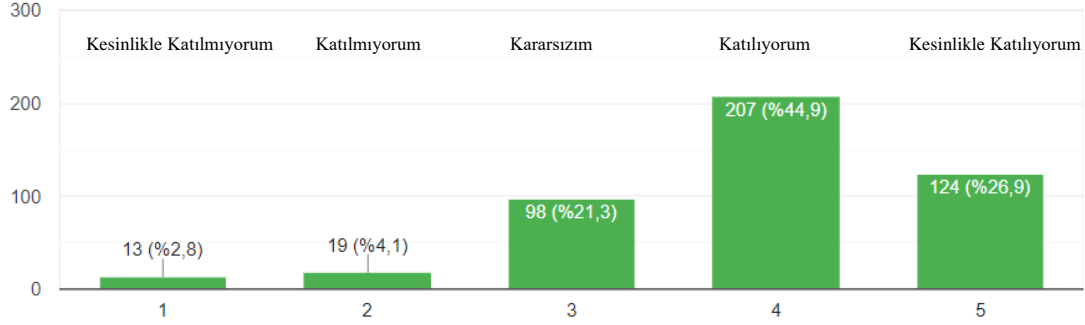


**Şekil 5.10.10.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %13.2’si yerleşkede yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %26.5’i yerleşkede yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %29.9’u yerleşkede yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki olduğu hususunda kararsız kalırken, %18.4’ü yerleşkede yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki olduğu konusuna katılmadığını, %11.9’u ise yerleşkede yeşil alanlarda yeteri kadar değişik renk, doku ve türde bitki olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

## 6. ENERJİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALT GRUBU

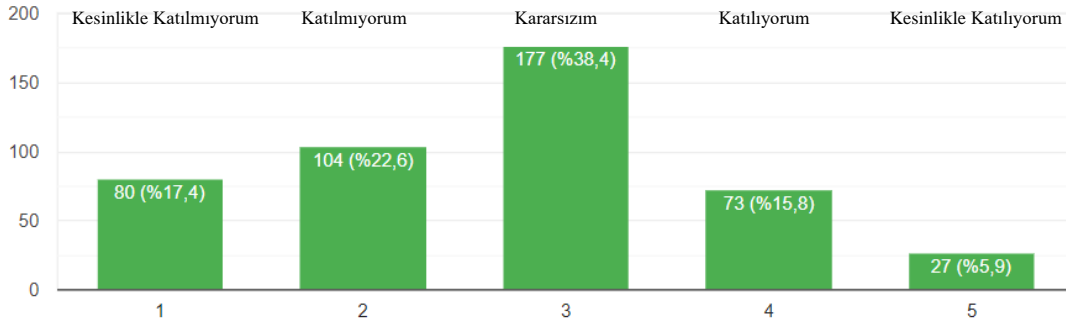
**SORU 1.** SDÜ Yerleşkesinde; dış hava kalitesi iyidir.



**Şekil 6.1.1.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %26.9'u yerleşkede dış hava kalitesinin iyi olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %44.9'u yerleşkede dış hava kalitesinin iyi olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %21.3'ü yerleşkede dış hava kalitesinin iyi olduğu hususunda kararsız kalırken, %4.1'i yerleşkede dış hava kalitesinin iyi olduğu konusuna katılmadığını, %2.8'i ise yerleşkede dış hava kalitesinin iyi olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

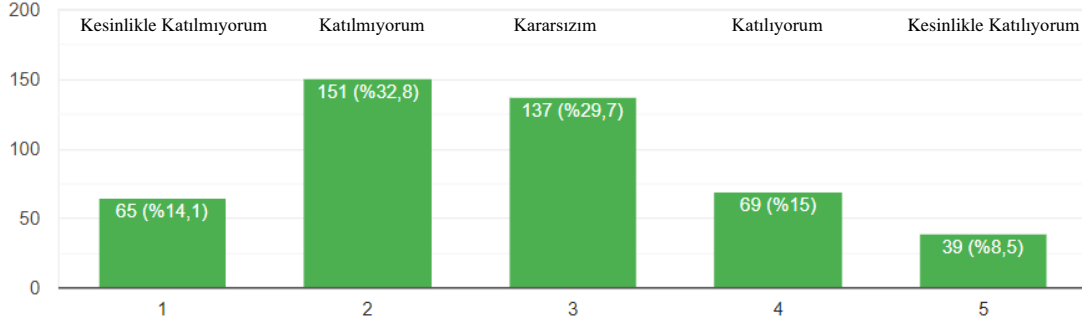
**SORU 2.** SDÜ Yerleşkesinde; binalar enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlanmıştır.



**Şekil 6.2.2.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %5.9'u yerleşkede binaların enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlandığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %15.8'i yerleşkede binaların enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlandığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %38.4'ü yerleşkede binaların enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlandığı hususunda kararsız kalırken, %22.6'sı yerleşkede binaların enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlandığı konusuna katılmadığını, %17.4'ü ise yerleşkede binaların enerji verimliliği dikkate alınarak tasarlandığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

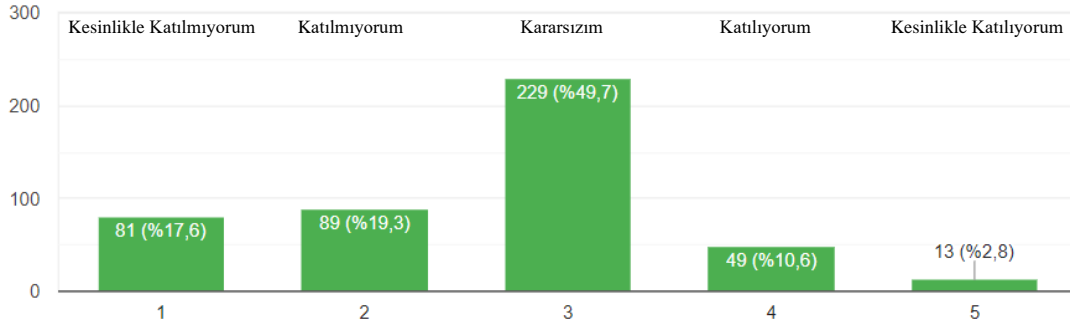
**SORU 3.** SDÜ Yerleşkesinde; gürültü kirliliği vardır.



**Şekil 6.3.3.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %8.5'i yerleşkede gürültü kirliliği olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %15.0'i yerleşkede gürültü kirliliği olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %29.7'si yerleşkede gürültü kirliliği olduğu hususunda kararsız kalırken, %32.8'si yerleşkede gürültü kirliliği olduğu konusuna katılmadığını, %14.1'i ise yerleşkede gürültü kirliliği olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

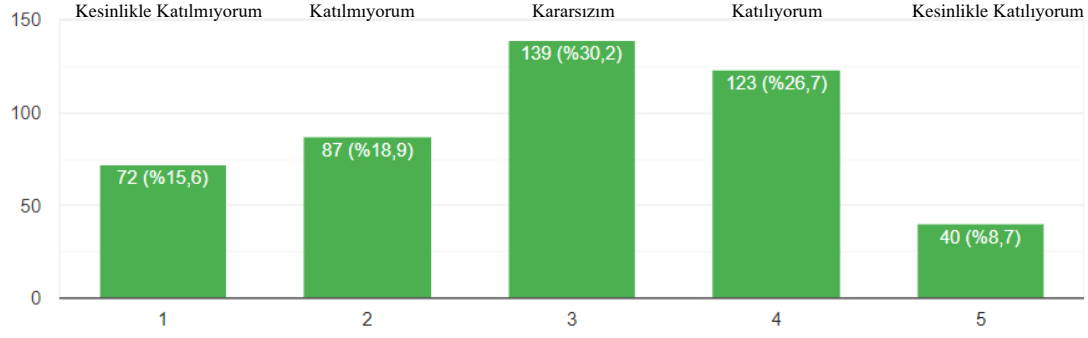
**SORU 4.** SDÜ Yerleşkesinde; yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılmaktadır.



**Şekil 6.4.4.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %2.8'i yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %10.6'sı yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %49.7'si yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı hususunda kararsız kalırken, %19.3'ü yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı konusuna katılmadığını, %17.6'sı ise yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

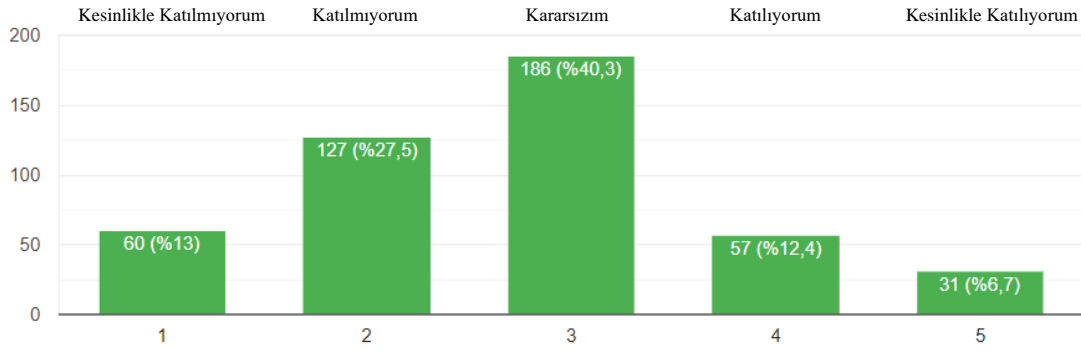
**SORU 5.** SDÜ Yerleşkesinde; binaların ısı yalıtımı iyidir.



**Şekil 6.5.5.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %8.7'si yerleşkede binaların ısı yalıtımının iyi olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %26.7'si yerleşkede binaların ısı yalıtımının iyi olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %30.2'si yerleşkede binaların ısı yalıtımının iyi olduğu hususunda kararsız kalırken, %18.9'u yerleşkede binaların ısı yalıtımının iyi olduğu konusuna katılmadığını, %15.6'sı ise yerleşkede binaların ısı yalıtımının iyi olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

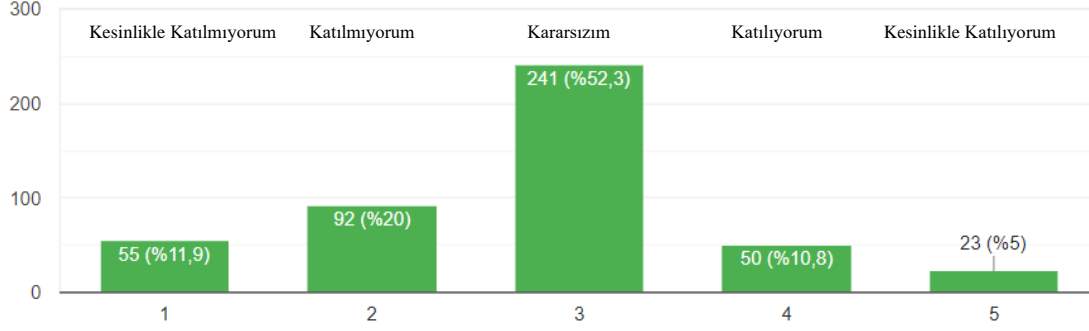
**SORU 6.** SDÜ Yerleşkesinde; hava kirliliği yaratan kullanımlar vardır.



**Şekil 6.6.6.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %6.7'si yerleşkede hava kirliliği yaratan kullanımlar olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %12.4'ü yerleşkede hava kirliliği yaratan kullanımlar olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %40.3'ü yerleşkede hava kirliliği yaratan kullanımlar olduğu hususunda kararsız kalırken, %27.5'i yerleşkede hava kirliliği yaratan kullanımlar olduğu konusuna katılmadığını, %13.0'ü ise yerleşkede hava kirliliği yaratan kullanımlar olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

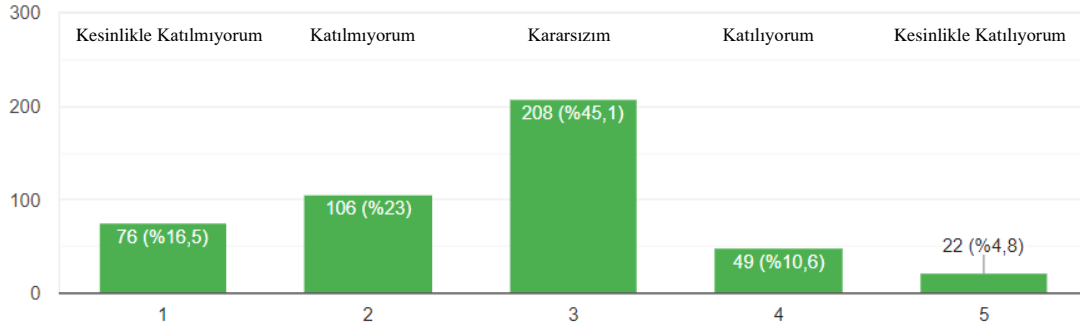
**SORU 7.** SDÜ Yerleşkesinde; enerji tüketimini azaltacak uygulamalar vardır.



**Şekil 6.7.7.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %5.0'i yerleşkede enerji tüketimini azaltacak uygulamalar olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %10.8'i yerleşkede enerji tüketimini azaltacak uygulamalar olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %52.3'ü yerleşkede enerji tüketimini azaltacak uygulamalar olduğu hususunda kararsız kalırken, %20.0'si yerleşkede enerji tüketimini azaltacak uygulamalar olduğu konusuna katılmadığını, %11.9'u ise yerleşkede enerji tüketimini azaltacak uygulamalar olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 8.** SDÜ Yerleşkesinde; iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapılır.

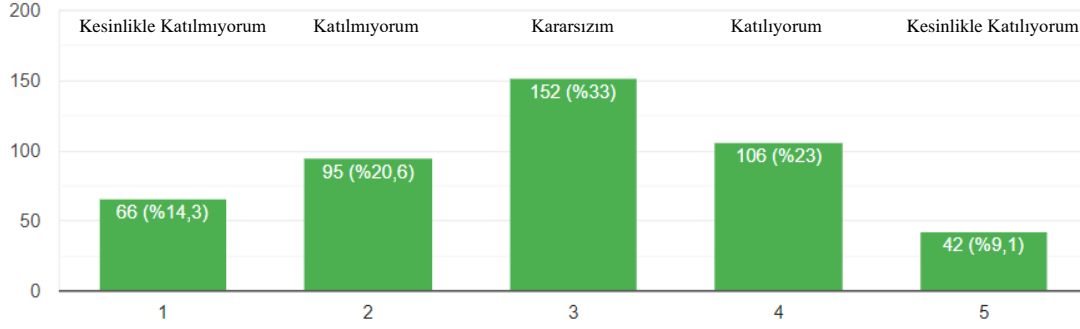


**Şekil 6.8.8.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %4.8'i yerleşkede iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapıldığı konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %10.6'sı yerleşkede iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapıldığı fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %45.1'i yerleşkede iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapıldığı hususunda kararsız kalırken, %23.0'ü yerleşkede iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapıldığı konusuna katılmadığını, %16.5'i ise yerleşkede iklim değişikliği konusunda farkındalık sağlayan etkinlikler yapıldığı konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.



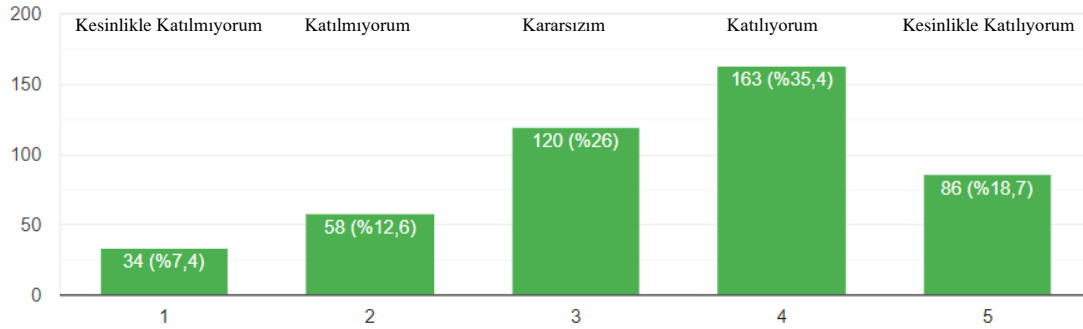
**SORU 9.** SDÜ Yerleşkesinde; mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşulları iyidir.



**Şekil 6.9.9.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %9.1'i yerleşkede mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşullarının iyi olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %23.0'ü yerleşkede mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşullarının iyi olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %33.0'ü yerleşkede mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşullarının iyi olduğu hususunda kararsız kalırken, %20.6'sı yerleşkede mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşullarının iyi olduğu konusuna katılmadığını, %14.3'ü ise yerleşkede mekanların iklimlendirme (ısıtma/soğutma) koşullarının iyi olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.

**SORU 10.** SDÜ Yerleşkesinde; mekanların aydınlatması yeterlidir.



**Şekil 6.10.10.** Anket Sorusuna Ait Sonuç Grafikleri

Anketi dolduran katılımcıların; %18.7'si yerleşkede mekanların aydınlatmasının yeterli olduğu konusuna kesinlikle katıldığını belirtirken, %35.4'ü yerleşkede mekanların aydınlatmasının yeterli olduğu fikrine katılmaktadır. Geri kalan katılımcılar incelendiğinde %26.0'sı yerleşkede mekanların aydınlatmasının yeterli olduğu hususunda kararsız kalırken, %12.6'sı yerleşkede mekanların aydınlatmasının yeterli olduğu konusuna katılmadığını, %7.4'ü ise yerleşkede mekanların aydınlatmasının yeterli olduğu konusuna kesinlikle katılmadığını belirtmiştir.