



Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Çalışmaları

Kampüs Bazında Yapılan Çalışmalar

**Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim
Uygulama ve Araştırma Merkezi**

04.09.2012



İÇİNDEKİLER

1. GENEL ÇALIŞMALAR	4
1.1. Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Anketi	4
1.2. Entegre Katı Atık Yönetimi	5
1.2.1. Geri Dönüştürülebilir Atıklar	5
1.2.2. Tehlikeli ve Radyoaktif Atıklar	6
1.2.3. Toner Atıkları	6
1.3. Aktiviteler	7
1.3.1. İdari Personel Bilgilendirme Aktiviteleri	7
1.3.2. Katılan Seminerler, Eğitimler, Toplantılar	8
1.4. Akademik Çalışma: Üniversite Yemek Atıklarından Enerji Eldesi	11
1.5. Sayaç Yerleşimi	13
2. GÜNEY KAMPÜS	15
2.1. Akademik Uygulamalar	15
2.1.1. BAP Projesi	15
2.2. Sertifikasyon – Yeşil Bina Uygulamaları	20
2.3. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği 31	
2.3.1. LED Aydınlatma Önerisi	31
2.3.2. Sensörlü Aydınlatma Önerisi	34
2.4. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları	35
2.4.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi	35
2.5. Atık Yönetimi	35
3. KUZEY KAMPÜS	37
3.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği 37	
3.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi	37
3.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları	37
3.2.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi	37
3.3. Atık Yönetimi	38
4. HİSAR KAMPÜS	43
4.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği 43	
4.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi	43
4.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları	43
4.2.1. Biyogaz Enerjisi Eldesi	43
4.2.2. Kojenerasyon Tesisi Önerisi	43



4.3.	Atık Yönetimi	46
4.4.	Sosyal Sorumluluk – Engelli Ulaşım.....	49
5.	KİLYOS KAMPÜS	52
5.1.	Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği 52	
5.1.1.	Sensörlü Aydınlatma Önerisi	52
5.2.	Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları	52
5.2.1.	Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi	53
5.3.	Atık Yönetimi	53
6.	UÇAKSAVAR KAMPÜS	54
6.1.	Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği 54	
6.1.1.	Sensörlü Aydınlatma Önerisi	54
6.2.	Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları	54
6.2.1.	Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi	54
7.	KANDİLLİ KAMPÜS	55



1. GENEL ÇALIŞMALAR

1.1. Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Anketi

Boğaziçi öğrencilerinin çevresel bilinçlerinin ölçülmesi ve geliştirilmesi için sürdürülebilirlik anketi oluşturulmuştur. Anket, Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından, 6 kişilik bir ekiple literatürdeki çeşitli 'Environmental Education and Pro-environmental Consumer Behavior' çalışmalardan yararlanılarak hazır hale getirilmiştir. Hazırlanmış olan anket, geniş bir öğrenci kitlesi, merkez yönetim kurulu üyeleri ve akademik danışma kurulu üyeleri tarafından gözden geçirildikten sonra pazar araştırmaları konusunda faaliyet gösteren alanında lider özel bir şirket tarafından ücretsiz profesyonel anket formatına getirilmiştir. Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Anketi Ek-1'de sunulmaktadır. Anketin hazırlanmasında, Doç. Dr. Nilgün CILIZ, Başak Büyükbay DAYLAN, Merve TUNALI, Gülsüme KÜLÇE, Didem UYGUN ve danışman olarak Elçin AKAY çalışmıştır.

Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Anketi Mayıs 2011 itibari ile Boğaziçi Üniversitesi bilgi işlem sayfası olan OBIKAS sayfasında 1 yıl süre ile yayınlanmıştır. Bölümlere göre ankete katılan kişi sayıları Tablo 1.1'de gösterilmektedir. Anket değerlendirmeleri devam etmektedir.

Tablo 1.1. Anket Katılım Bilgileri

Fakülte/Enstitü	K	E	Toplam
Atatürk İlkeleri & İnkılap Tar.Enstitüsü	5	3	8
Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü	6	8	14
Çevre Bilimleri Enstitüsü	20	4	24
Eğitim Fakültesi	187	93	280
Fen Bilimleri Enstitüsü	53	103	156
İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi	165	134	299
Kandilli Rasat.& Deprem Arast.Enstitüsü	0	3	3



Tablo 1.1. Anket Katılım Bilgileri (devam)

Fakülte/Enstitü	K	E	Toplam
Mühendislik Fakültesi	99	270	369
Sosyal Bilimler Enstitüsü	36	33	69
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu	51	101	152
Toplam	955	909	1864

1.2. Entegre Katı Atık Yönetimi

1.2.1. Geri Dönüştürülebilir Atıklar

Katı atıkların kaynağında ayrılarak toplanması kapsamında amacımız Üniversitemizde akademik, idari elemanların ve öğrencilerimizin yüksek verimde katılımlarını sağlamaktır. Üniversitemize Sarıyer Belediyesi tarafından hibe edilen 150 adet, kullanımı pratik katı atık geri dönüşüm kutusu Ek 2’de görüldüğü üzere “Atık Üreticileri Bilgi Değerlendirme Formu” doğrultusunda elde edilen veriler sonucunda Ek 3’de ki “Atık Üreticileri Bilgi Değerlendirme Tablosu” oluşturulmuş, üniversitemiz binalarının çeşitli noktalarına yerleştirilmiştir.

Mavi renkte temin edilmiş olan (bir kısmı zaten geçen yıllardan temin edilmiştir) geri dönüşüm kutularının üzerine uygun açıklayıcı yazıların yerleştirilmesi için 150’şer adet ‘paper’, ‘plastic, metal, glass’ ve ‘organics’ olmak üzere üç değişik başlıklı, açıklayıcı bilgi içeren yazının A4 kuşe kağıda selefona kaplı olarak toplam 450 adet Üniversitemiz Matbaası’nda basılmış, Eylül 2011 içerisinde dağıtımı gerçekleştirilmiştir. Geri dönüşüm kutularının düzeni Boğaziçi Üniversitesi Çevre Kulübü üyeleri tarafından düzenli olarak kontrol edilmektedir. Mart 2012 içerisinde bazı binalarda bulunan geri dönüşüm kutu sayıları ilgili kampüs başlıklarının altında belirtilmiştir.



1.2.2. Tehlikeli ve Radyoaktif Atıklar

Boğaziçi Üniversitesi'nde Kimya Bölümü, Kimya Mühendisliği Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Çevre Bilimleri Enstitüsü ve Biyomedikal Mühendisliği Bölümleri tehlikeli atık oluşturmaktadır. İlgili bölümlerden periyodik olarak Ek 4'de gösterilen 'Atık Bertaraf Formu' ile atık miktarları ve cinsleri hakkında bilgi alınmakta olup, atık miktarları ilgili kampüs bölümleri kısmında belirtilmiştir. Mart 2011 içerisinde bilgisi alınan tehlikeli atık miktarları Ek-5'te gösterilmiş olup, 2012 içerisinde alınan veriler ilgili kampüs başlıklarının altında verilmiştir.

Üniversitemizde tehlikeli atık bertarafı 25755 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak uzaklaştırılmaktadır. Atık miktarlarına göre ihtiyaç duyulduğunda bir operasyonla üniversitemizden uzaklaştırılmaktadır.

Üniversitemizde, Ekim 2011 içerisinde 2 defa, Haziran 2012 içerisinde de 1 defa olmak üzere tüm bölümlerin tehlikeli atıkları toplanmış olup, Ekim ayında toplam yaklaşık 8 ton, Haziran ayında ise yaklaşık 3 ton tehlikeli atık üniversitemizden uzaklaştırılmıştır.

1.2.3. Toner Atıkları

Toner atıklarının toplanması için Sarıyer Belediye'sinden ücretsiz toner atığı geri dönüşüm poşeti temin edilmiş ve bölüm sekreterliklerine teslim edilmiştir. Toner atıkları, atık üreticisi tarafından bölüm sekreterliklerine Tablo 1.2'de gösterilen form karşılığında teslim edilmelidir. Toner atıkları yönetimi kapsamında form teslimi konusunda sıkıntılar yaşanmakta olup, sürecin gelişimi sağlanmaya çalışılmaktadır.



Tablo 1.2. Toner Atık Formu

Bölüm Adı:						Bölüm Sorumlusunun Adı:		
Tonerden sorumlu kişinin			Satın alınan toner ile ilgili				Geri getirilen toner sayısı	Kullanılan yazıcının seri numarası
Adı- Soyadı/Ünvanı	Oda no	Toneri paylaştığı kişi sayısı	Kullanıma başlama tarihi	Geri getirilme tarihi	Markası	Sayısı		

Bulunduğu Bina:	Bina Kodu:
Bulunduğu Kampüs:	Bina Amiri:

Tonerler diğer atıklardan ayrı olarak toplanıyor mu? Evet () Hayır ()

Depolanabilmesi için bir yeriniz bulunmakta mı? Evet () Hayır ()

Ne kadar süre aralıklarla toplanıyor?

1.3. Aktiviteler

1.3.1. İdari Personel Bilgilendirme Aktiviteleri

Atık yönetimi faaliyetleri çerçevesinde Boğaziçi Üniversitesi bina amirleri ile, tehlikeli atıklar, toner atıkları ve geri dönüştürülebilen atık yönetimleri kapsamında bilgilendirme toplantıları gerçekleştirilmektedir.

Toplantılarda bina amirleri; tehlikeli atıkların depolanması, tehlikeli atık yönetimi, tehlikeli atık bertarafı sırasında dikkat edilecek hususlar, toner atık yönetimi ve üniversite içi bertaraf prosedürü, geri dönüşüm kutularının 3'erli biçimde her zaman yanyana bulunması gerektiği, geri dönüşüm kutularının sabit olarak aynı yerde bulunması ve taşınmamasının gerekliliği, geri dönüşüm kutularının üniversite içi temin prosedürü, atık teslimi ve çıkan atık miktarının kayıt tespitinin yapılması konularında bilgilendirilmektedirler.

Personel bilgilendirmesi kapsamında, Ekim 2011 tarihinde bina amirlerine geri dönüşüm faaliyetleri konusunda ve Nisan 2012 ayı içerisinde ilgili bölüm



sekreterlerine Tehlikeli Atık Ambalajlama, Transfer ve Depolama konusunda eğitim verilmiştir.

1.3.2. Katılılan Seminerler, Eğitimler, Toplantılar

Sabahattin Zaim Üniversitesi Rektörler Toplantısı

Nisan 2012 ayı içerisinde Sabahattin Zaim Üniversitesi'nde rektörlere yönelik yeşil kampüs toplantısı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda, Doç. Dr. Nilgün Cılız, Boğaziçi Üniversitesi'nde gerçekleştirilmekte olan Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Programı ile ilgili üniversite rektörlerine bilgilendirme yapmıştır. Üniversitemizde Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Programı kapsamında gerçekleştirilen ve gerçekleştirilmesi planlanan yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği, geri dönüştürülebilir atıklar, tehlikeli ve radyoaktif atık yönetimi, yeşil bina uygulaması, personel bilgilendirme toplantıları ve öğrenci koordinasyonu konuları ile ilgili bilgi paylaşımında bulunmuştur.

Avrupa Komisyonu Semineri

11 Mayıs 2012 tarihinde, Avrupa Komisyonu tarafından gerçekleştirilen **'Enlargement and Integration Workshop - The Scientific Basis of Biomass Sustainability in EU Energy Policy'** isimli seminerde, **Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Programı kapsamında gerçekleştirilmiş olan 'Life Cycle Assessment of an Anaerobic Digestion Plant for Organic Wastes Generated from a University Campus in Istanbul'** akademik çalışmanın sunumu gerçekleştirilmiştir.

Yeşil Girişimcilik Eğitimi

UNEP Mediterranean Action Plan (MAP), UNEP/Wuppertal Institute Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production (CSCP), Regional Activity Centre for Cleaner Production (CP/RAC) ortaklığında 14-17 Şubat 2012 tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesi'nde **'SMART Start-Up Green Entrepreneurship'** eğitim programı gerçekleştirilmiştir. Eğitim kapsamında, çevresel ve sosyal sorunlara çözüm bulunmaya çalışılacak ve nasıl sürdürülebilir girişimci



olunacağı konuları üzerinde durulmuştur. 17 Şubat 2012 tarihinde alanında uzman devlet yetkilileri ve özel firma yetkilileri Sürdürülebilir Girişimcilik Eğitim Programı Çalıştay'ında biraraya getirilmiş ve katılımcılar ile tecrübe paylaşımı sağlanmıştır.

BÜÇEK-Boğaziçi Üniversitesi Çevre Kulübü

Geri dönüşüm kutuları ve toner toplama poşetleri dağıtımları BÜÇEK tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, sürdürülebilirlik bilincinin üniversitemizde artırılması için 2011 yılında ilki düzenlenmiş olan 'Greenfest' aktivitesi gerçekleştirilmiştir. Greenfest UNEP tarafından, dünyada gençlik alanında en iyi 8 'Best Practise Call' arasına girmiş ve ödüllendirilmiştir. Festivalde, çeşitli kurum ve organizasyonlardan katılımcılarının tecrübe ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilmektedir. Güney Meydan'da kurulan stand ve alanlarda ise, en yavaş bisiklet yarışması, ücretsiz tohum dağıtımı, atıklardan sanat gibi faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

Çevre Koleji Yeşil Kampüs Bilgilendirmesi

7 Mart 2012 tarihinde, Çevre Koleji öğrencileri Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs projesi kapsamında yapılan çalışmaları dinlemek üzere Boğaziçi Üniversite'sine gelmişlerdir. Yaklaşık 1 saat süren paylaşım süresince, üniversitemizde yapılan atık yönetim çalışmaları, enerji çalışmaları, yeşil bina çalışmaları ve Greenfest hakkında bilgi verilmiştir. Paylaşım Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Merve Tunalı, Çevre Klübünden ise Aykut Kale ve Ayşenur Gökçetin katılmışlardır.

LEED Eğitimi

ABD Yeşil Binalar Konseyi Türkiye Temsilcisi Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği tarafından Şubat 2011'de verilen LEED eğitime Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Merve Tunalı ve Gülsüme Külçe katılım göstermiştir. Eğitim, LEED değerlendirme sistemini hakkında açıklama ve ayrıntılı bilgi vermek, LEED Green Associate sınavına hazırlık yapmak amacı ile düzenlenmiştir. Eğitimde, LEED kredileri hakkında detayları bilgi alınmıştır.



Prof. Dr. Donald Huisingh'in Ziyareti

Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Projesi kapsamında, Prof. Dr. Donald Huisingh Mart 2011 içerisinde üniversitemizi ziyaret etmiştir. Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs kapsamında atılması gereken adımları tartışmak, uygulanacak politikaları geliştirmek ve tavsiye almak amacı ile kendisi ile pek çok toplantı düzenlenmiştir. Ek olarak, 17 Mart 2011 tarihinde 'Education for Sustainable Development: Challenges and Opportunities for Boğaziçi University' isimli semineri Albert Long Hall'da gerçekleştirmiştir.

Yapı Erişim Eğitimi

Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Projesi sosyal sorumluluk alanında engellilere yönelik çalışmaların planlanması sebebi ile, Şubat 2011 içerisinde Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Merve Tunalı ve Gülsüme Külçe, Liftinstuut tarafından düzenlenen 'Yapı Erişim' eğitimine katılarak, Yapı Erişim Denetçisi olmuşlardır. Eğitimde, binaların engelliler içinde uygun olması için gerekli olan tüm bilgiler verilmiştir.

RENA İklim Eylemi Politika Semineri

Nisan 2012 içerisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Avrupa Birliği Delegasyonu işbirliği ile Katılım Öncesi Bölgesel Çevre Ağı tarafından "Ulusal RENA İklim Eylemi Politika Semineri" düzenlenmiştir. Seminere Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Başak Büyükbay Daylan, Merve Tunalı ve Aydın Mammadov katılım göstermişlerdir. Seminerde, iklim değişikliği alanında yapılan faaliyetler duyurulmuş, bilgi ve deneyim paylaşımı sağlanmıştır.

TÜSİAD Vizyon 2050



TÜSİAD tarafından sürdürülebilir Türkiye için yol haritası niteliğinden hazırlanmış olan 'Vizyon 2050' toplantısında, sürdürülebilir dünya, sürdürülebilirliğin nasıl gerçekleştirileceği bir tartışma ortamında katılımcılar ile paylaşılmıştır. Toplantıya Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Doç. Dr. Nilgün Ciliz, Aydın Mammadov, Gülsüme Külçe, Merve Tunalı, Hacer Yıldırım, Ece İzbul ve Mehmet Meriç Tunalı katılım göstermiştir.

Yeşil İş Konferansı 2011

Ekim 2011 içerisinde gerçekleştirilmiş olan Yeşil İş Konferansı'nda düşük karbon ekonomisi, enerji verimliliği, yeni uygulamalar tartışılmıştır. Konferansa sanayi ve sektör temsilcileri, yatırımcılar, finans kuruluşları, kamu temsilciler katılım göstermiştir. Konferansa Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Başak Büyükbay Daylan, Gülsüme Külçe, Merve Tunalı, Aydın Mammadov, Hacer Yıldırım ve Ece İzbul katılım göstermiştir.

Düşük Karbonlu Gelecek için Eko-Bina Çözümleri

İtalya Çevre, Arazi ve Deniz Bakanlığı, Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi, REC ve ÇEBDİK ortaklığında gerçekleşmiş olan olan Düşük Karbonlu Gelecek için Eko-Bina Çözümleri toplantısında, akademisyenler, uzmanlar, mimarlar, inşaat sektörü ve girişimciler dahil olmak üzere farklı paydaşlar deneyim ve bilgi alışverişinde bulunmuş ve eko-bina alanında yeni çözümler geniş bir perspektifte tartışılmıştır. Seminer organizasyonuna ve eğitimine Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Merkezi'nden Başak Büyükbay Daylan, Merve Tunalı ve Gülsüme Külçe katılım göstermiştir.

1.4. Akademik Çalışma: Üniversite Yemek Atıklarından Enerji Eldesi



Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Programı kapsamında Merve Tunalı tarafından yüksek lisans tezi olarak hazırlanmış 'Life Cycle Impact Assessment of an Anaerobic Digetion Plant for Organic Wastes Generated from a University Campus in Istanbul' isimli çalışmada, yemek atıklarının oksijensiz ortamda çürütülmesi ile kullanımının yaşam döngüsü etki değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ilk olarak, Boğaziçi Üniversitesi'nin seçilen kampüslerinde oluşan yemek atıklarının karakterizasyonu yapılmıştır. Ortalama biyogaz potansiteli yaklaşık $0,140 \text{ m}^3/\text{kg}$ ham atık olarak belirlenmiştir. Bir kg toplam katı, bir kg uçucu katı ve bir kg toplam katı için, sırası ile yaklaşık $0,66 \text{ m}^3$, $0,70 \text{ m}^3$ biyogaz, $0,36 \text{ m}^3$ metan oluşumu sağlanabilmektedir.

İkinci olarak, üniversiteye uygun oksijensiz ortamda çürütme tesisi (OOÇT) tasarlanmıştır. Tesis çizimi Şekil 2.3'de gösterilmektedir. Eğitim döneminde (ED) günde $81,165 \text{ kg}$ kuru atıktan 55 m^3 biyogaz oluşumu sağlanmaktadır. Oluşan biyogazın 28 kW 'lık kojenerasyon motorunda yakılması ile, $\sim 300 \text{ kWh}$ değerinde enerji elde edilebilir. Sırası ile 1 m^3 biyogaz ve 1 m^3 metandan yaklaşık 5.5 kWh ve 10 kWh enerji üretilmektedir. Tesisin elektrik (EI) ve ısı (I) enerjisi ihtiyacı, ED toplam üretilen EI ve I enerjisinin sırası ile %14,95'i ve %30,53'üdür. OOÇT, Hisar Kampüs'te bulunan kapalı yüzme havuzunun I ihtiyacının bir kısmını sağlayabilecek şekilde tasarlanmış olup, ihtiyacın %16'sını karşılayabileceği bulunmuştur.

Çalışmanın son aşamasında, çevresel karar mekanizmaları arasında en efektif olanlarından biri olan yaşam döngüsü analizi (YDA) metodolojisi uygulanmıştır. Yaşam döngüsü analizinin bilinen yazılımlarından GaBi 4 yazılımı ile oksijensiz ortamda çürütme tesisine entegre bir yaklaşım getirilmiştir. YDA'de küresel ısınma potansiyeline (KIP) önem verilmiştir. Sonuçlar, oksijensiz ortamda çürütme teknolojisinin mevcut atık uzaklaştırma ve mevcut ulusal enerji üretim sistemlerine göre çevre koruma kapasitesi ve yenilenebilir enerji üretimi bakımından çok avantajlı olduğunu göstermiştir. KIP kapsamında, oksijensiz ortamda çürütme teknolojisi %97.8 oranında etki azaltımı sağlamaktadır.

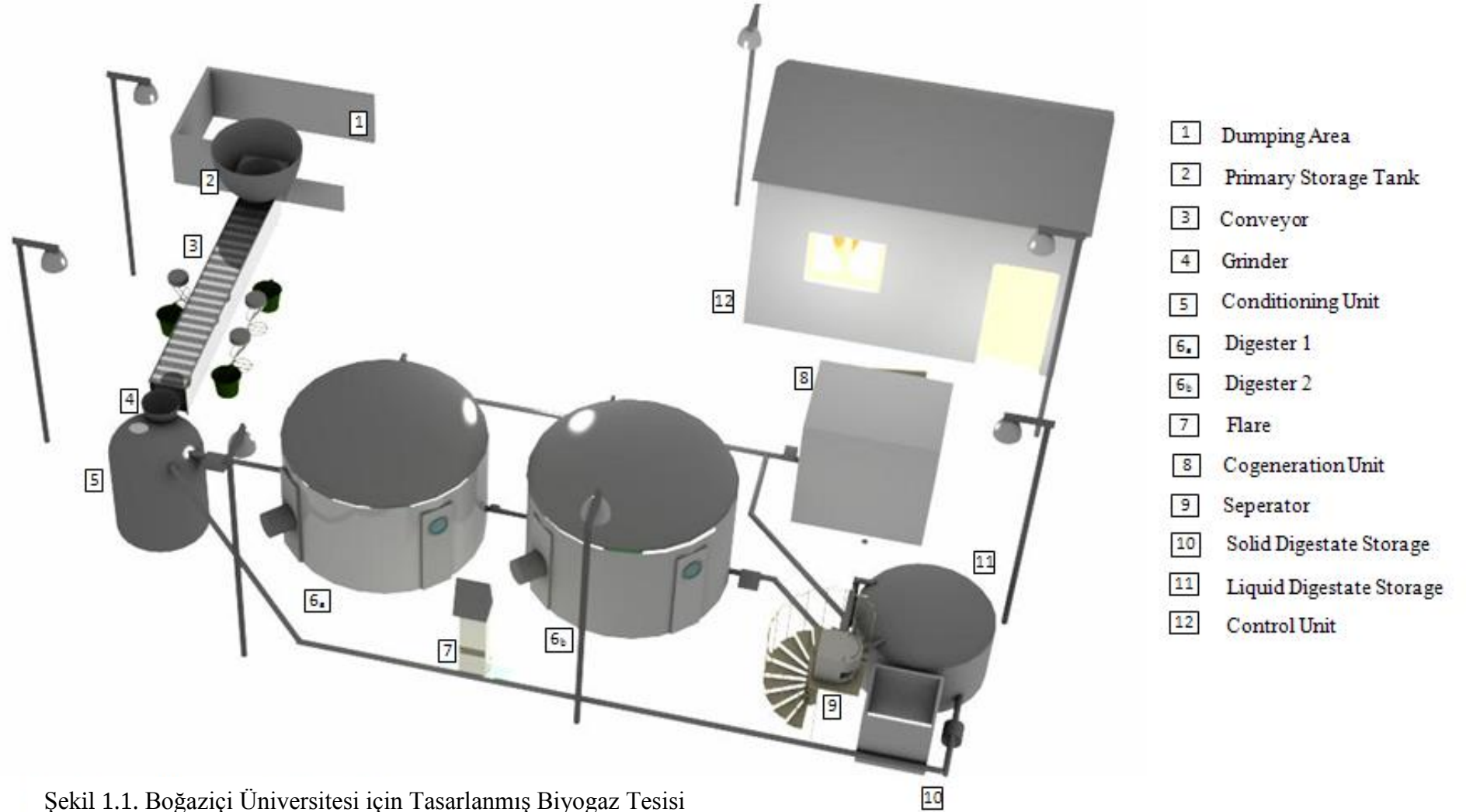


Diğer kategoriler için ise (asitleştirme, fotokimyasal ozon oluşumu, su ve kara ortamlarında ötrofikasyon) %85 oranında etki azaltımı sağlanabilmektedir. Üretilen enerjinin kullanımı ve Hisar Kampüs'ün tüm enerji ihtiyacı göze alındığında, oksijensiz ortamda çürütme tesisi KIP kapsamında, %7.23 etki azaltımı ve diğer kategorilerde %4'ün üzerinde etki azaltımı sağlamaktadır. Kompostlaştırma, hacim azaltımı sağladığından, sadece atık yönetimi kapsamında değerlendirildiğinde avantajlı olduğu görülmüştür. Fakat, kompostlaştırma tesinin enerji ihtiyacı göze alındığında, bu senaryonun küresel ısınma etki potansiyeli diğer senaryolardan yüksek bulunmuştur.

1.5. Sayaç Yerleşimi

Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Projesi süresince, binalarda sayaç bulunmaması veri eksikliğine neden olmuştur. Verileri tamamlamak amacı ile proje süresince aşağıdaki binalara sayaç yerleşimleri yapılmıştır.

Rektörlük Binası, Fen Edebiyat Binası, 1. Erkek Yurdu, Natuk Birkan Binası, Hülya Atölyesi, Psikoloji-Sosyoloji Binası, Öğrenci Faaliyetleri Binası, Güney Yadyök Binası, Albert Long Hall, Genel İdare Binası, Mühendislik Fakültesi ve 1. Kız Yurdu.



Şekil 1.1. Boğaziçi Üniversitesi için Tasarlanmış Biyogaz Tesisi



2. GÜNEY KAMPÜS

2.1. Akademik Uygulamalar

2.1.1. BAP Projesi

Proje Adı

Investigation of the carbon footprint of Bogazici University

Proje Ekibi

Yrd. Doç Dr. Dilek ÜNALAN (Turizm İşletmeciliği Bölümü)

Doç. Dr. Nilgün CILIZ (Çevre Bilimleri Enstitüsü)

Yük. Çevre Mühendisi Başak BÜYÜKBAY (Çevre Bilimleri Enstitüsü, Doktora Öğrencisi)

Merve TUNALI (Çevre Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi)

Gülsüme KÜLÇE (Çevre Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi)

Proje Detayları

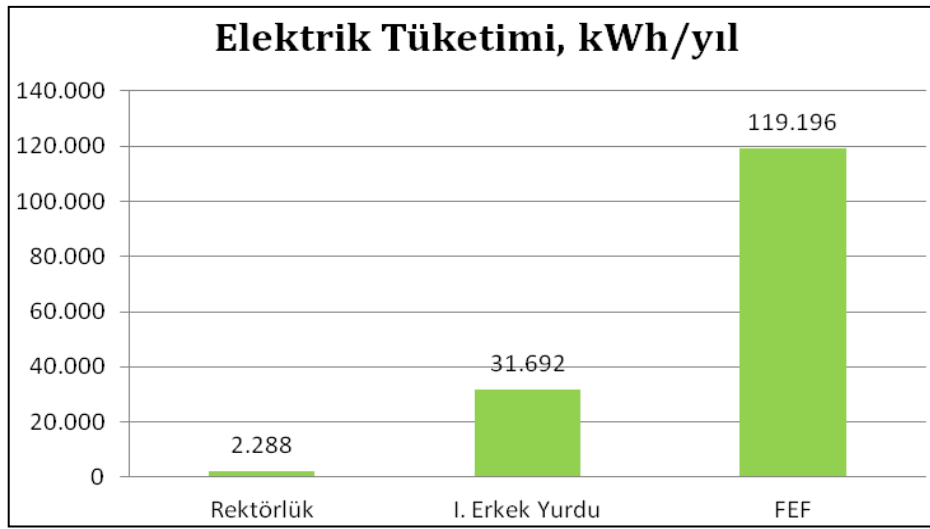
Toplam karbon emisyonu envanteri, dolaylı ve dolaysız emisyonların hesaba katıldığı kapsamlı bir metodoloji kullanılarak özel bir firmadan danışmanlık hizmeti de alınarak çıkarılmaktadır. Proje için belirlenen binalar sırası ile Fen- Edebiyat, Rektörlük ve 1. Erkek Yurdu binalarıdır. Bina seçiminde, kampüs hayatında önemli yer arz eden binalar göz önünde bulundurularak, bina çeşitliliği sağlanmıştır.

Proje kapsamında, Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs'ünde yer alan seçilmiş binaların toplam karbon salınımları WBSCSD/WRI Greenhouse Gas Protocol ve



IPCC 4th Değerlendirme Raporu, ISO 14064 ve BSI PAS 2050 standartları ışığında geliştirilen Escarus SıfırKarbon Prensipleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Karbon salınım hesaplamasında, elektrik, doğalgaz, su ve kağıt tüketimi ile ulaşımdan kaynaklanan yakıt tüketimleri göz önünde bulundurulmuştur. Şekil 2.1'de Rektörlük Binası, 1. Erkek Yurdu ve Fen-Edebiyat binasına ait elektrik tüketim verileri görülebilir. İlgili değerler günlük elektrik tüketiminin 252 gün ile çarpılması sonucu elde edilmiştir.



Şekil 2.1. Elektrik tüketim değerleri

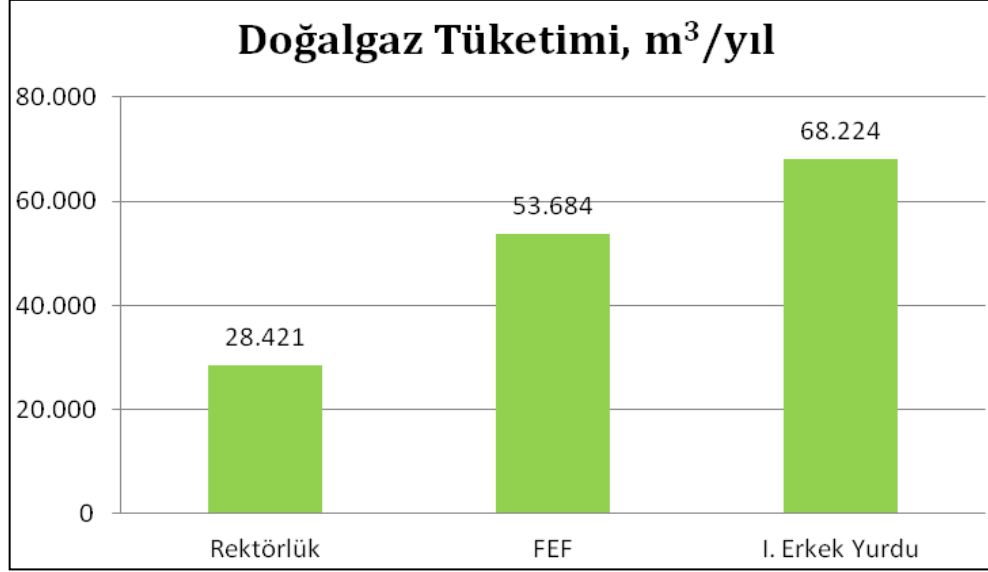
Doğalgaz tüketim değerleri boyler kapasiteleri göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Hesaplamada kullanılan kabuller Tablo 2.1'de ve elde edilen tüketim değerleri Şekil 2.2'de görülebilir.

Tablo 2.1. Doğalgaz tüketimi hesaplanmasında kullanılan kabuller

Kabuller	
Doğalgaz ısı değeri (m3)	8250 (Kcal/s)
Boyer verimi	95%
Boyer otomatik aktivasyon	25%
Günlük çalışma saatli	10 (saat)
Aylık çalışma saati (Ofis binaları)	24 (gün)

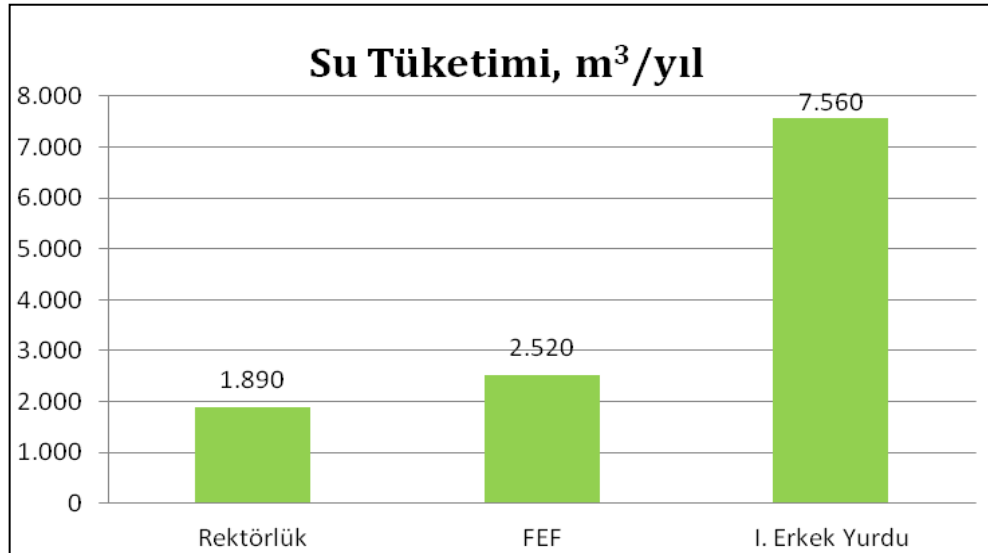


Aylık çalışma saati (Yurt binaları)	30 (gün)
Yıllık çalışma saati	5.5 (ay)



Şekil 2.2. Doğalgaz Tüketim Değerleri

Yıllık su tüketim değerleri, günlük tüketimin 252 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Su tüketim değerleri Şekil 2.3'te görülebilir.



Şekil 2.3. Su tüketim değerleri



Boğaziçi Üniversitesi personel servislerine ait karayolu ulaşım kaynaklı katedilen yol verileri Tablo 2.2’de, havayolu ulaşım kaynaklı katedilen yol Tablo 2.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Karayolu ulaşım kaynaklı yakıt tüketim verileri

Araç Tipi	Araç Sayısı	Günlük katedilen yol (km)
A Tipi	38	2295
B Tipi	22	1551
C Tipi	5	320
D Tipi	1	38
E Tipi	1	160

Tablo 2.3. Havayolu ulaşım kaynaklı emisyon verileri

Yol (km)	Uçak Tipi	Toplam km by Tip-1 Yol
0 < 400	8	2818
401 <	5	3209
1001 <	51	111541
3701 <1600	85	794590

Yıllık kağıt tüketim verisi 4.055 ton olarak hesaplanmıştır.

Üniversite sera gazı salımlarının, WRI/WBCSD GHG protokolünde belirtilen bütün faaliyetleri kapsamı hedeflenmiş olup;

Kapsam 1 dahilinde,

- Gerçekleşen fosil yakıt tüketimi (doğal gaz),
- Husisi araçların yakıt tüketimleri (benzin, diesel, LPG) ve
- Servislerin yakıt tüketimi (benzin, diesel, LPG),

Kapsam 2 dahilinde,

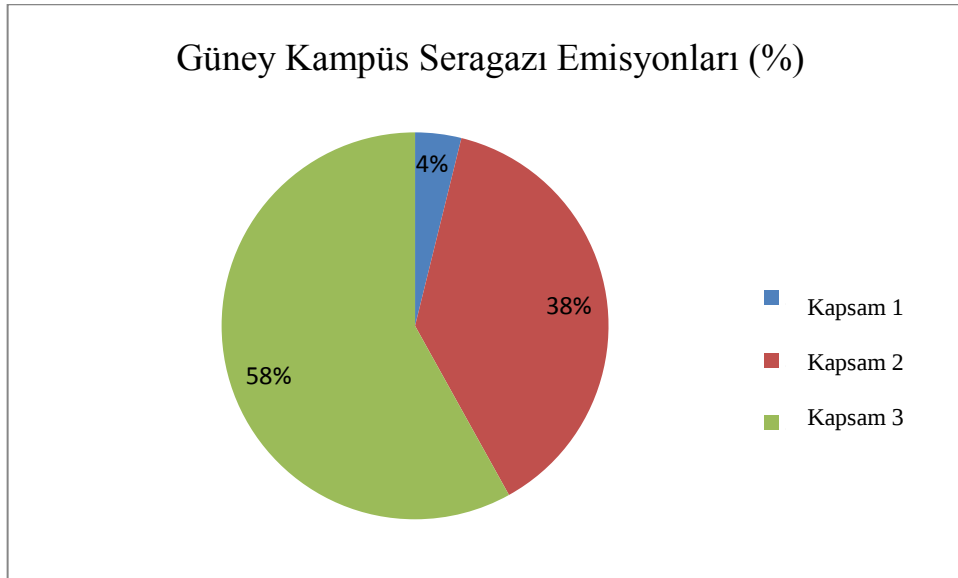
- Tüketilen elektrik miktarları



Kapsam 3 dahilinde,

- Boğaziçi Üniversitesi'ne ait olmayan araçların yakıt tüketimleri, bu binalarda gerçekleştirilen kağıt tüketimleri, üniversite faaliyetlerinden dolayı gerçekleştirilen hususi araç dışı seyahatler (uçak-otobüs vb.) karbon ayak izi envanterine dahil edilmiştir.

Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüsü karbon ayakizi 410 MT CO₂e olarak hesaplanmıştır. Kapsamlara göre karbon ayakizi etki yüzdeleri Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Kapsamlara göre etki yüzdeleri

Pilot binalardan elde edilen veriler ile, istenilen karbon azaltım hedeflerini ve bunları gerçekleştirecek faaliyetleri içeren bir karbon yönetim planı hazırlanmaktadır.



2.2. Sertifikasyon – Yeşil Bina Uygulamaları

LEED; Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) ABD'deki Çevre Dostu Binalar Konseyi tarafından geliştirilen kriterler listesidir. Amacı ise, bütün binanın tasarımında çevre dostu olmayı desteklemek, bina endüstrisinde çevre dostu olmak konusunda liderlik yapma, çevre dostu olma rekabetini artırma, çevre dostu tüketimde tüketiciyi bilinçlendirme, bina endüstrisini transfer etmektir.

Farklı projeler için farklı LEED sertifika sistemleri geliştirilmiştir. Bunlar: LEED-NC; Yeni inşaat ve renovasyon, LEED-EB; Varolan Binalar, LEED-CI; Binada yaşayanlar için iç tasarım, LEED-CS; Core-and-shell projects, LEED-H: Evler; LEED-ND: Mahalle Gelişimi'dir.

Boğaziçi Üniversitesi 1. Erkek Yurdu LEED sertifikası başvurusu 27.01.2012 tarihinde gerçekleşmiştir. Tablo 2.4'de alınabilecek en yüksek puanlar gösterilmektedir. 1. Erkek Yurdu'nun çevre dostu bina olması için 'Sürdürülebilir Araziler', 'Su Etkinliği', 'Enerji ve Atmosfer', 'Malzeme ve Kaynaklar', 'İç Hava Kalitesi', ve 'İnovasyon ve Tasarım' konularında çalışılmıştır.

Tablo 2.4. LEED'de mevcut alanlar ve alanlara göre verilebilecek en yüksek puanlar

KATEGORİ	PUANLAR
SS- Sürdürülebilir Araziler (Sustainable Sites)	26
WE- Su Etkinliği (Water Efficiency)	10
EA-Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)	35
MR-Malzeme ve Kaynaklar(Materials and Resources)	14
IEQ-İç Hava Kalitesi (Indoor Environmental Quality)	15
TOPLAM	100
İNOVASYON ve TASARIM	6 (5 inovasyon kredisi + 1 kredi LEED AP kullanılırsa)



Tablo 2.5. Sertifika türleri

Sertifikalı	Gümüş	Altın	Platin
40-49	50-59	60-79	80 Puan ve üstü

Tablo 2.5.'de belirtilen puan sistemine göre Boğaziçi Üniversitesi 1. Erkek Yurdu LEED projesinde hedeflenen “**ALTIN**” sertifikadır.

Başvurusu yapılmış krediler ve sorumlular Tablo 2.6.'da görülebilir.

Tablo 2.6. Başvuru yapılmış krediler

LEED KREDİ NO	SORUMLU KİŞİ	E- POSTA
SS-SUSTAINABLE SITES (Sürdürülebilir Araziler)		
<u>SS Prereq#1</u>		
CONSTRUCTION ACTIVITY POLLUTION PREVENTION	Eren BAŞTANOĞLU İnşaat Mühendisi TURKECO	eren.bastanoglu@gmail.com
SSc 1		
SITE SELECTION	Eren BAŞTANOĞLU İnşaat Mühendisi TURKECO	eren.bastanoglu@gmail.com
SSc 2		
DEVELOPMENT DENSITY&COMMUNITY CONNECTIVITY	Eren BAŞTANOĞLU İnşaat Mühendisi TURKECO Merve TUNALI Çevre Mühendisi SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	eren.bastanoglu@gmail.com merve.tunali@boun.edu.tr



SSc 4.1. ALTERNATIVE TRANSPORTATION-Public Transportation Access	Merve TUNALI Çevre Mühendisi SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	merve.tunali@boun.edu.tr
SSc 4.2.		
ALTERNATIVE TRANSPORTATION-Bicycle Storage and Changing Rooms	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	meliha.dolu@boun.edu.tr
SSc 4.3.		
ALTERNATIVE TRANSPORTATION-Low- Emitting-Fuel Efficient Vehicles	Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	ebru.akkol@boun.edu.tr
SSc 4.4.		
ALTERNATIVE TRANSPORTATION-Parking Capacity	Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	ebru.akkol@boun.edu.tr
SSc 5.1.		
SITE DEVELOPMENT- Protect or Restore Habitat	Gülsüme KÜLÇE Peyzaj Mimarı SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	gulsume.kulce@boun.edu.tr
SSc 5.2.		
SITE DEVELOPMENT- Maximize Open Space	Gülsüme KÜLÇE Peyzaj Mimarı SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	gulsume.kulce@boun.edu.tr
SSc 7.1.		



HEAT ISLAND EFFECT-Non-Roof	Gülsüme KÜLÇE Peyzaj Mimarı SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	gulsume.kulce@boun.edu.tr
WE-WATER EFFICIENCY (Su Etkinliği)		
WE Prereq#1		
WATER USE REDUCTION- %20 Reduction	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	serkanbiyik@gmail.com
WEc 1		
WATER EFFICIENT LANDSCAPING	Gülsüme KÜLÇE Peyzaj Mimarı SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ	gulsume.kulce@boun.edu.tr
WEc 2		
INNOVATIVE WASTEWATER TECHNOLOGIES	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	serkanbiyik@gmail.com
WEc 3		
WATER USE REDUCTION	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	serkanbiyik@gmail.com
EA-ENERGY and ATMOSPHERE (Enerji ve Atmosfer)		
EA Prereq#1		
FUNDAMENTAL COMMISSIONING OF THE BUILDING ENERGY SYSTEM	B.ERDINC BOZ BOZ PROJE DANIŞMANLIK	



EA Prereq#2		
MINIMUM ENERGY PERFORMANCE	Yrd. Doç. Dr. Dilek Ünal Makina Mühendisi TURİZM İŞLETMECİLİĞİ BÖLÜMÜ Diğer Sorumlular: Serkan Bıyık, Burcu Çiğdem Çelik, Meliha Dolu, Ebru Akkol	unalan@boun.edu.tr
EA Prereq#3		
FUNDAMENTAL REFRIGERANT MANAGEMENT	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	serkanbiyik@gmail.com
EAc 1		
OPTIMIZE ENERGY PERFORMANCE	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI Diğer Sorumlular: Burcu Çiğdem Çelik, Dilek Ünal	serkanbiyik@gmail.com
<u>EAc 3</u>		
ENHANCED COMMISSIONING	B.ERDINC BOZ BOZ PROJE DANIŞMANLIK	
EAc 4		
ENHANCED REFRIGERANT MANAGEMENT	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	serkanbiyik@gmail.com
EAc 5		
MEASUREMENT AND VERIFICATION	Yrd. Doç. Dr. Dilek Ünal Makina Mühendisi TURİZM İŞLETMECİLİĞİ BÖLÜMÜ	unalan@boun.edu.tr



EAc 6		
GREEN POWER	Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	ebru.akkol@boun.edu.tr
MR-MATERIALS and RESOURCES (Malzeme ve Kaynaklar)		
MR Prereq#1		
STORAGE COLLECTION RECYCLABLES	AND OF Melih DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI Diğer Sorumlu: Merve TUNALI	melih.dolu@boun.edu.tr
MRc 1.1.		
BUILDING REUSE-Maintain Existing Walls,Floors and Roof	Melih DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	melih.dolu@boun.edu.tr
MRc 1.2.		
BUILDING REUSE-Maintain 50% of Interior Non Structural Elements	Melih DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	melih.dolu@boun.edu.tr
MRc 2		
CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT	Merve TUNALI Çevre Mühendisi SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve TEMİZ ÜRETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ Diğer Sorumlu: Ogan Algedik	merve.tunali@boun.edu.tr
MRc 5		melih.dolu@boun.edu.tr



REGIONAL MATERIALS	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
<u>MRc 6</u>		
RAPIDLY RENEWABLE MATERIALS	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	meliha.dolu@boun.edu.tr
<u>MRc 7</u>		
CERTIFIED WOOD	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	meliha.dolu@boun.edu.tr
IEQ-INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (İç Hava Kalitesi)		
IEQ Prereq#1		
MINIMUM INDOOR AIR QUALITY PERFORMANCE	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI Diğer Sorumlu: Eren Baştanoğlu	serkanbiyik@gmail.com
IEQ Prereq#2		
ENVIRONMENTAL TOBACCO SMOKE (ETS) CONTROL	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI Diğer Sorumlu: Ebru Akkol	meliha.dolu@boun.edu.tr
IEQc 3.1.		
CONSTURACTION IAQ MANAGEMENT PLAN- DURING CONSTURACTION	Ogan Algedik	
IEQc 3.2.		



CONSTURACTION MANAGEMENT BEFORE OCCUPANCY	IAQ PLAN-	Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	ebru.akkol@boun.edu.tr
IEQc 4.1.			
LOW MATERIALS-Adhesives and Sealants	EMITTING	Ogan Algedik	
IEQc 4.2.			
LOW MATERIALS-Paints and Coatings	EMITTING	Ogan Algedik	
IEQc 4.3.			
LOW MATERIALS-Flooring systems	EMITTING	Ogan Algedik	
IEQc 6.1.			
CONTROLLABILITY SYSTEMS-Lighting	OF	Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
IEQc 6.2.			
CONTROLLABILITY SYSTEMS-Thermal Comfort	OF	Serkan Bıyık Makina Mühendisi BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
IEQc 8.1.			
DAYLIGHT AND VIEWS- Daylight		Ebru AKKOL Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI	
IEQc 8.2.			



DAYLIGHT AND VIEWS- Views	Meliha DOLU Mimar BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YAPI İŞLERİ ve TEKNİK DAİRE BAŞKANLIĞI Diğer Sorumlu: Ebru Akkol	meliha.dolu@boun.edu.tr
INNOVATION IN DESIGN		
C.1.1		
SSC5-EXEMPLARY PERFORMANCE	Eren BAŞTANOĞLU İnşaat Mühendisi TURKECO	eren.bastanoglu@gmail.com
C.1.2		
WEC2-EXEMPLARY PERFORMANCE	Eren BAŞTANOĞLU İnşaat Mühendisi TURKECO	eren.bastanoglu@gmail.com
<u>C.1.3</u>		
WEC2-EXEMPLARY PERFORMANCE	Bahar BEYHAN TURKECO	
<u>IDc 2</u>		
LEED Professional	Accredited	Mehmet ANBARLILAR TURKECO

- **LEED Kredi Dökümantasyonu**

Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi

SSc 4.1. ALTERNATIVE TRANSPORTATION (Ek 7)

Eylem: Çevredeki otobüs ve metro duraklarını gösteren planın hazırlanması ve otobüs tarifelerinin incelenmesi.

Eylemden sorumlu kişi: Merve Tunalı

Teslim: Standart LEED mektubu ve bina yakın çevresinin planı ve tarifeler

Teslimden sorumlu kişi: MİMAR



SSc 5.1. SITE DEVELOPMENT-Protect or Restore Habitat (Ek 8)

Eylem: Seçilen koşula göre peyzaj mimarı tarafından tasarımın gerçekleştirilmesi

Eylemden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

Teslim: Standart LEED mektubu, sahanın korunan veya iyileştirilen kısmının da belirtildiği vaziyet planı, seçilen yöreye özgü ya da adapte

Teslimden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

SSc 5.2. SITE DEVELOPMENT-Maximize Open Space (Ek 9)

Eylem: Seçilen koşula göre mimar tarafından tasarımın gerçekleştirilmesi.

Eylemden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

Teslim: Standart LEED Mektubu, ve uygun açık alanları gösterir vaziyet planı.

Teslimden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

WEc 1. WATER EFFICIENT LANDSCAPING (Ek 10)

Eylem: Az su isteyen peyzaj tasarımı ve peyzajda gri su kullanım olanaklarının araştırılması.

Eylemden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

Teslim: Bahçe sulama için su ihtiyacı hesabı, peyzaj planı, bitki türleri, sulama sistemi

Teslimden sorumlu kişi: Gülsüme Külçe

MRC 2. CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT (Ek 11)

Eylem: Şartnamelere yıkım ve yapım esnasında oluşacak atıklarla ilgili gerekliliklerin eklenmesi, ne kadar atığın çöp alanlarına ne kadar ne tür atığın geri dönüşüme veya yeniden kullanıma gideceğinin belirlenmesi. Müteahhit tarafından İnşaat atık yönetim planı



oluşturulması. Bu plan en az; ayrıştırma hedefleri, ilgili inşaat atıkları, uygulama protokolleri, uygulamadan sorumlu tarafları belirtmelidir.

Eylemden sorumlu kişi: ŞANTIYE

Teslim: Standart LEED mektubu ve hesaplamalar

Teslimden sorumlu kişi: ŞANTIYE, Merve Tunalı

SSc 2 DEVELOPMENT DENSITY AND COMMUNITY CONNECTIVITY (Ek 12)

Eylem: 1/2 mil yarıçap içerisindeki 10 LEED'e uygun servis sağlayıcının belirlenmesi

Eylemden sorumlu kişi: Eren Baştanoğlu, Merve Tunalı

Teslim: Yapı çevresini ve 1/2 mil yarıçaptaki servisleri gösteren plan ve standart LEED mektubu

Teslimden sorumlu kişi: Eren Baştanoğlu, Merve Tunalı

MR PREREQ#1 LEED CREDIT: STORAGE AND COLLECTION OF RECYCLABLES

Eylem: Tasarımda geridönüştürülebilir atıkların toplanması için yer ayırmak, geridönüşüm planı oluşturmak, kullanıcılar tarafından binaların ulaşılabilirliğini belgelemek. Atıkların toplanma programlarını oluşturmak, toplanacağı yerlerin gösterildiği kat planları ve vaziyet planı

Eylem ve teslimden sorumlu kişi: Boğaziçi Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı

Teslim: Raporu uygun, geri dönüştürülebilir atıklar ile ilgili öneri yazısının yazılması

Teslimden sorumlu kişi: Merve Tunalı



IEQc 7.2. THERMAL COMFORT (Ek 13)

Yurtta kalan kullanıcıların dışındaki kullanıcılarla (kulüp, study kullanıcıları ve çalışanlar) ile anket yapılması. Anket hazırlanmış fakat bu krediye başvurulmamıştır.

2.3. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği

2.3.1. LED Aydınlatma Önerisi

Projede, enerji tasarrufu yapma amacı ile Güney Meydan'da bulunan dış mekan aydınlatmalarının solar enerjiden faydalanması veya ampüllerinin LED ampüllerle değiştirilme çalışması yapılmıştır. Tablo 2.7'de Güney Meydan'da bulunan aydınlatma sisteminin özellikleri görülmektedir.

Tablo 2.7. Güney Meydan'daki Mevcut Aydınlatma Sisteminin Özellikleri

Güney Kampüs Meydanı Aydınlatma Alanı	Adet	Yükseklik (metre)	Işık Verimi (Lüx)	Enerji Tüketimi (Watt)	Yıllık Tüketim (Watt)
Yürüme Yolları Aydınlatması	17	0,7	2-8	26	1.290.640
Çevre Aydınlatma	13	2,5	5-15	45	1.708.200
Araç Manevra Sahası ve Bina Cephe Aydınlatması	2	2,5	35-75	480	2.803.200
Toplam					5.802.040

* Hesaplamalarda, lambaların günde ortalama 8 saat açık kaldığı varsayılmıştır.

Solar Enerjili Aydınlatma Sistemleri

İşletme ve bakım maliyetli çok düşük olan solar enerjili aydınlatma sistemleri uzun ömürlüdür. Fakat, yatırım maliyetleri yüksektir ve akümele sistemlerinde sorunlar yaşanmaktadır. 1 aydınlatma direğinin yaklaşık maliyeti \$ 600 + KDV'dir.

LED Teknolojili Aydınlatma Sistemleri

En büyük avantajı, normal lambalara göre çok yüksek verimlidirler, düşük güçlerde çok daha yüksek aydınlatma değerleri sağlarlar. Mevcut aydınlatma direklerinin üzerine uygulanabilmesi neden ile altyapı maliyeti yoktur. Ömürleri 5 ile 10 yıl arasındadır.

Işık Seçenekleri

16.8 Watt değerinde sarı ve beyaz ışıklar dış mekan aydınlatması için uygun görülmüştür. Aynı güce sahip beyaz renk ve sarı renk ışıklardan beyaz ışığın daha çok aydınlanma sağladığı gözlemlenmiştir. Beyaz ışııl ve sarı ışık seçenekleri aşağıda gösterilmiştir.



Beyaz Işık



Sarı Işık



Güney Meydan için Uygulama Şekli

LED lambalar mevcut ampüller ile değiştirilmesi önerilmektedir. Güney Kampüs Meydanı'nda bulunan, 17 adet çim aydınlatma için 26 Watt yerine, 16.8 Watt, 13 adet çiftli uzun direk aydınlatma için 45 Watt yerine, 25 Watt, 2 adet projektör aydınlatma için 480 Watt yerine, 110 Watt LED ampüller önerilmektedir. Aydınlatma teknolojisi mevcut durum, önerilen durum ve tasarruf miktarları Tablo 2.8'de görülmektedir.

Tablo 2.8. Aydınlatma Teknolojisi Mevcut Durum, Önerilen Durum ve Tasarruf Miktarları

	Adet	Mevcut Durum			Önerilen Durum			Yıllık Tasarruf Miktarı		
		Işık Verimi (Lüx)	Enerji Tüketimi (Watt)	Yıllık Tüketim (Watt)	Işık Verimi (Lüx)	Enerji Tüketimi (Watt)	Yıllık Tüketim (Watt)	Watt	CO ₂ (kg)	Yaklaşık Ağaç Eşdeğeri (Adet)
Güney Kampüs Meydanı Aydınlatma Alanı										
Yürüme Yolları Aydınlatması	17	2-8	26	1.290.640	8-25	16.8	833.952	456.688	228	8
Çevre Aydınlatma	13	15-25	45	1.708.200	15-35	25	949.000	759.200	379	13
Araç Manevra Sahası ve Bina Cephe Aydınlatması	2	35-75	480	2.803.200	35-90	110	642.400	2.160.800	1.080	38
Toplam								3.376.688	1.687	59

* Hesaplamalarda, lambaların günde ortalama 8 saat açık kaldığı varsayılmıştır.

Ek olarak, çim aydınlatma direklerinin üst kısmında bulunan metal kısım, LED lambanın etrafını saran geri dönüştürülebilir bir maddeden yapılan kaplama ile değiştirilmesi verimi arttıracak ve LED'li lambaların 360° derece ısıtma sağlamasına olanak verecektir.

Maliyet Bilgileri

Solar sistem yatırım maliyeti çok yüksek olduğundan LED'li lambalar tavsiye edilmektedir. Güney Meydan aydınlatması için alınan toplam fiyat 2011 yılında \$ 3000'dır. Uygulanması düşünüldüğü takdirde, firmadan indirim talep edilecek ve



tahmini olarak %15-20'lik indirim sağlanması mümkün olacaktır.LED Teknolojisi yıllık 835 TL tasarruf sağlayacak olup, geri ödeme süresi 6 yıl olarak hesaplanmıştır.

2.3.2. Sensörlü Aydınlatma Önerisi

Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs'nde seçilen binalarda WC ve koridorlarda 191 adet ampülün ihtiyaç olmadığı halde uzun süreler boşa yandığı tespit edilmiştir. Boşa yanan ampüllere sensör takılması çerçevesinde, toplam maliyeti 7640 TL olarak hesaplanmıştır.

Maliyet Bilgileri

Pilot binalarda önerilen sensör sayısı ve toplam maliyet Tablo 2.9'da görülebilir.

Tablo 2.9. Sensörlü Aydınlatma Maliyet Tablosu

Kampüs	Bina	Adet	Yatırım (TL)	Maliyeti
Güney	Sosyoloji-Psikoloji	25	1000	
	Hülya Bozkurt Güzel Sanatlar Atölyesi	10	400	
	1. Kız Yurdu	71	2840	
	1. Erkek Yurdu	60	2400	
	Rektörlük	25	1000	
	TOPLAM	191	7640	

*Sensörlü Aydınlatma birim fiyat = 40 TL olarak kabul edilmiştir.



2.4. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları

2.4.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi

Güney Kampüs'te bulunan Sosyoloji-Psikoloji Binası, Natuk Birkan Binası elektrik ihtiyacı ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile fizibilite çalışması yapılmıştır. Çatı yapıları güneş panelleri için uygun olan binalar Tablo 2.10'de gösterilmiştir.

Tablo 2.10. Çatı Yapıları Güneş Panelleri için Uygun olan Yurtlar

Bina	Öğrenci sayısı (kişi)	Uygun çatı alanı (m ²)
Natuk Birkan	Değişken	450
Sosyoloji Psikoloji	Değişken	400

Isı ve elektrik enerjisi üretim çalışmaları yaz ve kış ayları ortamlarına göre yapılmıştır. Kış aylarında sıcak su üretimi 55 °C olarak sağlanırken, yaz aylarında su sıcaklığı 95 °C'ye kadar çıkabilmektedir. Paneller, yüksek şeffaflıkta cam korumalı ve polikristal silikon yapıdadır. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi ve güneş enerjisinden elektrik ve ısı enerjisi eldesi uygulama önerisi maliyet bilgileri Ek 6'da detaylı olarak sunulmuştur.

2.5. Atık Yönetimi

Mart 2012 içerisinde üniversitemizde bazı binalarda yapılan gözlem sonucunda geri dönüşüm kutuları Tablo 2.11 'de gösterilmektedir. Gözlemlerden elde edilen verilere göre iyileştirme çalışmaları devam etmektedir.



Tablo 2.11. Mart 2012 Geri Dönüşüm Kutusu Durumu

Bina İsmi	Bodrum			Zemin Kat			1 Kat			2 Kat			3 Kat			4 Kat			5 Kat		
	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O
Natuk Birkan	0	0	1	3	0	5	0	0	2	1	0	1									
Mühendislik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
Sosyoji Binası				0	0	0	1	1		0	0										
İdari Bilimler									3	1	1	2	1	2		1		1	2		2
Kuzey Park				1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0						
1. Kız Yurdu- Güney	2	2	2	0	0	1	2	2	2	2	2	2									
Rektörlük	2	1	2	2	0	1	2	1	2	3	1	4	1	0	3	1	0	2	1		
Güney yadyok							0	0	0	0	0	0			3			1			

K: Kağıt

P: Plastik

O: Organik / ya da karışık



3. KUZEY KAMPÜS

3.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği

3.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi

Boğaziçi Üniversitesi Güney Kampüs'nde seçilen binalarda WC ve koridorlarda 222 adet ampülün ihtiyaç olmadığı halde uzun süreler boşa yandığı tespit edilmiştir. Boşa yanan ampüllere sensör takılması çerçevesinde, toplam maliyeti 8880 TL olarak hesaplanmıştır. Pilot binalarda önerilen sensör sayısı ve toplam maliyet Tablo 3.1'de görülebilir.

Tablo 3.1. Sensörlü Aydınlatma Maliyet Tablosu

Kampüs	Bina	Adet	Yatırım Maliyeti (TL)
Kuzey	Kütüphane	40	1600
	Mühendislik Fakültesi	112	4480
	ET-A ve ET-B Binaları	70	2800
	TOPLAM	222	8880

*Sensörlü Aydınlatma birim fiyat = 40 TL olarak kabul edilmiştir.

3.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları

3.2.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi

Kuzey Kampüs'te bulunan 3. Kuzey ve 4. Kuzey Yurdu elektrik ihtiyacı ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile fizibilite çalışması yapılmıştır. Çatı yapıları güneş panelleri için uygun olan binalar Tablo 3.2'de gösterilmiştir.



Tablo 3.2. Çatı Yapıları Güneş Panelleri için Uygun olan Yurtlar

Yurt Adı	Öğrenci sayısı (kişi)	Uygun çatı alanı (m ²)
3. Kuzey Yurdu	546	600
4. Kuzey Yurdu	250	600

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi ve güneş enerjisinden elektrik ve ısı enerjisi eldesi uygulama önerisi maliyet bilgileri ek 4'de detaylı olarak sunulmuştur.

3.3. Atık Yönetimi

Mart 2012 içerisinde üniversitemizde bazı binalarda yapılan gözlem sonucunda geri dönüşüm kutuları durumu Tablo 3.3 'de gösterilmektedir. Gözlemlerden elde edilen verilere göre iyileştirme çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 3.3. Mart 2012 Kuzey Kampüs Geri Dönüşüm Kutusu Durumu

Bina İsmi	Bodrum			Zemin Kat			1 Kat			2 Kat			3 Kat			4 Kat			5 Kat		
	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O
Kütüphane	0	0	0	4	1	4	2	1	10	0	0	6									
Yeni Derslik	0	0	0	2	1		1	1		1	1		1	1		1	1				
Yeni Derslik Ofisler							1	0		1	0		1	0		0	0		0	0	
New Hall				3	2		2	2		2	2		2	2		2	2				
Kare Blok							2	1	1	1	0	0	2	2	0	3	3	0			
Kuzey Park				1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0						
1.Kuzey Yurdu							3	3	3	4	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
2.Kuzey Yurdu							1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
3.Kuzey Yurdu				3	3	1	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0			
4.Kuzey Yurdu	1	1	0	4	4	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0			
Kuzey Yadyok				6	1	3	4	1	3												

K: Kağıt

P: Plastik

O: Organik / ya da
karışık



Kuzey Kampüs'te tehlikeli atık oluşturan bölümler Tablo 3.4.'te görülmektedir. Bu bölümlerde oluşan tehlikeli atıklar Ekim 2011 ve Haziran 2012 içerisinde uzaklaştırılmış olup, bölümden Mart 2012 içerisinde gelen atık bilgisi Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Mart 2012 Tehlikeli Atık Bilgisi

ENSTİTÜ/BÖLÜM ADI	Atığın Bilinen Bileşenleri	Atığın Fiziksel Özellikleri	Tahmini Atık Miktarı	Söndürme Ortamı	Taşıma Bilgileri	Tarih	Formülören
Kimya Bölümü	Ether, Metanol, Hexan, Etilasetat, Diklorometan, Sulfurik Asit, Stirem, JPC	Katı ve Sıvı	Katı: 15 Koli / 60kg Çözücü Sıvılar: 900lt	CO2, Köpük, Kum	Damperli Kamyon	13.03.2012	Birgül Sönmez
Kimya Mühendisliği Bölümü	Mobil Yağ	Sıvı	1 litre	ABC Toz, CO2, Köpük, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı	13.03.2012	Belgin Balkan
	Perhidrol	Sıvı	1 litre	Su/Su Sisi	lt Varil/ Fıçı		
	İsoamil ester	Sıvı	1 litre	ABC Toz, Su/Su Sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Furfurol	Sıvı	2-3 litre	ABC Toz, CO2, Alkol Köpüğü	lt Varil/ Fıçı		
	Hekzan	Sıvı	2 litre	ABC Toz, Su/Su Sisi	lt Varil/ Fıçı		
	İsobütanol	Sıvı	1 litre	Su/Su Sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Dioxan	Sıvı	1 litre	ABC Toz, CO2, Köpük	lt Varil/ Fıçı		
	Butil ester	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Anilin	Sıvı	1 litre	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Hidrojen Peroksit	Sıvı	1 litre	Su/Su Sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Glisen	Sıvı	2.5 litre		lt Varil/ Fıçı		
	Metil Siklo Hekzan	Sıvı	1 litre	ABC Toz, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Benzil Alkol	Sıvı	1 litre	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı		
	Asetaldehit	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	lt Varil/ Fıçı		



1,2 Dikloro etan	Sıvı	250 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	İt Varil/ Fıçı
Acidium lactic	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	İt Varil/ Fıçı
Ortotoluidin	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi, Su jeti kullanılmamalı.	
Formamid	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	
İsobutilalkol	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	
Butyl Acetate (Butil Asetat)	Sıvı	5 litre	ABC Toz, CO ₂ , Köpük, Su/Su sisi	
Asetik Asit	Sıvı	2, 5 litre	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	
Amonyum asetat	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Su/Su sisi	
Aseton	Sıvı	2 litre	ABC Toz, Köpük, Su/Su sisi	
Demir (III) Klorür	Katı	20 g	ABC Toz, CO ₂ , Köpük, Su/Su sisi	Konteynır
Amonyum Tiyo Sülfat (%100)	Katı	500 g		Konteynır
Kurşun Karbonat (%100)	Katı	250 g		Konteynır
Sodium Sülfat (%100)	Katı	1000 g		Konteynır
Maleik Asit (%100)	Katı	20 g	ABC Toz, Co ₂ , Köpük, Su/Su Sisi	Konteynır
Potasyum Per Manganate (%100)	Katı	1000 g		Konteynır
Potasyum thiocyanate	Katı	1000 g		Konteynır
Aluminyum Tryhidrate	Katı	500 g		Konteynır
Chloral Hydrate	Katı	1000 g	Su/Su Sisi	Konteynır
Kalsiyum Fosfat	Katı	1000 g		Konteynır
Üre (%100)	Sıvı	1000 g	ABC Toz, CO ₂ , Köpük	Konteynır
Sodium Hydrosulfide	Katı	2000 g	ABC Toz	Konteynır
Barşum Hydroxide		2000 g		Konteynır
Sodium Hydroxide	Katı	2000 g		Konteynır
Zinc Oxide	Katı	1000 g		Konteynır
Titanyum Dioksit	Katı	1000 g		Konteynır



Nikel Sülfat	Katı	1000 g	ABC Toz, CO ₂ , Su/Su sisi	Konteynır
Sodium Perborate	Katı	500 g		Konteynır
Potassium Persulfate	Katı	250 g		Konteynır
Maleik Asit	Sıvı	100 ml	ABC Toz, CO ₂ , köpük, Su/Su sisi	Tanker
Benzaldehit	Sıvı	250 ml		Tanker
Benzil Alkol	Sıvı	100 ml	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	Varil/Fıçı
Potasyum Kromat	Sıvı	50 ml		Varil/Fıçı
Amonyum Sülfic	Katı	20 g	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	Konteynır
Sebacoyl Chloride	Sıvı	25 ml	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	Varil/Fıçı
Nitrobenzen	Sıvı	500 ml	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	
Ksilen	Sıvı	1 litre	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	
Benzaldehit	Sıvı	500 ml	ABC Toz, Su/Su sisi	
Benzol	Sıvı	500 ml	ABC Toz, köpük, Su/Su sisi	
1,2 Butanediol (%99)	Sıvı	250 ml		Varil/Fıçı
1-Octanol	Sıvı	250 ml	ABC Toz, CO ₂	
Nitric Acid (%65)	Sıvı	1 litre		Varil/Fıçı (içi güçlü polyethylene kaplı metal kapta taşınmalıdır.)
Sodium Sulfide	Katı	500 g	ABC Toz, Su/Su Sisi	Konteynır
Maleik Anhidrid	Katı	5000 g	ABC Toz, Köpük, Su/Su Sisi	Konteynır
Fitalik Anhidrid	Katı	1000 g	ABC Toz, köpük	Konteynır
Cıva	Sıvı	10 g		Varil/Fıçı
Barik Asit (%100)	Katı	1000 g		Konteynır
Oksalik Asit (%100)	Sıvı	1 litre	ABC Toz, Köpük	Varil/Fıçı
Sodyum Asetat (%100)	Katı	1000 g	ABC Toz, CO ₂ , Köpük	Konteynır
Sodyum Tiyosülfat (%99)	Katı	2000 g	ABC Toz, CO ₂ , Köpük,	Konteynır



				Su/Su Sisi		
	Sodyum Sülfür	Katı	500 g			
	Mercury bichloride	Katı	500 g			
	Aktivkohle rein	Katı	1000 g			
	10-15 küçük şişe indikatör örnekleri	Katı	1000 g			
	Barium hydroxide	Katı	2000 g			
	Oxsorbant	Sıvı	50 ml			
	Glutarol	Sıvı	50 ml			
	15- 20 kutu çeşitli renkte boya örnekleri	Katı	2000 g			
	Çelik, çimento, blood, nikel üre, drow metal, phosphate	Katı	30 kg			
	Reçine	Katı	2000- 3000 g			
	Nikel- Alüminyum catal	Katı	20-30 kg			
	Ne olduğu bilinmeyen sıvı atıklar	Sıvı	4-5 lt			
	PH Bufer solution	Sıvı	1 lt			
	Glisen	Sıvı	2.5 lt			
	Metil siklo hekzan	Sıvı	1 lt			
	Amonyum asetat	Sıvı	500 ml			
	Aqueous solution	Sıvı	500 ml			
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü	Phenol	Sıvı	2,5 l			
	Phenol	Sıvı	1 litre			
	Phenol	Katı /Sıvı	500 g			
	Chromic Acid	Sıvı	1 litre			
	Gümüş Nitrat	Sıvı	5 l			
	Gluteraldehit (%100)	Sıvı	3,5 l			
	Nikel Atığı	Sıvı	150 ml			
					16.03.2012	Sahru Yüksel

Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde oluşan yaklaşık 50 kg radyoaktif atık, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu işbirliğinde Mayıs 2012 tarihinde üniversitemizden uzaklaştırılmıştır.



4. HİSAR KAMPÜS

4.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği

4.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi

Boğaziçi Üniversitesi Hisar Kampüs'nde seçilen binalarda WC ve koridorlarda 70 adet ampülün ihtiyaç olmadığı halde uzun süreler boşa yandığı tespit edilmiştir. Boşa yanan ampüllere sensör takılması çerçevesinde, toplam maliyeti 2800 TL olarak hesaplanmıştır.

4.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları

4.2.1. Biyogaz Enerjisi Eldesi

Boğaziçi Üniversitesi yemek atıklarından enerji eldesi kapsamında Bölüm 1'de belirtilmiş olan tez çalışması Hisar Kampüs Binaları için elektrik enerjisi ve Hisar Kampüs Yüzme Havuzu için ısı enerjisi sağlamaktadır.

4.2.2. Kojenerasyon Tesisi Önerisi

Öneri, Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir ve Yeşil Kampüs Programı kapsamında Hisar Kampüs'te bulunan binaların elektrik ihtiyaçlarının kurulacak olan kojenerasyon tesisinden sağlanmasını ve tesisin atık ısı enerjisinden yararlanılarak yüzme havuzu suyunun ısıtılmasını içermektedir. Proje Özet Bilgileri Tablo 4.1'de görülmektedir.



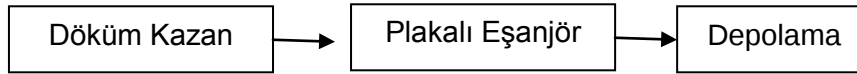
Tablo 4.1. Proje Özet Bilgileri

	Mevcut Durum	Kojenerasyon Projesi
Sistem Verimi	45%	85-93*%
Yıllık Doğalgaz Maliyeti (TL)	90,53	90,53
Yıllık Elektrik Tüketim Maliyeti (TL)	176,74	0
Yıllık Elektrik Üretim Miktarı (TL)	0	175,995
Yıllık Toplam Maliyet/Miktar (TL)	(-)267,27	(+) 85,46

*Mevcut teknolojilere göre verim belirtilen değerler arasında değişmektedir.

Hisar Kampüs elektrik tüketim miktarı 114 kWh olup, havuz suyunun ısıtılması için yılda ortalama 171,145 Sm³ doğalgaz tüketilmektedir.

- **Mevcut Durum**



Döküm Kazan verimi % 92

Plakalı Eşanjör verimi % 97

Toplam verim % 89

Havuz suyunun ısıtılması için gerekli olan yıllık doğalgaz maliyeti: 90,531 TL

Boğaziçi Üniversitesi Hisar Kampüsü elektrik ihtiyacını şebekeden sağlamaktadır. Şebekenin bağlı olduğu santral Ambarlı Elektrik Santrali'dir. Ambarlı elektrik santralinin verimi yaklaşık olarak %50'dir.

Hisar Kampüs Binaları yıllık elektrik maliyeti: 176,740 TL/yıl



- **Önerilen Kojenerasyon Projesi**

Aralık 2009 elektrik ve Şubat 2011 pik değerlerine göre fizibilite çalışması gerçekleştirilen kojenerasyon tesisi toplam verimi %85 olup, elektriğin yerinde üretimini sağlamaktadır. Proje, Hisar Kampüs Binalarının elektrik ihtiyacının %100'ünü karşılayacak şekilde oluşturulmuştur. 114 kWh gücünde olan tesis, Hisar Kampüs Yüzme Havuzu suyunun ısıtılması için ihtiyaç olan 44.625 kcal/saat değerini sağlamaktadır. Projelendirilen kojenerasyon tesisi elektrik üretim ve doğalgaz tüketim miktarları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Kojenerasyon Tesisi Elektrik Üretim ve Doğalgaz Tüketim Miktarları

Üretim ve Tüketim Miktarları	Tüketim Miktarı	Birim
Net Elektrik Üretim Miktarı	1.035.264	kWh/Yıl
Net Doğalgaz Tüketim Miktarı	171.145	Sm3/Yıl

Yıllık bakım maliyetinin 9.180 TL olduğu ön görülen kojenerasyon tesisinde, birim fiyatlar kullanılarak elde edilen gelir Türk Lirası cinsinden Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Kojenerasyon Tesisi Elektrik Üretim ve Doğalgaz Tüketim Değerleri

Üretim ve Tüketim Miktarları	Tüketim Miktarı	Birim
Elektrik Üretim Tutarı	175.995	TL/Yıl
Doğalgaz Tüketim Tutarı	90.531	TL/Yıl
NET KAR	76.283	TL/Yıl

Kojenerasyon veya trijenerasyon tesisi olan bazı üniversiteler Tablo 4.4'de görülmektedir.

Tablo 4.4. Kojenerasyon veya Trijenerasyon Tesisleri Olan Seçilen Üniversiteler ve Tesis Kapasiteleri

Üniversite	Tesis Kapasitesi (MW)
University of Michigan	0.35
Central Michigan University	0.95
Georgetown University	2.80
University of Massachusetts	3.60
University of Washington	5.00
New York University	7.00
University of California	7.00
Illinois Institute of Technology	8.00
University of Toronto	8.00
Ohio State University	10.75
California Institute of Technology	11.00
Texas State University	12.40
Michigan State University	12.50
University of Oklahoma	12.50
Princeton University	14.00
Massachusetts Institute of Technology	20.00
University of Iowa	21.00
Virginia Polytechnic Institute and State University	24.00
University of North Carolina	28.00
University of Colorado	33.00
Iowa State University	36.00
Stanford University	39.00
University of Texas	85.00

4.3. Atık Yönetimi

Mart 2012 içerisinde üniversitemizde yapılan gözlem sonucunda bulunan geri dönüşüm kutuları Tablo 4.5'de gösterilmektedir. Gözlemlerden elde edilen verilere göre iyileştirme çalışmaları devam etmektedir.



Tablo 4.5. Mart 2012 Hisar Kampüs Geri Dönüşüm Kutusu Durumu

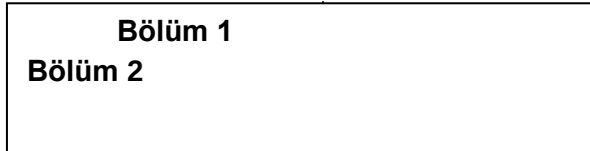
Bina İsmi	Bodrum			Zemin Kat			1 Kat			2 Kat			3 Kat			4 Kat			5 Kat		
	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O	K	P	O
Hisar A				1	1	1	0	0	0												
Hisar B				0	0	0	5	1	1	2											
Hisar C				1	1	1	3	2	1	1	1	1									
Hisar D				0	0	0	0	2	1	2	1	1									
Hisar E				0	0	0	5	0	1		2	2									

P: Plastik

O: Organik / ya da
karışık

Hisar Kampüs'te tehlikeli atık deposu bulunmaktadır. Avrupa ülkeleri mevzuatlarına göre tehlikeli atık deposu için revizyon önerileri hazırlanmıştır. Aşağıda tavsiye edilen depolama alanları bulunmaktadır. Mevcut deponun laboratuvar atıklarının karakterizasyonuna göre ikiye ayrılması önerilmektedir.

- **1. Bölüm:** Yanabilir/tutuşabilir atık depolaması
- **2. Bölüm:** Yanmayan katı ve sıvıların depolanması

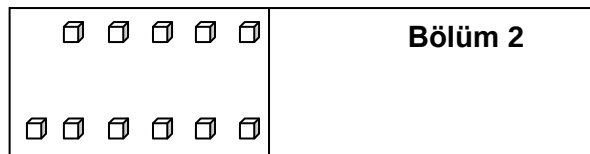


Kapı 1

Kapı 2

1. Bölüm: Tutuşabilir Atıkların Depolanması

- Ksilen Solusyonu (Biyomedikal Mühendisliği)
- Ether, Metanol, Hexan, Etilacetat, Diklorometan, Sulfurik Asit, Stirem, JPC (Kimya Bölümü)
- Yağ, Hekzan, Methilen Klorid, Asetik asit (Kimya Mühendisliği)





Kapı 1

Kapı 2

Bölüm 2: Yanmayan sıvı ve katı madde deposu

- Bölüm 1.

Biyolojik Atık - Tendan, Sıçan, Dana Paça (Biyomedikal Mühendisliği)

- Bölüm 2.

Ksilen, Kloroform, Ethanol, Asetik Asit, Formaldehit Şişeleri (Biyomedikal Mühendisliği), Triclaroetilen, Bromine (Kimya Mühendisliği)

- Bölüm 3.

Civa (Kimya Mühendisliği Bölümü)

Bölüm 1



Kapı 1

Kapı 2

Tablo 4.1. Tehlikeli Atık Deposu İhtiyaçları

Tehlikeli Atık Deposu İhtiyaçlar		
Bölüm 1	Bölüm 2	Diğer İhtiyaçlar
10'ar litrelik 20 adet varil	10'ar litrelik 13 adet varil	Depo Çıkışında Bulunacak Duş
Tehlikeli gaz çıkışını algılayacak olan dedektörler	Tehlikeli gaz çıkışını algılayacak olan dedektörler	İlk yardım ekipmanları
Havalandırma Sistemi	Havalandırma Sistemi	Depo etrafını çevreleyecek olan çit
Tehlikeli gazı uzaklaştırmak için respirator ve kimyasal maddeler	Tehlikeli gazı uzaklaştırmak için respirator ve kimyasal maddeler	
Dekontaminasyonu ortadan kaldıracak ekipman ve kimyasal maddeler	Dekontaminasyonu ortadan kaldıracak ekipman ve kimyasal maddeler	



Yangın Söndürme Malzemeleri (Köpük, ABC Toz, Kum, Su/Su sisi, CO ₂)	Giriş ve Çıkışı Sağlayacak Olan Kapı	
---	--------------------------------------	--

*Kapıların dışarıdan kitlenebilir olması ve içerden kilitsiz ve kolaylıkla açılabilir olması gerekmektedir.

Çevre Bilimleri Enstitüsü'nde oluşan tehlikeli atıklar Ekim 2011 ve Mart 2012 içerisinde uzaklaştırılmış olup, Çevre Bilimleri Enstitüsü'nde oluşan tehlikeli atık bilgisi bulunmamaktadır.

4.4. Sosyal Sorumluluk – Engelli Ulaşım

8 Mart 2011 tarihinde Yapılara Ulaşılabilirlik konusunda uzman Robert Kaspersma Hisar Kampüs'te incelemede bulunmuştur. Rapor detayları aşağıda verilmektedir.

Access by car

The university is very good accessible by car. The car park is close to the entrance. Unfortunately is a reserved space not available. The access from the parking lot to the entrance is not provided with a ramp. In front of the access there are flower pots and a rain water drainage is installed. The slits of the rain water drainage are too big to access safely with high heels or a walking stick.

Access by bus

At 500 m distance from the entrance is a bus station. Only a few buses have the possibility to transport wheelchairs.

Access by foot/wheelchair

The pavement has a width of 120 cm. This is ok.

The pavement has some damage which can result in stumbling



The pavement is situated along a steep ramp downwards. If a person stumbles or falls he or she will fall down several meters. To prevent this a proper balustrade shall be installed. Because of the exact correct width of the pavement objects left on the pavement like motorcycles or scooter can reduce the remaining width of the pavement. This in combination with cars parked with their nose/bonnet over the pavement can reduce the walkway width to 20 cm.

Entrance

The entrance consists of two swing doors. The doors have door closers on them and open outward. Because of the small width of pavement a wheelchair can interfere when opening one of the doors. To keep the flooring clean several large carpets are placed in front and inside the entrance.

Reception

The height of the reception/concierge window is excellent for persons in wheelchairs. For standing people the height of the window is too low.

Restroom

For disabled persons one rest room is available. The door is locked normally. The concierge has the key. The doors opens inwards and therefore requires some maneuvering with the wheelchair to close the door behind. The door cannot be locked from the inside. Alongside the toilet two hand bars are installed. One of them is foldable. The height of the toilet is not enlarged and can lead to some difficulties. The flooring inside the restroom is not anti-slip. The mirror cannot be tilted for wheelchair users. Inside the restroom no alarm device / rope is available.

Bridging heights



The building is an old building. The rooms, classes and restaurant are on different levels. To bridge these distances stairs are provided through out the complete building. Only two platform lifts are provided.

Stair from entrance to lower level

The stair is slippery has no marking and access to the only handrail is blocked by the platform lift.

Platform lifts

The platform lift cannot be operated from a wheelchair. The operation buttons are installed too low and physically interfere with the platform. The minimum required platform size is 80 cm wide × 125 cm long, the actual size is 90 cm x 80 cm this is much too small for safe usage in a wheelchair.

Corridors

The corridors are full of little carpets. The minimum free width in the corridors is less than 120 cm. Because fire extinguishers were used to keep “fire”-doors open sharp hooks on the wall were present. Poor-sighted people can hurt themselves on these hooks.

Restaurant area

The restaurant area can not be reached by wheel chair. If it would be possible to reach the restaurant area the problem is that the tables are 72 cm high and also have stands in the middle this prohibits the wheelchair users from easily using them.

Emergency



No emergency exits is marked with the correct marking. All of them are not suited for wheelchair users. One of the exits was poorly accessible because of all kinds of dustbins, couches etc in the access way. No alternatives like a evac-chair is available. One of the exits leads to a place where even not disabled people have difficulty with reaching safety.

5. KİLYOS KAMPÜS

5.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği

5.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi

Boğaziçi Üniversitesi Kilyos Kampüs'ünde seçilen binalarda WC ve koridorlarda 150 adet ampülün ihtiyaç olmadığı halde uzun süreler boşa yandığı tespit edilmiştir. Boşa yanan ampüllere sensör takılması çerçevesinde, toplam maliyeti 6000 TL olarak hesaplanmıştır

Maliyet Bilgileri

Pilot binalarda önerilen sensör sayısı ve toplam maliyet Tablo 5.1'de görülebilir.

Tablo 5.1. Sensörlü Aydınlatma Maliyet Tablosu

Kampüs	Bina	Adet	Yatırım (TL)	Maliyeti
Kilyos	Kilyos Kampüs Binaları	150	6000	

*Sensörlü Aydınlatma birim fiyat = 40 TL olarak kabul edilmiştir.

5.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları



5.2.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi

Kilyos Kampüs'te bulunan Yurt Binalarının elektrik ihtiyacı ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile fizibilite çalışması yapılmıştır. Çatı yapıları güneş panelleri için uygun olan binalar Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Çatı Yapıları Güneş Panelleri için Uygun olan Yurtlar

Yurt Adı	Öğrenci sayısı (kişi)	Uygun çatı alanı (m ²)
1. Kilyos Yurdu	420	Dam Çatı-Arazi Uygun
2. Kilyos Yurdu	372	Dam Çatı-Arazi Uygun

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi ve güneş enerjisinden elektrik ve ısı enerjisi eldesi uygulama önerisi maliyet bilgileri ek 6'de detaylı olarak sunulmuştur.

5.3. Atık Yönetimi

Kilyos Kampüs'te tehlikeli atık oluşmamaktadır. Oluşan yemek atık miktarı oldukça az olduğundan biyogaz projesine dahil edilmemiştir.



6. UÇAKSAVAR KAMPÜS

6.1. Farklı Amaçlar İçin Hizmet Veren Seçilmiş Binalarda Kaynak Korunumu ve Enerji Verimliliği

6.1.1. Sensörlü Aydınlatma Önerisi

Boğaziçi Üniversitesi Uçaksavar Kampüs'ünde seçilen binalarda WC ve koridorlarda 313 adet ampülün ihtiyaç olmadığı halde uzun süreler boşa yandığı tespit edilmiştir. Boşa yanan ampüllere sensör takılması çerçevesinde, toplam maliyeti 12520 TL olarak hesaplanmıştır.

Maliyet Bilgileri

Pilot binalarda önerilen sensör sayısı ve toplam maliyet Tablo 6.1'de görülebilir.

Tablo 6.1. Sensörlü Aydınlatma Maliyet Tablosu

Kampüs	Bina	Adet	Yatırım Maliyeti (TL)
Uçaksavar	Garanti Kültür Merkezi	15	600
	Superdorm	298	11920
	TOPLAM	313	12520

*Sensörlü Aydınlatma birim fiyat = 40 TL olarak kabul edilmiştir.

6.2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Seçilmiş Binalarda Yenilenebilir Enerji Fizibilite Çalışmaları

6.2.1. Güneş Enerjisinden Elektrik ve Isı Enerjisi Eldesi Uygulama Önerisi

Uçaksavar Kampüs'te bulunan Superdorm Binası elektrik ihtiyacı ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile fizibilite çalışması yapılmıştır. Çatı yapıları güneş panelleri için uygun olan binalar Tablo 6.2'de gösterilmiştir.

Tablo 6.2. Çatı Yapıları Güneş Panelleri için Uygun olan Yurtlar



Yurt Adı	Öğrenci sayısı (kişi)	Uygun çatı alanı (m ²)
Superdorm	498	2750

Proje Teknik Detayları ve Maliyet Bilgisi

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi ve güneş enerjisinden elektrik ve ısı enerjisi eldesi uygulama önerisi maliyet bilgileri ek 4'de detaylı olarak sunulmuştur.

7. KANDİLLİ KAMPÜS

Kandilli Kampüsü'nde bulunan Biyomedikal Mühendisliği Bölümü'nde oluşan tehlikeli atıklar Ekim 2011 ve Haziran 2012 içerisinde uzaklaştırılmıştır.