



## UI GreenMetric Questionnaire

University : Bursa Uludag University  
Country : Turkey  
Web Address : [www.uludag.edu.tr/english/default](http://www.uludag.edu.tr/english/default)

### [2] Energy and Climate Change (EC)

#### [2.10] Greenhouse gas emission reduction program

##### Description:

Bursa Uludağ University has a greenhouse gas emission reduction program in preparation. The aim of the program is to produce electricity by installing a large number of Photovoltaic systems in the open parking lot of the University, which is a public institution located in Bursa, which is at the national average in terms of Solar Energy, and to reduce electricity expenses by reducing dependence on the distribution company in consumption. With the project, it is planned to install an integrated photovoltaic system on the roof of an open car park of 26,500 m<sup>2</sup> with a total installed power of 2.7 MW. It is planned that the entire system will be located in the main campus. With the systems to be installed, it will be possible to produce 3,700,000 kWh of electrical energy annually and transfer it to the electricity network.

BUU's electrical energy consumption reaches 24 Million kWh annually. It is possible to meet approximately 15% of this need with the electrical energy produced in the systems planned to be installed. With the project, electricity will be generated from solar energy and used where it is produced, transmission losses will be prevented, and upon completion of the project, approximately 12 Million TL will be contributed to the university's budget, at 2022 prices.

Calculating that 0.626 kg of CO<sub>2</sub> will be saved for each kWh of electrical energy to be produced in the solar power plant, the amount of CO<sub>2</sub> that will be prevented from being released into the atmosphere over the years is expected to be 2360 tons every year upon completion of the installation of PV systems.

The systems planned to be installed with the project will be able to produce electrical energy from the moment the electrical connection is made. PV panels to be used in solar power systems have a 10-year warranty and a 25-year performance guarantee. The inverters to be used in the systems have a warranty of 5-10 years. Therefore, the electrical energy produced will continue to produce electrical energy for up to 25 years



### 1. Open Parking Area of the Campus

Below is the feasibility report of the Greenhouse gas emission reduction program of Bursa Uludağ University.

### **GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ (GES) KURULUMU TEMEL İLKELERİ VE FİZİBİLİTE ETÜDÜ FORMATI**

- GES kurulum maliyetinin öncelikli olarak IPA (AB'ye Katılım Öncesi Mali Yardım) gibi alternatif finansman kaynaklarından karşılanması.
- GES kurulumunda yerlilik şartına dikkat edilerek yerli firmalardan panel fiyat tekliflerinin alınması,
- Elektrik enerjisi tüketimi yoğun olan kurum/kuruluşların projelerinin önceliklendirilmesi,
- GES kurulum talebine ilişkin olarak aşağıdaki hususları içeren Fizibilite Raporu hazırlanması,
- Panellerin monte edileceği arazinin Üniversiteye ait olması,
- Kurulması planlanan santralde üretilecek olan elektrik enerjisinin tamamının iç tüketimde kullanılmasını sağlayacak şekilde santralin kurulu gücünün belirlenmesi, şebekeye üretim fazlası verilecek elektriğe yönelik kurulu gücün yatırım teklifi kapsamında değerlendirilmemesi,
- Ekte yer alan fizibilite etüdü formatının doldurulması

önem arz etmektedir.

<b>İÇİNDEKİLER</b>		
Proje	.....	4
Özeti		
a	Kimlik kartı.....	4
i-	Temel Proje Verileri.....	4
ii-	Amaç ve Gerekçe.....	4
iii-	Yapılan İş Tanımı.....	4
iv-	Uzun ve Kısa Dönemli Amaçlarla İlişki.....	5
v-	Finansman Kaynağı ve Planı.....	5
vi-	Proje Analiz Sonuçları..	5
vii-	Etüt Bilgileri.....	6
b	Projenin Gerekçesi.....	6
c	Projenin Tanımı ve Kapsamı.....	6
d	Fizibilite Etüdü Analiz Sonuçları.....	7
e	Projenin Etkileri.....	13
1	<b>PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI</b>	14
1.1	Projenin Politika Dokümanlarına Uygunluğu.....	14
1.2	Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat.....	14
1.3	Proje ile İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt Araştırma ve Diğer Çalışmalar.....	14
1.4	Proje İhtiyacı/talebi.....	15
1.5	Proje Alternatifleri.....	17
1.5.1	Projesiz Durum.....	17
1.5.2	Enerji Verimliliği Yatırımı Alternatifi.....	17
1.5.3	GES Yatırımı.....	17
1.6	Teknoloji ve Tasarım.....	18
2	<b>Yer Seçimi ve ARAZİ MALİYETİ.....</b>	18
2.1	Fiziksel ve Coğrafi Özellikler.....	20
2.2	Ekonomik ve Fiziksel Altyapı.....	20
2.3	Çevresel Etkiler.....	20
2.4	Alternatif yer seçimi ve arazi maliyeti.....	20
3	<b>TALEP TAHMİNİ VE KAPASİTE SEÇİMİ.....</b>	20
3.1	Talep Tahmini.....	20
3.2	Kapasite Seçimi.....	21
4	<b>İŞLETME GELİR-GİDER VE İŞLETME SERMAYESİ HESABI.....</b>	22
5	<b>YATIRIM TUTARI.....</b>	23
5.1	Sabit Sermaye Yatırım Tutarı.....	23
5.2	Arazi Bedeli/Kamulaştırma Bedeli.....	23
5.3	İşletme Sermayesi.....	24
5.4	Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı.....	24
6	<b>PROJENİN FİNANSMANI.....</b>	26
6.1	Finansman öngörüsü.....	26
6.2	Finansman İhtiyacı ve Kaynakları.....	26
6.3	Finansman Koşulları ve Sermaye Maliyeti.....	27
7	<b>TİCARİ ANALİZ.....</b>	27
7.1	Ticari Analiz ile İlgili Temel Varsayımlar.....	27
7.2	Ticari Faydalar ve Maliyetler.....	29



8	<b>PROJE YÖNETİMİ ve UYGULAMA PEROGRAMI.....</b>	32
8.1	Proje Yürütücüsü Kuruluş ve Teknik kapasitesi.....	32
8.2	Proje organizasyonu ve Yönetim.....	35
8.3	Proje Uygulama Planı ve Projede Kritik Aşamalar.....	35
9	<b>SONUÇ.....</b>	36
9.1	Projenin Ticari Yapılabilirliği İle İlgili Sonuçlar.....	36
9.2	Projenin Sürdürülebilirliği.....	36
9.3	Projeye İlişkin Temel Riskler.....	36
	<b>Ekler.....</b>	37

**TANIM VE KISALTMALAR**

<b>BUÜ</b>	Bursa Uludağ Üniversitesi
<b>GES</b>	Güneş Enerjisi Santrali
<b>PV</b>	Fotovoltaik
<b>GEPA</b>	Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
<b>REPA</b>	Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası
<b>ÇED</b>	Çevresel Etki Değerlendirme
<b>NBD</b>	Net Bugünkü Değer
<b>İKÖ</b>	İskonto oranı
<b>GÖS</b>	Geri Ödeme Süresi
<b>F/M</b>	Fayda/Maliyet Oranı
<b>LED</b>	Işık Yayan Diyot
<b>BIPV</b>	Binaya Entegre Fotovoltaik
<b>PVPS</b>	Fotovoltaik Güç Sistemi
<b>BBÇY</b>	Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Yalova illerindeki Elektrik Dağıtım Şirketi
<b>TEDAS</b>	Türkiye Elektrik Dağıtım Şirketi

**PROJE ÖZETİ****a. Proje Kimlik Kartı****i. Temel Proje Verileri**

- ✓ Proje Adı/ (varsa) Yatırım Programı Proje No : Üniversitenin Elektrik Enerjisi İhtiyacının Bir kısmının Güneşten Karşılanması Projesi
- ✓ Tesisin Kapasitesi (MW) :2,7
- ✓ Sektör/Alt Sektör :GES, otopark çatı uygulamaları
- ✓ Proje Sahibi Kuruluş :Bursa Uludağ Üniversitesi
- ✓ Uygulama Yeri :BUÜ Görükle Kampusu
- ✓ Uygulayıcı Birim :BUÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı
- ✓ Maliyet ve Temel Kalemler : 50.000.000,00 TL (TL olarak verilen tutara %18 KDV dahildir.

Temel Gider Kalemleri	Toplam İçindeki Payı (%)	Maliyet (TL)
Genel Giderler	2	1.000.000
Araştırma – Geliştirme Giderleri	2	1.000.000
Ekipman ve Malzeme Alım Giderleri	90	45.000.000
Yayın ve Tanıtım Giderleri	0	0
Diğer Giderler	6	3.000.000
<b>TOPLAM GİDERLER</b>	<b>100</b>	<b>50.000.000</b>

- ✓ Planlanan Çıktılar (elektrik üretimi-kWh) :3.700.000
- ✓ Genel Takvim ve Başlama-Bitiş Tarihi :28/09/2022-28/03/2023

**ii. Amaç ve Gerekçe (Azami 50 Kelime)**

Güneş Enerjisi açısından ülke ortalamasında bulunan Bursa’da bulunan bir kamu kuruluşu olan Üniversite açık otoparkında çok sayıda Fotovoltaik sistem kurarak elektrik üretmek ve tüketiminde dağıtım şirketine bağımlılığı azaltarak elektrik giderlerini düşürmek.

**iii. Yapılan İş Tanımı (Azami 50 Kelime)**

Proje ile 2,7 MW toplam kurulu güce sahip **26.500 m** açık otopark çatısı üzerine entegre Fotovoltaik sistem kurulması planlanmaktadır. Bu sistemin tamamı Merkez yerleşkede olması planlanmaktadır. Kurulacak sistemler ile yıllık 3.700.000kWh elektrik enerjisi üretebilmek ve şebekeye aktarabilmek mümkün olacaktır.

### iv. Uzun ve Kısa Dönemli Amaçlarla İlişki (Kalkınma Planı, Ulusal Strateji Belgeleri, Stratejik Plan vb.)

11. Kalkınma planı içerisinde aşağıda belirtilen maddelerde yenilenebilir enerji kaynakları ve kullanımı konusunda bilgi içermektedir.
  491. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artırılacak, yenilenebilir enerji üretiminin şebekeye güvenli bir şekilde entegrasyonunun sağlanması amacıyla gerekli planlama ve yatırımlar gerçekleştirilecektir.
    - 491.1. YEKA benzeri modeller sayesinde yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretiminde daha yoğun bir şekilde kullanılması sağlanacaktır.
    - 491.2. Yenilenebilir enerji üretim tesislerinin şebekeye entegrasyonu ve buna ilişkin teknik yardım projeleri hayata geçirilecektir.
    - 491.3. Artan yenilenebilir enerjinin şebeke üzerinde oluşturduğu kısıtların bertaraf edilmesi amacıyla, pompaj depolamalı HES'ler dâhil olmak üzere enerji depolama sistemleri tesis edilecektir.
  492. Daha verimli ve kendi enerjisini üreten binalar yaygınlaştırılacaktır.
    - 492.1. Mevcut binalarda enerji verimliliğini teşvik edici desteklemeler yapılacaktır.
    - 492.2. Ulusal Yeşil Bina Sertifika Sistemi kurulacaktır.
    - 492.3. Kendi elektrik ihtiyacını karşılamak amaçlı lisanssız güneş enerjisi santrali ile rüzgâr enerjisi santrali uygulamalarının yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
    - 492.4. Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi uygulanacaktır.

### v. Finansman Kaynağı ve Planı

Projenin gerçekleşmesiyle üretilecek elektrik enerjisinin tamamı Üniversitenin birimlerince kullanılacağından ödenecek elektrik enerjisi fatura tutarında azalma söz konusu olacaktır. Geri ödeme süresinin 4 yılın altında olan bu yatırım için Devlet Üniversitesi olan Bursa Uludağ Üniversitesi tarafından sunulan bu projenin 50.000.000,00 TL olarak tamamının karşılanması talep edilmektedir.

### vi. Proje Analiz Sonuçları (Projesiz durum ve alternatiflerin karşılaştırılması)

2022 yılı başında 2,35 TL/kWh olan enerji birim maliyetinin 2023 yılında 2,53 TL/kWh olması beklenmektedir. Bu beklentiler ile Üniversitenin yıllık toplam KDV dahil 12 Milyon TL yi aşan bir elektrik enerjisi giderinin olması beklenmektedir.

## vii. Etüt Bilgileri

- ✓ Etüdü Hazırlayan Birim ve Etüdün Hazırlanış Tarihi : 08.07.2022
- ✓ Etüt Hakkında Yetkili Kişi / İletişim Bilgileri : Tark KELLEÇİ /  
tarikkelleci@uludag.edu.tr - 05079295969

## b. Projenin Gerekçesi

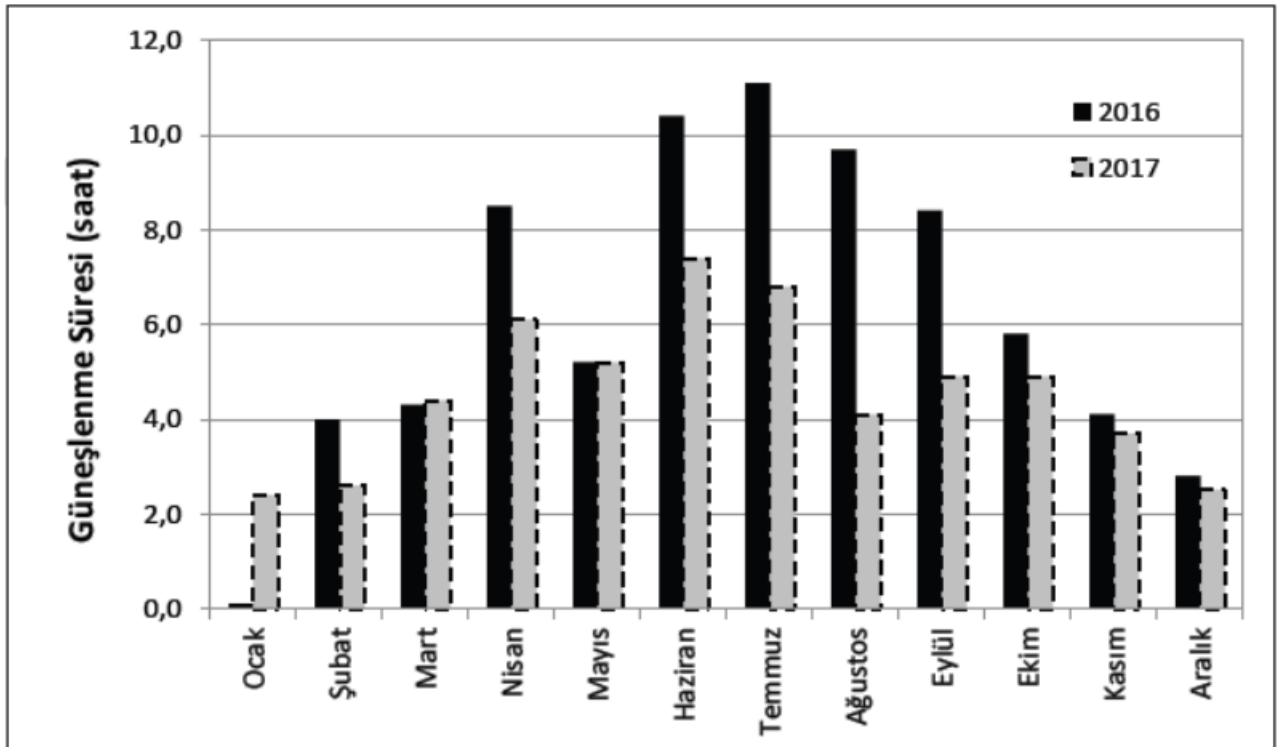
Güneş Enerjisi açısından ülke ortalamasında bulunan Bursa’da bulunan bir kamu kuruluşu olan Üniversite açık otopark alanında çok sayıda Fotovoltaik sistem kurarak elektrik üretmek ve tüketiminde dağıtım şirketine bağımlılığı azaltarak elektrik giderlerini düşürmek.

## c. Projenin Tanımı ve Kapsamı

Proje ile 2,7 MW toplam kurulu güce sahip 26.500 m<sup>2</sup> açık otopark çatısı üzerine entegre Fotovoltaik sistem kurulması planlanmaktadır. Kurulması planlanan sistemler tamamen otopark çatısı üzerine entegre olacağı için herhangi bir arazi gideri olmayıp aynı zamanda çatılardaki doğrudan güneş alınarak yaz aylarındaki ısınmanın ve diğer zamanlardaki yıpranmanın da önüne geçilmiş olacaktır. Bu sistemlerin tamamı Merkez yerleşkede olması planlanmaktadır. 6 ay içerisinde kurulumun tamamlanması planlanmaktadır.

## d. Fizibilite Etüdü Analiz Sonuçları

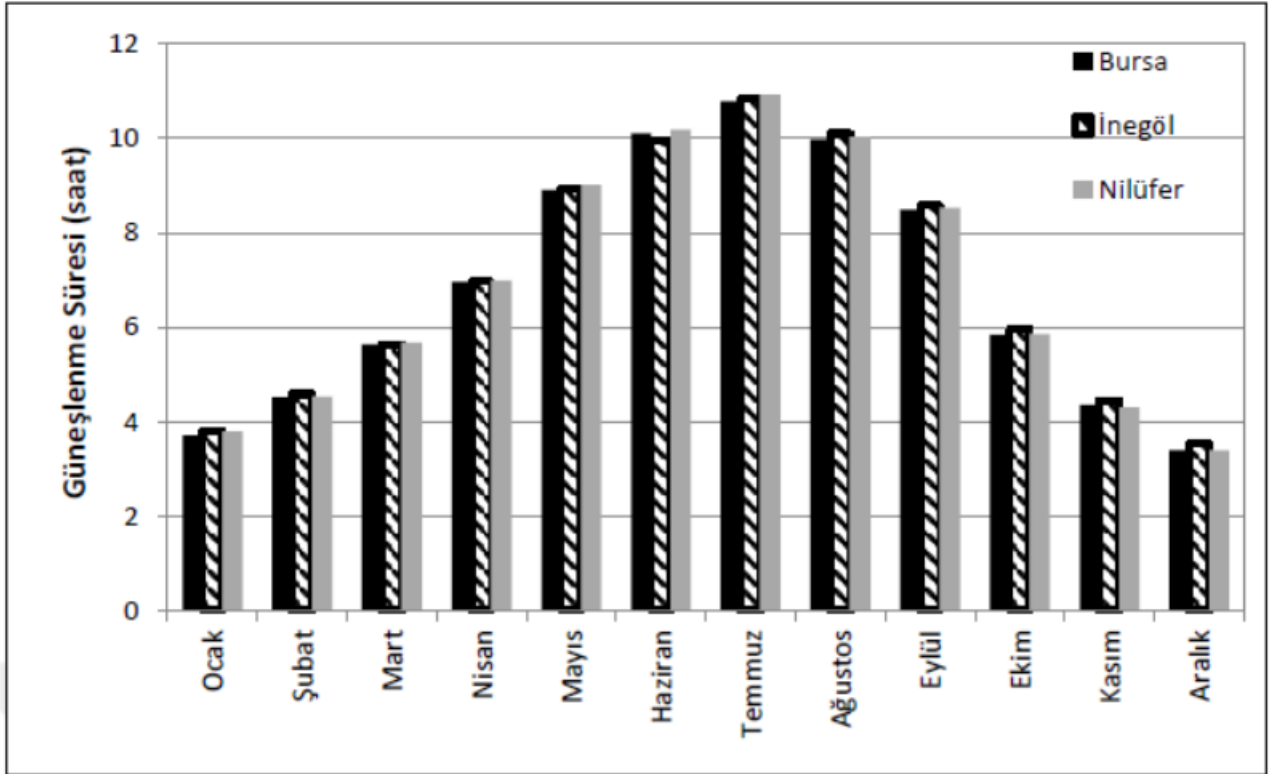
2016-2017 yıllarında, Bursa ilinde, aylık ortalama güneşlenme süreleri Şekil 1.1.’de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Bursa ili güneşlenme süreleri

2016 yılında Bursa ilinde en yüksek güneşlenme süresi aylık ortalama 11,1 saat ile temmuz ayında görülürken en az aylık güneşlenme süresi ocak ayında ortalama 0,1 saat olarak görülmektedir. 2017 yılında Bursa ilinde en yüksek güneşlenme süresi aylık ortalama 7,4 saat ile haziran ayında

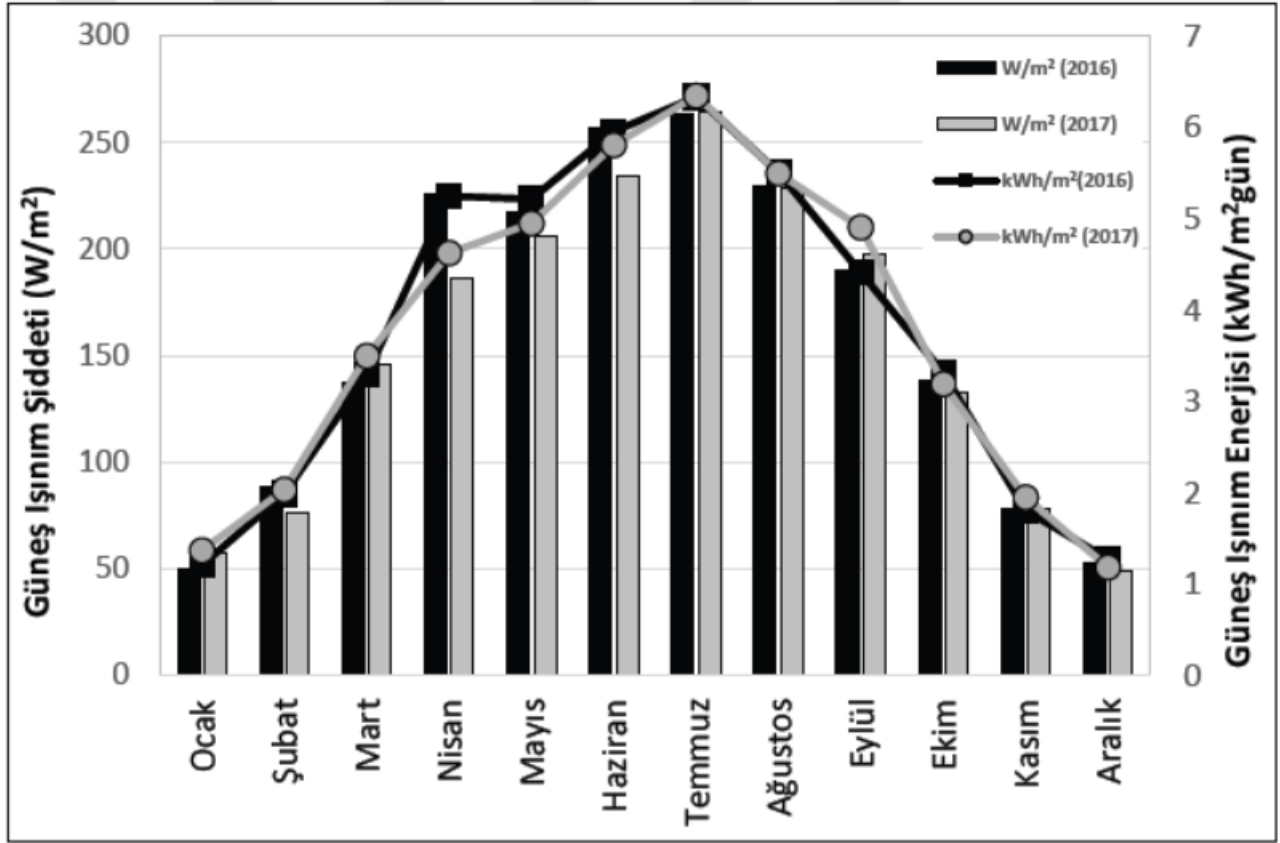
görülrken en az aylık güneşlenme süresi ocak ayında ortalama 2,4 saat olarak görülmektedir.



Şekil 1.2. GEPA verilerine göre güneşlenme süreleri

GEPA'dan elde edilen verilere göre elde edilen verilere göre Bursa ili, Bursa İnegöl ilçesi ve Nilüfer ilçesinin karşılaştırılmasında aylık ortalama en yüksek güneşlenme süresi Temmuz ayında Bursa'da 10,78 saat, İnegöl'de 10,82 saat ve Nilüfer'de 10,92 saat olarak gerçekleşmiştir.

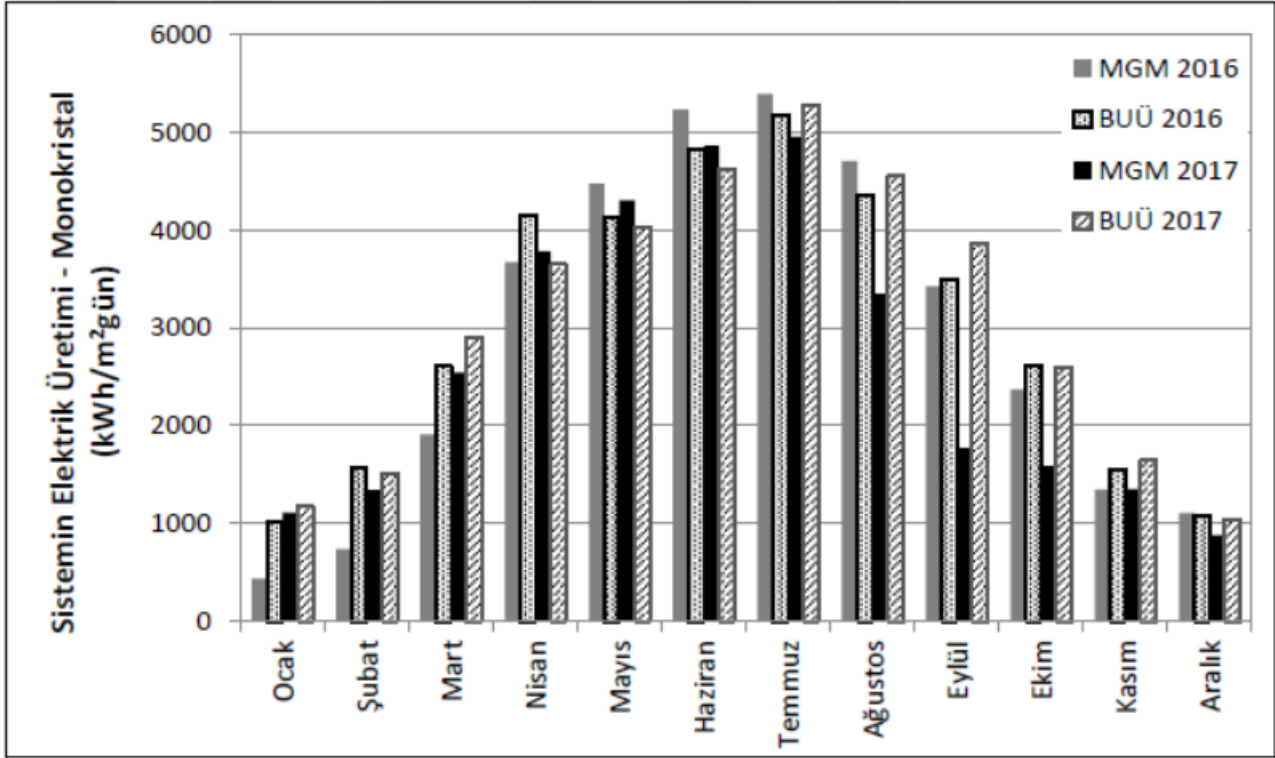
Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle kampüsünde yer alan meteoroloji istasyonundaki piranometreden elde edilen güneş ışınım şiddeti ( $W/m^2$ ) ve güneş ışınım enerjisi ( $kWh/m^2$ ) değerleri aşağıda verilmiştir



Şekil 1.3. Güneş ışınım şiddet dağılımı ve güneş ışınım enerjisi dağılımı

Şekil 1.3.'de 2016 yılı aylık güneş ışınım şiddeti verilerine göre en yüksek güneş ışınımı Temmuz ayında 263,8 W/m<sup>2</sup> ve en düşük güneş ışınım şiddeti Ocak ayında 50,2 W/m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. 2017 yılında ise en yüksek güneş ışınım şiddeti Temmuz ayında 264,3 W/m<sup>2</sup> iken en düşük güneş ışınım şiddeti Aralık ayında 49,3 W/m<sup>2</sup> olarak elde edilmiştir.

Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle kampüsünde yer alan meteoroloji istasyonundaki piranometreden elde edilen güneş ışınım şiddeti (W/m<sup>2</sup>) ve güneş ışınım enerjisi (kWh/m<sup>2</sup>) değerleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.4. Örnek Monokristal güneş enerji tesisinin elektrik üretim değerleri

#### e. Projenin Etkileri

Bilindiği üzere, 7258 Sayılı 2021 Yılı Merkezi Yönetim Bütçe Kanunu 31.12.2020 tarih ve 31351 Mükerrer sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak 01.01.2021 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiştir. Bursa Uludağ Üniversitesi'ne, Bütçe Kanunu ile 2021 yılında 805.593.000 TL ödenek tahsis edilmiş olup ekonomik sınıflandırmaya göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

Çizelge 4. Üniversitenin 2021 yılı bütçesi

Gider Kodu 2021 Yılı Bütçesi	TL
01- Personel Giderleri	521.334.000
02-Sosyal Güvenlik	88.236.000
03-Mal ve Hizmet Alım Giderleri	70.703.000
05-Cari Transferler	36.229.000
06-Sermaye Giderleri	89.091.000
<b>Toplam</b>	<b>805.593.000</b>

## 1. PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI

### 1.1. Projenin Politika Dokümanlarına Uygunluğu

Projedeki temel amaç BUÜ'nün elektrik giderlerine katkıda bulunarak projenin tamamlanmasıyla toplam elektrik enerjisi ihtiyacının aylara göre %10 ile %17'si oranında güneş enerjisinden karşılanması ve yıllık toplam olarak elektrik enerjisi ihtiyacının %15 ünü temiz ve tükenmez olan bu enerjiden karşılamaktır. Ayrıca sistemle birlikte kurulacak olan veri sistemleriyle Üniversitenin görevlerinden biri olan ülkedeki yetişmiş insan gücüne katkıda bulunulacaktır. 11. Kalkınma planı içerisinde yenilenebilir enerji kaynakları ve kullanımı konusunda bilgi içermektedir. Özellikle madde 491 de “Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artırılacak, yenilenebilir enerji üretiminin şebekeye güvenli bir şekilde entegrasyonunun sağlanması amacıyla gerekli planlama ve yatırımlar gerçekleştirilecektir, YEKA benzeri modeller sayesinde yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretiminde daha yoğun bir şekilde kullanılması sağlanacaktır, Yenilenebilir enerji üretim tesislerinin şebekeye entegrasyonu ve buna ilişkin teknik yardım projeleri hayata geçirilecektir, daha verimli ve kendi enerjisini üreten binalar yaygınlaştırılacaktır, kendi elektrik ihtiyacını karşılamak amaçlı lisanssız güneş enerjisi santrali ile rüzgâr enerjisi santrali uygulamalarının yaygınlaştırılması sağlanacaktır, Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi uygulanacaktır” yer alan ifadeler proje ile tam olarak örtüşmektedir. 18/04/2007 tarihli Resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı “Enerji Verimliliği Kanununda yer alan “enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması” amacına uymaktadır. BUÜ'nün bir devlet üniversitesi olması ve binalarının kamu binası olarak değerlendirilmesinden yola çıkarak sunulan proje kapsamında yapılacak olanlar Cumhurbaşkanlığının 15/08/2019 tarih ve 2019/18 sayılı Genelgesi uyarınca 2023 yılı sonuna kadar asgari %15 enerji tasarrufu sağlanabilmesi amacına uymaktadır.

### 1.2. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

Fotovoltaik sistemlerin kurulması planlanan çatının tamamı üniversiteye ait olup sistemlerin hepsi çatı uygulaması olarak gerçekleşecektir. Bu nedenle ÇED yazısına gerek yoktur ayrıca tüm birimlerin bulunduğu yerler bölgede faaliyet gösteren elektrik dağıtım şirketi olan UEDAŞ sınırları içerisinde kalmakta olup kurulacak sistemler tanımlı kapasitelerin altında kalmaktadır. Üretilen elektrik enerjisinin öncelikle iç tüketimde kullanılacak olması ve toplam tüketimi aylık ve yıllık olarak aşmaması nedeniyle bağlantılarda bir sorun olmayacaktır.

### 1.3. Proje ile İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt Araştırma ve Diğer Çalışmalar

Elektrik enerjisi giderleri genel bütçe içerisinde çok büyük bir yük oluşturmakta ve son olarak 2021 yılı bütçesinde bu gider için 03-02 Hizmet alımı bütçesinden ayrılan pay 24 Milyon TL gibi çok yüksek bir rakama ulaşmış olup son artışlarla birlikte bu tutarın artması beklenmektedir. Bu gideri ve oranı azaltmak için farklı alternatifler düşünülmüş ve bu amaçla güneş enerjisi seçilmiştir. Bu doğrultuda BUÜ'nün Görükle Yerleşkesinde bulunan açık otoparka çatı yapılarak GES



yapılması planlanmaktadır. Elektrik enerjisinin mevcut durumda ekonomik olarak ne kadar katkıda bulunabileceği kestirilmiş olup; mevcut giderler, sistemin kurulacağı yer için hiçbir giderin olmaması nedeniyle 4 yıl civarında sistemin maliyetinin geri dönüşünün olacağı ortaya çıkmaktadır.

Proje tamamlandığında yıllık toplam 3700 kWh elektrik enerjisi üretilmesi planlanmakta olup enerji giderlerinin Mal ve hizmet alımları kalemi içerisinde payının düşürülmesi böylece araştırma ve eğitim faaliyetinde bulunan bir devlet üniversitesinin diğer ihtiyaçlar için daha fazla pay ayrabilmesi hedeflenmektedir.

### 1.4. Proje İhtiyacı/Talebi

BUÜ'nün elektrik enerjisi tüketimi yıllık 24 Milyon kWh i bulmaktadır. Bu ihtiyacın yaklaşık %15'inin kurulması planlanan sistemlerde üretilen elektrik enerjisi ile karşılayabilmek mümkündür. Proje ile güneş enerjisinden elektrik üretilerek üretildiği yerde kullanılacak, iletim kayıplarının önüne geçilecek ve projenin tamamlanmasıyla yaklaşık olarak, 2022 fiyatlarıyla, 12 Milyon TL üniversitenin bütçesine katkıda bulunulacaktır.

GES tesisinde üretilen her bir kWh elektrik enerjisi için 0,626 kg CO<sub>2</sub> tasarrufu yapılacağı hesaplanarak yıllara göre atmosfere verilmesi engellenecek CO<sub>2</sub> miktarı PV sistemlerin kurulmasının tamamlanmasıyla her yıl 2360 ton olması beklenmektedir.

## 2. YER SEÇİMİ VE ARAZİ MALİYETİ

Çatıyla bütünleşik GES uygulamasının tamamı BUÜ'nün kendi arazisinde bulunan otoparka yapılacaktır.

**Tablo 3.** Son 3 Yıllık Elektrik Tüketimi Aylık Dökümü

(Her bir tüketici birim için ayrı ayrı ve bütün kuruluş için toplam olmak üzere çoğaltılarak doldurulacaktır.)

MEVCUT TÜKETİM MİKTARI (kwh)			
	2021	2020	2019
<b>Ocak</b>	1.942.656	2.289.942	2.336.957
<b>Şubat</b>	2.001.357	2.024.536	1.999.867
<b>Mart</b>	1.909.700	1.910.393	2.138.645
<b>Nisan</b>	1.827.192	1.524.934	2.014.874
<b>Mayıs</b>	1.710.479	1.569.566	2.117.491
<b>Haziran</b>	1.941.258	1.902.704	2.315.471
<b>Temmuz</b>	2.500.103	2.330.149	2.600.622
<b>Ağustos</b>	2.681.138	2.316.574	2.515.171
<b>Eylül</b>	1.987.168	2.212.022	2.154.031
<b>Ekim</b>	1.971.718	1.884.258	2.044.344
<b>Kasım</b>	2.135.827	1.874.026	2.069.280
<b>Aralık</b>	2.227.172	1.992.215	2.284.773
TOPLAM	24.835.772	23.831.324	26.591.531

**Tablo 4. GES Yatırımı ile Öngörülen Elektrik Üretim Miktarı**

<b>GES YATIRIMI SONRASI ÖNGÖRÜLEN ÜRETİM MİKTARI (kWh)</b>	
<b>Ocak</b>	115771
<b>Şubat</b>	150122
<b>Mart</b>	276312
<b>Nisan</b>	354034
<b>Mayıs</b>	479469
<b>Haziran</b>	523143
<b>Temmuz</b>	541262
<b>Ağustos</b>	491548
<b>Eylül</b>	354034
<b>Ekim</b>	239537
<b>Kasım</b>	147923
<b>Aralık</b>	101578
<b>TOPLAM</b>	3.774.568

### **2.1. Kapasite Seçimi**

Bu bölümde kurulması planlanan tesisin üretim kapasitesi ile üretilecek elektrik enerjisinden faydalanacak kuruluş ve birimlerinin enerji tüketimi karşılaştırılacaktır. Belirlenen alan ve BUÜ Görükle Kampüsünde müsait alanın ve mevcut sözleşme gücünün sınırına göre seçim yapılmıştır.

**3. İŞLETME GELİR-GİDER VE İŞLETME SERMAYESİ HESABI**

Tesisin faaliyete geçmesi sonucu üretilecek olan elektrik enerjisi dağıtım şirketine satılmayıp iç faturada mahsuplaşılacağından, üretim sonucu edilecek olan tasarruf gelir olarak değerlendirilecektir.

**4. YATIRIM TUTARI**

Kurulması planlanan PV sistemler için toplam yatırım tutarı 50.000.000,00 TL olup bütçenin detaylı dağılımı aşağıda verilmektedir.

Projenin bütçe detayları.

<b>Temel Gider Kalemleri</b>	<b>Toplam İçindeki Payı (%)</b>	<b>Maliyet (TL)</b>
<b>Genel Giderler</b>	2	1.000.000
<b>Araştırma – Geliştirme Giderleri</b>	2	1.000.000
<b>Ekipman ve Malzeme Alım Giderleri</b>	90	45.000.000
<b>Yayın ve Tanıtım Giderleri</b>	0	0
<b>Diğer Giderler</b>	6	3.000.000
<b>TOPLAM GİDERLER</b>	<b>100</b>	<b>50.000.000</b>

**4.1. Arazi Bedeli/Kamulaştırma Bedeli**

Arazi maliyeti olarak kamulaştırma bedelleri ve kamulaştırma sonrası arazide yapılan iyileştirmelerin maliyeti belirtilmelidir.

**4.2. İşletme Sermayesi**

Yukarıda 4. bölümde hesaplanmış olan işletme sermayesi ihtiyacı tutarı bu bölümde toplam yatırım tutarının hesaplanmasına Tablo 3'ün ilgili bölümüne eklenmek suretiyle dâhil edilecektir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta, işletme sermayesi tesisin tamamlanıp işletmeye geçebilmesi için gerekli olduğundan, hesaplanmış olan bu tutarın yatırımın yıllara göre dağılımında son yılında gösterilmesidir.

**4.3. Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı**

Sabit sermaye harcamaları tutarı ve işletme dönemindeki işletme sermayesi ihtiyacı toplamından oluşan toplam yatırım tutarının ifade edildiği bölümdür. Yatırımın gerçekleşme süresi bir yıldan fazla olduğu durumlarda toplam yatırım tutarı harcamalarının yıllara göre dağılımı aşağıda yer alan Toplam Yatırım Tutarı Tablosu kullanılarak tutarlar KDV hariç değerleriyle ifade edilecektir.

**5. PROJENİN FİNANSMANI**

Projede öngörülen bütçenin tamamının tek seferde 50.000.000,00 TL'nin karşılanması talep edilmektedir.

**5.1. Finansman Öngörüsü**

Projede belirtilen tutarların yıllar göre genel bütçeye 03-Mal ve Hizmet Alımları kalemine dahil edilmesi talep edilmektedir.

**5.2. Finansman İhtiyacı ve Kaynakları**

Projede öngörülen bütçenin tamamı 50.000.000,00 TL'dir. Bu tutarın tamamı bir defada talep edilmektedir. Proje için finansman tamamen bütçeye destek olarak 03 faslına ilave edilmesi suretiyle karşılanacak olup yıllık detaylar Tablo 8'de verilmektedir.

**Tablo 8. Finansman İhtiyacı ve Kaynakları Tablosu**

<i>FİNANSMAN İHTİYACI</i>	İç Para	Dış Para	TOPLAM
Sabit Tesis Yatırımı (TL)	50.000.000	0	50.000.000
Finansman Giderleri	0	0	0
<b>Sabit Yatırım Toplamı</b>	50.000.000	0	50.000.000
İşletme Sermayesi Yatırımı	0	0	0
<b>TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI</b>	50.000.000	0	50.000.000
<i>FİNANSMAN KAYNAKLARI</i>	0	0	0
Öz Kaynaklar	0	0	0
Yabancı Kaynaklar	0	0	0
<b>TOPLAM FİNANSMAN KAYNAKLARI</b>	50.000.000	0	50.000.000

### 5.3. Finansman Koşulları ve Sermaye Maliyeti

Yıllık %5 artan elektrik enerjisi talebi ve elektrik birim fiyatında da yıllık %8 olarak alınan yeniden değerlendirme ile 2021 yılında 0,994 TL/kWh olması beklenen enerji birim maliyetinin 2023 yılında 1,159 TL/kWh olması beklenmektedir. Bu beklentiler ile Üniversitenin yıllık toplam 20 Milyon kWh değerini bulan elektrik enerjisinin ve yıllık toplam 23 Milyon TL yi aşan bir elektrik enerjisi giderinin olması beklenmektedir. Proje ile kurulması öngörülen GES projesi tamamlandığında enerji talebinin %15'ini karşılayacak ve elektrik enerjisi giderlerinde 12 MilyonTL bir tasarruf meydana gelecektir. Her ne kadar elektrik enerjisi birim maliyetinde yeniden değerlendirme olsa da dünyadaki GES ler için üretilen güneş gözelerinde ve dönüştürücülerde dolar bazında maliyetlerde düşüş meydana geleceğinden maliyetler birbirini dengelemekte çok küçük bir fark oluşmaktadır. Bu nedenle yatırım için öngörülen tutarda herhangi bir vade farkı ve faiz alınmamıştır.

## 6. TİCARİ ANALİZ

### 6.1. Ticari Analiz ile İlgili Temel Varsayımlar (İskonto Oranı, Ekonomik Ömür, Hurda Değer, Yenileme Yatırımları, Enflasyon Artış Oranı vb.)

Ticari analizin yapılması için kullanılacak temel varsayımlar aşağıda özetlenmiştir.

#### İskonto Oranı

Sistem maliyetlerindeki düşüş ve üretilecek elektrik enerjisi maliyetindeki artış dikkate alındığında proje 50.000.000,00 TLödenek aktarımı ile tamamlanabilecektir.

#### Ekonomik Ömür

Proje ile kurulması planlanan sistemler elektrik bağlantısı yapıldığı andan itibaren elektrik enerjisi üretebileceklerdir. GES sistemlerinde kullanılacak güneş gözeleri (PV paneller) 10 yıl garantili ve 25 yıl performans garantisine sahiptir. Sistemlerde kullanılacak invertörler ise 5-10 yıl arası garantiye sahiptir. Bu nedenle üretilecek elektrik enerjisi 25 yıla kadar elektrik enerjisi üretmeye devam edecektir.

#### Hurda Değer

Kullanılacak malzemelerin uzunca bir süre çalışması öngörülmektedir.

#### Yenileme Yatırımları

Kurulacak olan sistemlerin 10 yılı aşkın bir süre üretime devam edeceği, kullanılacak ekipmanların da en az 5 yıl garantili olması nedeniyle yenileme yatırımı en az 5 yıl sonunda sadece invertörlerin bir kısmında olması düşünülmektedir. Hepsinde değişime gerek yoktur sadece çalışmayan, bozulan ürünler tamir veya değişime tabi tutulacaklardır, bu oranda yatırım tutarının %3 ünden fazla değildir.

#### Enflasyon Oranı

Gerçekleşen ortalama yıllık enflasyon beklentileri ile %10 civarında bir artış beklenmektedir ve bu oranın 2023 sonuna kadar %10 civarında kalabileceği öngörülmektedir.

### 6.2. Ticari Fayda Maliyet Analizi (NBD, İKO, GÖS, Fayda Maliyet Oranı)

Yapılması planlanan projenin sektörel ve teknik değerlendirme sonuçlarına dayalı olarak yapılan mali analizleri içeren bölümdür. Bu bölümde yapılması gereken temel analiz teknikleri aşağıda verilmiştir:

#### Net Bugünkü Değer

Belirlenen iskonto oranı üzerinden, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı net nakit girişlerini aynı zaman noktasına indirgeyerek aralarındaki farkın hesaplanması yöntemidir.

#### İç Karlılık Oranı

Projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değerini yatırım harcamalarının bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranıdır.

#### Geri Ödeme Süresi

BUÜ'nün bulunduğu coğrafi konum ve potansiyel güneş enerjisi değerleri dikkate alınarak yapılan hesaplamalarda sistemin geri ödeme süresi 4 yılın altında olabilecektir. Üretilen enerji sadece kurulu olan 2,7 MW güçteki sistemlerin enerjisi olacaktır.

#### Fayda/Maliyet Oranı

Projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydaların (nakit girişleri) bugünkü değerlerinin toplamının, maliyetlerin (yatırım harcamaları ve diğer nakit çıkışları) bugünkü değerlerinin toplamına oranıdır.

## 7. PROJE YÖNETİMİ ve UYGULAMA PROGRAMI

### 7.1. Proje Yürütücüsü Kuruluş ve Teknik Kapasitesi

### 7.2. Proje Organizasyonu ve Yönetim

Projenin yatırıma dönüşmesi durumunda Yapı İşleri Teknik Dairesi Başkanlığı ve Enerji Yönetim Birimince gerekli insan kaynakları ve iletişim planlaması yapılacaktır.

### 7.3. Proje Uygulama Planı ve Projede Kritik Aşamalar

Proje hayata geçmeden önce Rektör, Yapı İşleri Teknik Dairesi Başkanlığı ve Bursa Valiliği ENerji Yönetim Birimiyle planlanan işler görüşülmüş, proje gerçekleşmesi durumunda yapılacaklar tartışılmıştır. Yapı İşleri Teknik Daire Başkanlığı'ndan aynı zamanda kurumun enerji yöneticiliğini yürüten bir Elektronik Mühendisi ve kurum mühendisleri, Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Adem DOĞANGÜN başkanlığında bir heyet oluşturulmuştur. Proje ile öngörülen enerji üretimleri ve sistemlerin kurulması tartışılmıştır. Yapılan tartışmalar sonucunda 2,7 MW GES kurularak projenin tamamlanması planlanmaktadır.

### 8. SONUÇ

#### 8.1. Projenin Sürdürülebilirliği

Proje ile kurulacak sistemler uzun ömürlü olup sistem kurulduğu andan itibaren elektrik enerjisi üreterek kullanıma sunmaya başlayacaktır. Oluşturulan heyet sistemlerin çalışmasını takip edecek olup herhangi bir kısımda meydana gelebilecek arıza durumunda gereken çalışma yapılacak ve arızanın giderilmesi için gerekli çalışmayı yaptıracak ve en kısa zamanda Rektörlüğe bir rapor sunacaktır. Kurulacak olan sistemin bağlı olduğu veri toplama üniteleri yerel ağa bağlanacak ve bir merkezdeki incelenecektir.

#### 8.2. Projeye İlişkin Temel Riskler

Projenin gerçekleştirilmesi tamamen öngörülen proje bütçesinin BUÜ'nün genel bütçesinde yer alan 03 Mal ve Hizmet Alımları kısmına aktarılması ile mümkün olacaktır.