

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA ENERJİ ETKİN
PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI
İZMİR / URLA ÖRNEĞİ**

Nihan YEGİN

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ANKARA

2011

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Nihan YEGİN tarafından hazırlanan “Çevre Ve Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Enerji Etkin Peyzaj Planlama Yaklaşımı İzmir / Urla Örneği” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : *Prof.Dr. Nevin AKPINAR*

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Nevin AKPINAR
Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yard. Doç. Dr. Ekrem KURUM
Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yard. Doç. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ
Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR / URLA ÖRNEĞİ

Nihan YEGIN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nevin AKPINAR

21. yy toplumlarının gündeminde en çok tartışılan konuların başında, çevreye ve enerji gereksinimine ilişkin sorunlar gelmektedir. Doğal kaynakların kullanımı, bugün büyük oranda enerji elde etmek için olmaktadır. Bunun yanında, mevcut enerji kaynaklarının kıt ve çevreye zararlı olmaları, insanoğlunu yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Çevreye duyarlı, doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı ve enerji tüketimini en aza indiren, optimum ölçüde alternatif enerji türlerinden yararlanan ve kendi kendine yetebilen yeni yaşam alanlarının enerji etkin olarak planlanması ile sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak mümkün olacaktır. Bu tezin ana amacı geleceğin sürdürülebilir ve çevre duyarlı yerleşim alanı için enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımını ortaya koymaktır. Örnek alan çalışması olarak İzmir metropoliten alan yakınında, ekolojik özelliklerini koruyan ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yüksek olan Urla ilçesi, yaşamını hala sürdürülebilir bir biçimde devam ettirebilecek potansiyele sahip bir yerleşme olduğu için seçilmiştir. Bu kapsamda tezde, Urla'nın doğal yapısı, enerji üretim, tüketim ve teminine ilişkin sorunlar ile potansiyelleri ortaya konulmuş ve bu bağlamda alana ilişkin SWOT analizi yapılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak mekansal ve sözel veriler ilişkilendirilmiş, tematik haritalar oluşturulmuştur. Bu bağlamda oluşturulan sentez sonucunda Urla'da enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımına uygun alanlar belirlenmiştir. Sözkonusu alanlar ile mevcut yerleşimler için enerji etkin planlamanın esasını oluşturan bileşenleri temel alan dört başlık altında, stratejik bir yaklaşımla enerji etkin peyzaj planına yönelik öneriler belirlenmiştir.

2011, 163 sayfa

Anahtar Kelimeler: Enerji etkinlik, peyzaj planlama, yenilenebilir enerji, enerji koruma, sürdürülebilirlik

ABSTRACT

Master Thesis

IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT ENERGY EFFICIENT LANDSCAPE PLANNING APPROACH – İZMİR/URLA CASE STUDY

Nihan YEGİN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Nevin AKPINAR

The most controversial subject in the 21st century's societies agenda is the problems which are related to environment and energy requirements. Today, most of the natural resources of the world is used to generate energy. However, these existing resources are both insufficient and led to environmental damage thus directed the human beings to find new and renewable energy sources. Energy efficient planning of new living areas which will be environmentally sensitive, minimizing the pressure on natural resources and the energy consumption, benefiting from alternative energy sources and self sufficient, contribute sustainability. The main aim of this thesis is to bring an approach for a sustainable and environmentally sensitive city of future. An ecological district named Urla, near to İzmir metropolitan area, was selected as a case study area which has potential of sustainable living conditions. In this context, problems related to natural features, energy production, consumption, supply and potentials of Urla were put in this thesis, SWOT analysis was made in this regard. Graphic and non-graphic data were linked with the help of geographic information systems (GIS), thematic maps were created. Suitable areas of energy efficient landscape planning in Urla was designated after synthesis. Energy efficient landscape planning strategies and suggestions were generated under 4 main subjects for this site and existing settlement.

2011, 163 pages

Key Words: Energy efficiency, landscape planning, renewable energy, energy conservation, sustainability

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi ve önerilerini esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Nevin AKPINAR'a, jüride katkılarını esirgemeyen saygıdeğer hocalarım Yard. Doç. Dr. Ekrem KURUM ve Yard. Doç. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ'ye, teknik desteklerinden dolayı sevgili arkadaşım Merve YILDIZ'a, veri ve döküman temininde yardımlarını esirgemeyen Urla Belediyesi ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne ve çalışmalarım süresince birçok fedakarlıklar göstererek beni destekleyen sevgili aileme en derin duygularla teşekkür ederim.

Nihan YEGİN

Ankara, Aralık 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
HARİTALAR DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. ÇEVRE - SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENERJİ	
KAVRAMLARI	6
2.1 Çevre	6
2.2 Sürdürülebilir Kalkınma	9
2.3 Enerjinin Tanımı Türleri ve Potansiyelleri	13
2.3.1 Fosil enerji kaynakları	13
2.3.2 Yenilenebilir enerji kaynakları ve ülkemiz potansiyeli	14
2.3.2.1 Güneş enerjisi	16
2.3.2.2 Rüzgar enerjisi	19
2.3.2.3 Hidrolik enerji	22
2.3.2.4 Jeotermal enerji	25
2.3.2.5 Biyokütle enerjisi	29
2.3.2.6 Hidrojen enerjisi	32
2.4 Çevre, Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Arasındaki İlişki	33
3. ENERJİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİ	37
3.1 Enerji Üretimi, Talep ve Tüketiminin Dünyada ve Ülkemizde Durumu	37
3.2 Fosil Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri	42
3.3 Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri	44
3.3.1 Güneş enerjisinin çevresel etkileri	44
3.3.2 Rüzgar enerjisinin çevresel etkileri	46
3.3.3 Hidrolik enerjinin çevresel etkileri	48

3.3.4 Jeotermal enerjinin çevresel etkileri	49
3.3.5 Biyokütle enerjisinin çevresel etkileri	49
3.3.6 Hidrojen enerjisinin çevresel etkileri	50
4. ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI	52
4.1 Enerji Etkin Peyzaj Planlama Gereksinimi ve Hedefleri	53
4.2 Enerji Etkin Peyzaj Planlama Süreci ve Bileşenleri	56
4.2.1 Alan kullanım planlaması	58
4.2.2 Ulaşım yönetimi	64
4.2.3 Kentsel ve yapısal tasarım	65
4.2.4 Enerji temini ve dağıtım sistemleri	69
5. MATERYAL VE YÖNTEM	76
5.1 Materyal	76
5.2 Yöntem	77
6. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	79
6.1 Çalışma Alanının Doğal Peyzaj Analizi	82
6.1.1 Topografik yapı	82
6.1.2 Jeolojik ve morfolojik yapı	86
6.1.3 Toprak yapısı	92
6.1.4 Orman amenajman durumu	102
6.1.5 İklimsel özellikler	103
6.1.5.1 Sıcaklık ve yağış değerleri	104
6.1.5.2 Rüzgar	106
6.1.5.3 Güneşlenme	109
6.1.6 Doğal kaynaklar	113
6.1.6.1 Enerji kaynakları	113
6.1.6.2 Su kaynakları	115
6.2 Çalışma Alanının Sosyo - Kültürel Peyzaj Analizi	117
6.2.1 Sosyal analizler	117
6.2.1.1 Nüfus	117
6.2.1.2 Altyapı hizmetleri	119
6.2.1.3 Tarihi ve kültürel değerler	123

6.2.2 Ekonomik analizler	128
6.2.2.1 Tarım sektörü	128
6.2.2.2 Hayvancılık sektörü	130
6.2.2.3 Endüstri sektörü	131
6.2.2.4 Turizm sektörü	131
6.3 Sentez	133
6.4 SWOT Analizi	136
6.4.1 Doğal yapı	137
6.4.2 Sosyo-Kültürel yapı	138
6.5 Urla ve Yakın Çevresi Enerji Etkin Peyzaj Planlama Stratejileri	140
6.6 Enerji Etkin Peyzaj Planına Yönelik Öneriler	141
7. SONUÇ	148
KAYNAKLAR	152
EKLER	158
EK 1 Türkiye Enerji Dengesi, Nihai Enerji Üretim ve Tüketim Miktarları	158
EK 2 Örnek Bir Yerleşme Alanının Referans Enerji Sistemi	162
ÖZGEÇMİŞ	163

SİMGELER DİZİNİ

BinTEP	Bin Ton Eşdeğer Petrol
°C	Santigrat derece
CO ₂	Karbondioksit
da	Dekar
EC	Elektriksel iletkenlik
GW	Giga Wat
GWh	Giga Wat Saat
ha	Hektar
J	Joule
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
KW	Kilowatt
kWh	Kilowatt saat
kWh/m ²	Kilowatt saat/ metrekare
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
m/sn	Metre/saniye
MW	Megawatt
MWe	Megawatt elektrik
MWth	Megawatt-ısı
mTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
NO _x	Azotoksitler
SO ₂	Sülfürdioksit
SO _x	Sülfüroksit
W/m ²	Watt/metrekare

Kısaltmalar

ADSL	Asymetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı
AKKS	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları
B	Batı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
D	Doğu
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
G	Güney
GB	Güneybatı
GD	Güneydoğu
GEPA	Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
HES	Hidroelektrik Santrali
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
İYTE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
K	Kuzey
KB	Kuzeybatı
KD	Kuzeydoğu
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik Araştırma Enstitüsü
PTT	Posta, Telgraf ve Telefon
PV	Fotovoltaik
REPA	Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası.....	17
Şekil 2.2 Türkiye rüzgar enerjisi potansiyel atlası.....	20
Şekil 2.3 Rüzgar santrallerinin bölgelere göre dağılımı.....	22
Şekil 2.4 Türkiye yağış dağılımı.....	23
Şekil 2.5 Türkiye hidrolik havzaları.....	24
Şekil 2.6 İdeal jeotermal sistemin şematik gösterimi.....	26
Şekil 2.7 Jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası.....	28
Şekil 2.8 Enerji kaynaklı CO ₂ emisyonlarının sektörlere göre dağılımı.....	34
Şekil 2.9 Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutları.....	35
Şekil 3.1 Dünya nihai enerji üretiminin kaynaklara dağılımı.....	38
Şekil 3.2 Dünya elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı.....	39
Şekil 3.3 Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı 2008 yılı.....	39
Şekil 3.4 Türkiye birincil enerji kaynakları arzının kaynaklara göre dağılımı 2008 yılı.....	40
Şekil 4.1 Seaside yerleşimi planı.....	61
Şekil 4.2 Çeşitli ölçeklerde enerji etkin gelişmenin mekansal gösterimi.....	66
Şekil 4.3 Arazi parçasının iklim türüne ve termal kuşağa bağlı olarak konumu.....	68
Şekil 4.4 Örnek bir yerleşme alanının referans enerji sistemi.....	73
Şekil 6.1 Urla ilçesinin İzmir ili içindeki yeri.....	79
Şekil 6.2 Çalışma alanı genel görünüm.....	82
Şekil 6.3 Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazesi – Urla/İskele bölgesi.....	91
Şekil 6.4 Kireçtaşı anakaya üzerinde kırmızı kahverengi akdeniz toprakları - Urla/Uzunkuyu.....	94
Şekil 6.5 Marn anakaya üzerinde rendzina topraklar – Urla/Zeytinalanı.....	94
Şekil 6.6 Volkanikler üzerinde kireçsiz kahverengi toprak.....	96
Şekil 6.7 Volkaniklerin yamaçlarında yer alan koluvyal toprak – Urla/Gülbahçe.....	96
Şekil 6.8 Esme sayısına bağlı olarak hakim rüzgâr yönünü gösterir rüzgâr gülü.....	106

Şekil 6.9 Rüzgârın esme sayılarına bağlı olarak mevsimler bazında hakim rüzgâr yönleri.....	107
Şekil 6.10 Düşük yoğunluklu ikincil konut yapılaşmaları.....	119
Şekil 6.11 Klazomenai Antik Kenti ve Karantina Adası.....	126
Şekil 6.12 Klazomenai zeytinyağı işliğı.....	126
Şekil 6.13 Fatih İbrahim Bey Camii.....	127
Şekil 6.14 Kapan (Hacı Turan) Camii.....	127
Şekil 6.15 Gelenksel konut mimarisi örnekleri.....	132
Şekil 6.16 Arastadan görüşler.....	133

HARİTALAR DİZİNİ

Harita 6.1 Çalışma alanı sınırları.....	81
Harita 6.2 Topoğrafik yapı özellikleri.....	83
Harita 6.3 Yükseklik grupları.....	84
Harita 6.4 Eğim grupları.....	85
Harita 6.5 Bakı özellikleri.....	87
Harita 6.6 Jeolojik yapı.....	88
Harita 6.7 Büyük toprak grupları.....	95
Harita 6.8 Arazi kullanım kabiliyet sınıfları.....	99
Harita 6.9 Mevcut arazi kullanımı.....	100
Harita 6.10 Erozyon durumu.....	101
Harita 6.11 Rüzgar analizi.....	110
Harita 6.12 Güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik sentezi.....	112
Harita 6.13 Su varlığı.....	116
Harita 6.14 Altyapı durumu.....	122
Harita 6.15 Tarihi ve kültürel değerler.....	125
Harita 6.16 Enerji etkinlik açısından uygunluk sentezi.....	135

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Dünya’da ve Türkiye’de fosil enerji kaynaklarının görünür toplam rezervleri.....	14
Çizelge 2.2 Enerji kaynağına göre yenilenebilir enerji kaynakları.....	15
Çizelge 2.3 Türkiye rüzgar potansiyeli – 50 m yükseklikte.....	21
Çizelge 2.4 Dünya rüzgar gücü piyasasında en iyi 10 toplam kurulu güç kapasitesi ve pazar payları.....	21
Çizelge 2.5 Türkiye teknik ve ekonomik HES (Hidroelektrik Santrali) potansiyeli durumu.....	24
Çizelge 2.6 İşletmedeki HES’lerin dağılımı.....	25
Çizelge 2.7 Elektrik üretimine uygun jeotermal sahalar.....	28
Çizelge 2.8 Çeşitli kaynaklardan elde edilebilecek biyogaz verimleri ve biyogazdaki metan miktarları.....	31
Çizelge 2.9 Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarı ve taşkömürü eşdeğeri.....	31
Çizelge 2.10 Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları.....	34
Çizelge 3.1 Türkiye enerji dengesi, nihai enerji üretim ve tüketim miktarları.....	41
Çizelge 3.2 Kaynak türlerine göre çevresel etkiler.....	50
Çizelge 4.1 Peyzaj planlama süreci.....	54
Çizelge 4.2 Farklı kentsel işlevlerin enerji talebi.....	54
Çizelge 4.3 Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı için geleneksel planlama sürecine yapılan ek aşamalar ve farklılıklar.....	57
Çizelge 4.4 Enerji etkin peyzaj planlamanın bileşenleri.....	59
Çizelge 4.5 Kompakt kent-desantralizasyon karşılaştırması.....	62
Çizelge 5.1 Yöntem akış şeması.....	77
Çizelge 6.1 Çalışma alanında yer alan Büyük Toprak Gruplarının eğim, taşlılık, toprak derinliği, aşınım özellikleri ile jeolojik birimler.....	93

Çizelge 6.2 Çalışma alanındaki yer alan örnek anakaya ve maksimum-minimum toprak besin madde değerleri.....	96
Çizelge 6.3 Çalışma alanında yer alan ana kaya ve maksimum-minimum elektriksel iletkenlik ($EC \times 10^3$) değerleri.....	97
Çizelge 6.4 Çalışma alanının aylar bazında sıcaklık değerleri.....	105
Çizelge 6.5 Çalışma alanının aylar bazında ortalama yağış miktarları.....	105
Çizelge 6.6 Çalışma alanında gün dönümü zamanlarına ait saat, azimut ve yükseklik açısı değerleri.....	109
Çizelge 6.7 Çalışma alanında aylar itibariyle günlük ortalama güneşlenme süresi, şiddeti ve günlük maksimum güneşlenme şiddeti.....	111
Çizelge 6.8 Eğim ve bakı değerleri doğrultusunda güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik matrisi.....	111
Çizelge 6.9 Urla – Gülbahçe Jeotermal Sahasındaki jeotermal kuyu ve kaynakları.....	113
Çizelge 6.10 Nüfus durumu.....	117
Çizelge 6.11 Urla’da nüfusun eğitime göre dağılımı.....	119
Çizelge 6.12 Planlama alanında doğal ve iklimsel veriler doğrultusunda, yerleşime uygun alanların değerlendirilmesi matrisi.....	134

1. GİRİŞ

İnsanların ihtiyaçlarının karşılanmasında ve gelişmenin sağlıklı olarak sürdürülmesinde gerekli olan enerji özellikle sanayi, konut, ulaştırma ve tarım gibi sektörlerde kullanılmaktadır. Ancak enerji; yaşantımızdaki vazgeçilmez yararlarının yanı sıra üretim, çevrim, taşınım ve tüketim esnasında büyük oranda çevre kirlenmesine de yol açmaktadır. Artan enerji üretim ve tüketim miktarları ve buna bağlı olarak salınan sera gazlarının miktarının artması çevre sorunları ve küresel ısınmanın başlıca nedeni olmuştur. Yani çevreyi tehdit eden en önemli unsurlardan biri enerji olmaktadır.

Ayrıca bugünkü enerji kullanım oranları devam ettikçe, petrol rezervleri önümüzdeki yüzyıl içerisinde tükenme tehlikesine girecektir. Bu da, rezervler tamamen tükenmeden uzun zaman önce, fosil yakıtların fiyatlarının, büyük olasılıkla, sadece bazı kesimlerin satın alabileceği seviyelere yükselmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenden dolayı dünya ülkeleri ve kendi ülkemiz enerji ve çevre konusunda eylem planları ve politikalar geliştirmekte ve uygulamaya koymaktadır.

Çevrenin ve doğal varlıkların korunması, çevre kirliliğinin engellenmesi ve iklim değişikliği ile mücadele için, en küçük yaşam alanlarından en büyük yaşam alanlarına kadar farklı büyüklükteki ve nitelikteki alanları birbiri içine alan mekana ait mekansal stratejilerin, çevre duyarlı ve yenilenebilir enerji kullanımını içerecek biçimde tanımlanması ve belirlenmesi gerekmektedir. Fakat günümüz planlama pratiği, enerji verimli arazi kullanımına dayalı kentsel planları içermemektedir. Bu bağlamda peyzaj planlama sürecinde, kentsel ve kırsal alanlarda enerji kaynaklarının bilinçli tüketilmesi, fosil yakıt kullanımının sınırlandırılması, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, enerji tüketimini minimize edecek kullanımların ön plana çıkarılması ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı minimize etmeyi amaçlayan sürdürülebilir planlama anlayışı, **enerji etkin peyzaj planlama** kavramını güncel bir konu haline getirmiştir. Özellikle enerji kullanımından kaynaklı çevre sorunlarının minimize edilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında bir yöntem olarak önerilen “enerji etkin peyzaj planlama” yaklaşımı tez çalışmasının konusunu oluşturmaktadır.

Enerji etkin peyzaj planlama, içeriği oldukça geniş ve farklı alan kullanımlarında uygulanabilecek bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın tez içerisindeki amaçları,

- Enerji üretimi ve tüketiminin neden olduğu problemleri tanımlamak,
- Çevre ve sürdürülebilirliğe olumsuz etkileri olan enerji tüketimini azaltmanın ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmanın gerekliliğini göstermek,
- Peyzaj planlama ve tasarımının enerji etkinliği ve korunumunu sağlamadaki önemini vurgulamak,
- “Enerji etkin peyzaj planlama”yı tanımlamak,
- Enerji etkin peyzaj planlama sürecini ve değişkenlerini bütüncül bir yaklaşımla ortaya koymak,
- Bundan sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturması açısından bu konuya ilişkin teorik bilgileri detaylı olarak sunmaktır.

Bu tez çalışmasının önemli bir faydası ise, söz konusu “enerji etkin peyzaj planlama” yaklaşımının bilimsel olarak nasıl bir süreci tanımladığını “İzmir/Urla” örneği üzerinde bir peyzaj planı ile açıklayacak olmasıdır.

İzmir ilinin ilçesi olan **Urla**; ikincil konutları, sakin bir dinlenme merkezi oluşu, güneş ve deniz ağırlıklı turizm faaliyetleri, temel geçim kaynağının tarım sektörü olması, özellikle de zeytin ve zeytinyağı üretiminin birincil tarım faaliyeti olması ve antik Kiozomenai Kenti ile özdeşleşmiştir.

Ülkemizde toprakların AKKS (Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları)’ye göre dağılımlarına ve kullanım şekillerine bakıldığında hatalı ve amaç dışı kullanımların olduğu görülmektedir (Akpınar vd. 2004). Ülke genelinde söz konusu olan bu sorunun İzmir ili ve ilçeleri için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Urla, Çeşme ve Karaburun ilçelerini kapsayan alt bölge tarımsal potansiyeli zengin turizm potansiyeli yüksek bir bölge olup, turizmin gelişme ve ikinci konut baskısı altında bir bölge olarak tanımlanabilir. Urla ilçesinde özellikle tarım alanları, üretim maliyetinin yüksekliği ve buna karşılık ikincil konut sürecinin yarattığı rant nedeniyle konut yapılaşması lehinde hızla azalmaktadır. Ayrıca İzmir ilinin Güzelbahçe-**Urla**-Seferihisar-Doğanbey-Ürkmez-Gümüldür-Özdere-Selçuk yerleşmelerinin oluşturduğu Batı Kentsel Gelişme

Alt Yöresi mekansal oluşum olarak, merkez kentin “problem” olarak tanımlanmış saçaklanmalarından, yayılma noktalarındandır. Bunda, mevcut İzmir-Urla karayolunun yanı sıra İzmir-Çeşme otoyolunun devreye girmesi ile Urla Yerleşim alanının merkez kente alternatif ikinci merkez niteliğinde “yerleşim alanı” olarak tercih edilmesi önemli bir faktördür. Urla’nın aynı zamanda sahip olduğu turizm değerleri de bu noktada tercih sebebi olarak ön plana çıkmıştır.

Bununla birlikte, enerji etkin peyzaj planlamaya girdi sağlayan doğal peyzaj özelliklerinin yanısıra yerleşim alanının mevcut ve potansiyel enerji kaynakları da önemli bir faktördür. Urla’nın özellikle jeotermal, rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ilçe olması fakat bu potansiyelin yeterince değerlendirilememesi, fosil yakıtlara dayalı enerji üretim ve tüketiminden kaynaklı çevre sorunlarına neden olmaktadır.

Bu bağlamda; örnek alan Urla ilçesinde tarım ve turizm potansiyeli yüksek alanların belirlenmesi, bu alanların korunması ve geliştirilmesi, konut alanlarının AKYS kriterleri dikkate alınarak sınırlandırılması, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik arazi kullanım planlama çalışmalarının gerekliliği açıktır. Arazinin sahip olduğu kaynaklar ve potansiyel dikkate alınarak arazi kullanım deseninin oluşturulması; kaynakların korunması ve geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Akpınar vd. 2004).

Bu araştırma, söz konusu sorunları bir arada inceleyen ve ortak çözüm önerileri geliştirmeyi hedefleyen bir tez çalışması olarak başlamıştır.

Örnek alan üzerinden tezden beklenen yararlar ise şu şekilde sıralanabilir :

- Urla ve yakın çevresinde enerji üretim ve tüketim miktarlarını belirlemek,
- Peyzaj planlaması kapsamında enerjinin ve kaynakların etkin kullanımını sağlamak,
- Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biokütle enerjisinden optimum yararlanmak,
- Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımının getirdiği temel ilkeler açısından,

- ✓ Yerleşim ölçeğinde, açık ve yeşil alanların, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ; enerji verimliliği açısından en az enerji gerektirecek yoğun arazi formu ve kümeler halinde gelişmeyi öngören bir alan kullanım planlaması yapılması; pasif enerji sistemleri ve yeniden kullanım sayesinde enerji miktarında kazanım sağlanması,
- ✓ Yapı ölçeğinde ise, bitkisel tasarımın yapılarda enerji korunumu üzerine etkisinin belirlenmesi ; güneşlenme, rüzgar alımı ve eğim gibi kriterlere bağlı olarak yapıların birbirlerine göre konumları ve yüksekliklerinin belirlenmesi,
- ✓ Ayrıca peyzaj tasarımındaki bitki kullanımını sadece enerji korunumu için değil aynı zamanda enerji üretimi amaçlı kullanmak olarak sıralanabilir.

Burada, amaç ve hedeflerin belirlenmesi ile birlikte tez alanı için ayrıca şu sorulara da cevap aranacaktır :

- Yerleşmenin enerjiyi nereden tedarik ettiği ve bunun çevresel olarak uygun olup, olmadığı?
- Toplumun bu enerjiyi nasıl kullandığı, kullanımın ekonomik ve çevresel etkilerinin ne olduğu? Bu kullanımın diğer yerel hedefler ile çatışıp çatışmadığı? (örn: hava kalitesi, ulaşım, tarım vb.)
- Kullanılabilir mevcut enerji türlerinin yerel yenilenebilir enerji kaynakları ile değiştirilip, değiştirilemeyeceği? Veya bütünleşik olarak kullanılıp, kullanılamayacağı?
- Yenilenebilir enerji kaynaklarında ekonomik gelişme imkanının olup, olmadığı; seçilecek yenilenebilir enerji kaynağının türü ve çevresel etkileri?

Bu esaslar doğrultusunda tez konusunun ele alınışında; çalışmanın 2. bölümünde çevre, sürdürülebilir kalkınma ve enerjinin kavramsal çatısı irdelenmiş ve bu kavramlar arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bu bölüm içerisinde ayrıca, enerji türleri ve ülkemiz potansiyelleri hakkında bilgi verilmiştir.

3. Bölümde, enerji üretimi, talep ve tüketiminin hem dünyada hem de ülkemizdeki durumu ele alınmıştır. Ayrıca enerji üretim ve tüketiminin sebep olduğu çevresel etkiler, fosil enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere iki temel enerji kaynağı ve bu enerji kaynaklarının alt türleri üzerinden incelenmiştir.

4. Bölümde, doğal ve iklimsel veriler ölçüt alınarak enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımının ne şekilde gerçekleştirilebileceği incelenerek, geleneksel planlama süreci ile bu yaklaşımın entegre edilmesinin hangi ek süreçlerle sağlanabileceği açıklanmıştır. Ayrıca enerji etkin peyzaj planlama modeline yönelik bileşenlerin neler olabileceği irdelenmiştir.

5. Bölümde, “Materyal ve Yöntem” başlığı altında planlama çalışmaları ve araştırma sonuçlarına yön veren materyaller ve bunların temini ile çalışmanın amaç ve kapsamı doğrultusunda izlenen yöntem hakkında bilgiler verilmiştir.

6. Bölümde ise, enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı, örnek alan çalışması olan Urla ilçesinde gerçekleştirilen çalışmalar kapsamında ele alınmıştır. Bu bölümde, enerji etkin peyzaj planlamaya girdi sağlayacak, çalışma alanının doğal ve sosyo-kültürel peyzaj analizleri yapılmış, planlama çalışmasına olan etkileri değerlendirilerek, bu sonuçların ortaya koyduğu enerji etkin peyzaj planlama stratejilerine ve enerji etkin peyzaj planlamaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen genel sonuçlar ise, “Sonuç” kısmında ele alınmıştır.

2. ÇEVRE – SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENERJİ KAVRAMLARI

Hızla değişen dünyanın gündeminde 1970’li yılların başından itibaren giderek artan ve insanlığın en büyük ortak sorunu ve ortak endişesi haline gelmiş olan çevre ve çevrenin bozulması yer almaktadır. Pek çok ülkede hükümetlerin her geçen gün genişleterek uygulamaya koydukları çevre politikalarına ve uluslararası alanda yürürlüğe giren önlemlere karşın, çevresel sorunlar çözilememekte ve giderek yoğunlaşmaktadır. Ülkemizde de genellikle nüfus artışı ile birlikte etkisini göstermeye başlayan sağlıksız kentleşme, sanayileşme ve ekonomik gelişme süreci, istenmeyen, ancak giderek boyutları büyüyen hava, su ve toprak kirlenmeleri ile gürültü, erozyon gibi diğer çevre sorunlarını meydana getirerek doğal dengelerin bozulmasına yol açmaktadır.

Uluslararası, ulusal, bölgesel ya da yerel sınırlara bağlı kalmayan çevre sorunları, özellikle kentsel alanlarda artmakta, bu süreç gün geçtikçe kırsal alanları da etkilemektedir. Bu nedenle tez çalışması kapsamında ele alınan konu, enerji etkinliği sağlayan planlama yaklaşımının, kırsal alan peyzaj planlaması süreci içerisinde irdelenmesidir. Çalışmanın bu bölümünde, enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımının temel aldığı, çevre ve sürdürülebilir kalkınma kavramları ile enerjinin tanımı ve türleri ele alınarak; çevre, sürdürülebilir kalkınma ve enerji kavramları arasındaki ilişki irdelenmiştir.

2.1 Çevre

Çevreye ilişkin konular, gündelik yaşamımızın önemli bir parçası olduğu gibi, pek çok bilim dalının da araştırma konusu olmuştur. Buna paralel olarak, gerek gündelik dilde olsun gerek bilimsel araştırmalar ve politika metinlerinde olsun, kullanılan kavramlar ve terimler çeşitlenmekte, var olanlara ise yeni anlamlar yüklenmektedir. Ne var ki, kavramlar üzerinde herkesin kabul ettiği bir tanımlamada buluşmak, gerçekte o kadar kolay değildir.

Çevre geniş anlamı ile, “doğa ya da insansal olmayan dünya olarak anlaşılır. Bununla birlikte, çevre gerçekte doğa ile özdeş değildir; çünkü yapay çevre, kentsel çevre,

toplumsal çevre gibi ‘doğal olmayan’ çevre de vardır. Doğal ve yapay öğeleriyle birlikte ele alındığında, çevre, doğadan daha geniş bir anlama sahiptir” (Keleş vd. 2009) denebilir.

Genel bir tanımla “çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzunca bir süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır. Böyle tanımlandığında çevrenin kapsamadığı hiçbir alan ve süreç kalmaz” (Keleş vd. 2009). Bu tanımlı derinleştirmek gerekirse, şu temel öğeler vurgulanabilir :

- İnsanla birlikte tüm canlı varlıklar,
- Cansız varlıklar,
- Canlı varlıkların eylemlerini etkileyen ya da etkileyebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik, toplumsal nitelikteki tüm etkenler.

Bu öğeler göz önünde bulundurulduğunda, çevre, canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşimlerinin bir bütünü olarak anlaşılabilir. Çevre Kanunu’nda yer alan çevre tanımı ise tüm bu tanımlamalar ile benzerlik göstermektedir. Kanuna göre çevre, canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı ifade etmektedir (Anonim 1983).

İnsanın içinde yaşadığı, varlığını, özelliğini ve niteliğini fiziksel olarak algıladığı ortama fiziksel çevre denir ve oluşumu bakımından doğal ve yapay çevre olarak ikiye ayrılır.

Doğal çevre, insanın oluşumuna katkıda bulunmadığı, hazır bulduğu çevredir. Aslında insan da bu doğal çevrenin bir parçasıdır. Doğal çevrenin bileşenleri canlı ve cansız olmak üzere iki grupta toplanır :

1. Canlı (Biyotik) Öğeler

- İnsan
- Flora (Bitki örtüsü)
- Fauna (Hayvan topluluğu)

2. Cansız (Abiyotik) Öğeler

- Topografya
- Jeomorfoloji (yüzey şekilleri, eğim, rölyef, drenaj)
- Jeoloji (zemin yapısı, kitle hareketi, hidrojeoloji, tektonik, petrografiya*)
- Pedoloji (toprak yapısı, arazi kullanımı)
- Klimatoloji (sıcaklık, güneşlenme, rüzgar, yağış, nem, basınç vb.)

Doğal çevrenin temel özelliği, insan elinden çıkmamış olmasıdır. Bununla birlikte, doğal gelişme ve oluşum izlenerek insan eliyle yaratılmış doğal çevreden de söz edilebilir. Örneğin, ağaçlandırma çalışmaları sonucunda oluşan koruluklar, ormanlar, yeşil alanlar ya da göletler bu niteliktedir (Keleş vd. 2009).

Yapay çevre, insanın bilgi ve kültür birikimine dayanarak, doğal çevresinde bulmuş olduğu yeraltı ve yerüstü zenginliklerini kullanarak kendi yarattığı çevreyi anlatır. Temel özelliği, insan elinden çıkmış olmasıdır. Kentsel ya da kırsal olma özelliğine bakılmaksızın yerleşim yerlerinin hepsi yapay çevreyi oluştururlar. Yapay çevre yapıldığı dönemdeki toplumların bilgi ve teknolojik gelişme düzeyi ile toplumsal değerlerini yansıtır (Keleş vd. 2009).

Çevre, vurgulanmak istenen özellikleri bakımından hangi yönüyle ele alınırsa alınsın, her bir boyutunun diğerleri ile sıkı bir ilişki ve etkileşim içinde bulunduğu bir gerçektir.

İlk insanlar hava, su, yiyecek ve barınak ihtiyaçlarını karşılamak üzere doğal kaynakları kullanmışlardır. Ateşin bulunmasıyla birlikte uygarlık başlamış, insanlar tahtayı yakarak yüksek sıcaklıkta metali eritmiş, kimyasalları çıkartmış, ısınma ve daha pek çok uygulamada olduğu gibi kimyasal enerjiyi ısıya dönüştürmüştür.

Yanma esnasında tahta içindeki karbon, oksijen ile birleşerek bitkiler tarafından da absorblanan karbondioksiti oluşturur (Selici 2006). Odun yakacak olarak tek başına ihtiyacı karşılamayınca, kömür, gaz, petrol gibi fosil yakıtların kullanımıyla endüstri devrimi başlamıştır. Bu tür yakıtların sanayide, ulaşırmada ve ısınmada kullanılması işgücü verimliliğini önemli ölçüde artırarak bugünün sanayileşmiş ülkelerinde

ekonomik büyüme sürecini başlatmıştır. Fakat fosil yakıt kullanımına dayalı sanayileşme ve kentsel nüfus artışı, havadaki CO₂ miktarının artması ile küresel ısınmayı meydana getirmiştir. Geçmişte sera gazı emisyonlarının riski hakkındaki çeşitli uyarılara rağmen, çevre kirliliğini azaltmak için önemli uyarılar ve yapılması gereken uygulamalar dikkate alınmamıştır. Şimdi ise pek çok araştırmacı oluşan ve giderek büyüyen çevre sorunları ve küresel ısınma için çözüm aramaktadır. Son yirmi yıldır toplumlar bu konunun farkında, siyasetçiler çevre, sürdürülebilir kalkınma ve enerji konuları ile bunların etkilerine odaklanmaktadır (Selici 2006).

Tüm bu bilgiler ışığında çevreyi etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Enerji kullanımı (Kaynak çeşidi, verimlilik, yalıtım, v.s.)
- Endüstri üretiminde kullanılan hammadde çeşitleri
- Kentleşme
- Ormanların yok olması
- Hava, su ve toprak kirlenmesi
- Pestisitlerin kullanımı
- Aşırı tüketim
- Nüfus artışı
- Dünya politikası
- Katı atıkların geri dönüşümü
- Sürdürülebilir dünya görüşü
- Doğal değişimler (kuraklık, sel, yangın, volkanik patlama, deprem, hortum, hastalık vs.)
- Dereceli değişimler (iklim değişimi, ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları, türlerin göçü, evrimi) (Selici 2006).

2.2 Sürdürülebilir Kalkınma

Günümüzde endüstrileşme süreci ve nüfusa bağlı olarak artan enerji talebi ile çevre sorunlarına çözüm getirebilecek uzun vadeli ve kapsamlı bir enerji planlaması gerekmektedir. Bu uzun vadeli planların temelinde ise sürdürülebilirlik kavramı ön

plana çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik; çevre, enerji, ekonomi ve toplum refahı dörtleminin bir araya gelmesiyle sağlanabilmektedir (Yegin ve Bayulu 2010).

Sürdürülebilirlik, devamlılık arz eden toplumsal, ekonomik veya ekolojik herhangi bir sistemin fonksiyonlarının kullanılan kaynakları bozmadan ve tüketmeden aralıksız olarak devam etmesini öngören, yüksek verimliliği hedefleyen anahtar bir kavramdır (Atıl vd. 2005). Kaynakların sınırsızmış gibi kullanımı ve plansız tüketilmesi, hem çevreyi atıklarla doldurarak yaşanmaz kılmış, hem de üretim için hammadde temini zorunluluğundan dolayı sıkıntı yaratarak sürdürülebilirlik kavramını gündeme getirmiştir. Bu sorunların sağıtımı özelliğinden dolayı sürdürülebilirlik, kısaca, kalkınma ile çevre ve doğal kaynaklar arasındaki entegrasyon olarak tanımlanabilir (Atıl vd. 2005).

Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu, sürdürülebilir kalkınmayı bu günün gereksinimlerini gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak biçiminde tanımlamıştır. Bugünün gereksinimlerini karşılama yöntemi olarak kalkınma etkinlikleri gerçekleştirilirken, gelecek kuşakların, kendi kalkınmalarını gerçekleştirmek için kullanacakları doğal varlık tabanının korunması yada azaltılmaması; kalkınmanın yeniden üretiminin koşulu olan doğal varlıkların geleceğe aktarılmasıdır.

Çevre kanunu ise sürdürülebilir kalkınmayı, bugünkü ve gelecek kuşakların, sağlıklı bir çevrede yaşamasını güvence altına alan çevresel, ekonomik ve sosyal hedefler arasında denge kurulması esasına dayalı kalkınma ve gelişme olarak tanımlamaktadır (Anonim 1983).

Sürdürülebilir kalkınmada temel amaç, yaşam kalitesini yükseltirken çevre ile entegre olmuş politikaları kullanarak hedeflenen sosyo-ekonomik düzeye erişmektir. Sürdürülebilirlik perspektifiyle, planlama, ekonomi ve ekoloji çevrelerinde yeni bir akım ortaya çıkmış ve kavram büyük ölçeklerden obje düzeyine kadar gelişimi ve değişimi hedefleyen bir ölçüt haline gelmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili uluslar arası düzeydeki ilk bütünsel yaklaşımlar, 1992’de Rio de Janeiro’da gerçekleştirilen “Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı”nda ele alınmıştır (Selici 2006). Konferans’ta, çevre ile kalkınma stratejilerinin tüm alt başlıkları irdelenerek, bunların karşılıklı etkileşimlerinin sorgulandığı bir 21.yüzyıl gündemi (Gündem 21) belirlenmiştir. 26 Ağustos- 4 Eylül 2002 tarihleri arasında Johannesburg’da yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ise 10 yıl önce oluşturulan Gündem 21’in ve diğer Rio kararlarının, başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere tüm ülkelerde daha etkin uygulanması için ihtiyaç duyulan mekanizmalara odaklanmıştır. Devlet ve hükümet başkanları tarafından imzalanan Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Siyasi Bildirisi’nde:

- Üretim/tüketim kalıplarının değiştirilmesi, yoksulluğun ortadan kaldırılması,
- Doğal kaynakların korunması ve yönetim konularında ortak vaatlere yer verilmesi,
- Hedeflere ulaşmada karşılaşılan zorluklar arasında zenginler ve yoksullar arasındaki uçurumun derinleşmesi,
- Biyolojik çeşitliliğin bozulması,
- Küreselleşmenin olumsuz etkileri,
- Demokratik sistemlere duyulan güvenin azalmış olması,
- İnsani dayanışmanın önemi ve toplumlar arası işbirliğinin ilerletilmesi gereği,
- Temiz su, temiz enerji, sağlığın korunması ve sağlık hizmetleri gıdaya erişimin artırılması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması alanlarında ortaklıkların kurularak hedeflerinin belirlenmesinin Zirve’nin kalıcı sonuçlar bırakmasında etkili olacağı belirtilmiştir (Selici 2006).

Zirve’de enerji gereksinimini, giderek tükenen fosil yakıtlar yerine, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılamak; fosil yakıtların kullanımında üretim verimliliği yüksek ve daha temiz teknolojilere yönelmek; atıkları geri kazanmak; biyoteknoloji gibi jenerik teknolojilerle insan yapısı hammaddeler oluşturmak yada tarımsal üretim süreçlerini kontrol edebilmek gibi birçok gelişme bu bağlamda sayılabilir.

Sürdürülebilir kalkınmanın yaklaşımı ve ölçeği, kaynakları, politik yapıyı, bireysel girişimleri ve toplumun kendine özgü yapısını içine alan bir dizi yerel koşula göre

değişkenlik göstermektedir. Sürdürülebilir kalkınma stratejileri kentsel tasarım, ekonomik gelişme ve büyüme, ekosistem yönetimi, tarım, ekolojik mimari, enerji korunumu ve çevre kirliliğini önleme gibi çok çeşitli alanlarda uygulanabilmektedir. Gerçekte sürdürülebilir kalkınma kavramı, temelleri geleneksel toplumlara dayandırılrsa da, özellikle son yirmi yılda ortaya çıkan çeşitli etmenler sonucu gelişmiştir. Bu etmenlerden başlıcaları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Sev 2009):

- Sınırlı kaynaklar, enerji tüketimi ve çevre kirliliği
- Kentleşme ve nüfus artışı
- Teknoloji ve bilimsel bilgi
- Sağlık ve güvenlik
- Yeni ekonomik koşullar

Sürdürülebilir bir kalkınma programı oluşturmak için, hükümetlerin çeşitli varsayımlara dayalı teorik söylemlerden hareket ederek pratik bir yaklaşım geliştirmeleri oldukça zordur (Sev 2009). Bu süreci kolaylaştırmak açısından 1991’de, Uluslararası Dünyayı Koruma Birliği (The World Conservation Union-IUCN), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-UNEP) ve Dünya Vahşi Yaşam Fonu (World Wildlife Fund-WWF) tarafından ortaya konan “Dünyanın Korunması” raporunda, sürdürülebilir kalkınma stratejilerine temel olabilecek dokuz ilke belirlemiştir:

- Ortak yaşam ve çıkarları korumak ve saygı göstermek,
- Yaşam kalitesini artırmak,
- Yeryüzünde yaşamın ve çeşitliliğin korunması,
- Yenilenemeyen kaynak tüketimini azaltmak,
- Doğal çevrenin taşıma kapasitesi sınırları içinde kalmak,
- Kişisel davranışları ve uygulamaları değiştirmek,
- Toplumlara kendi doğal çevrelerini korumalarını sağlamak,
- Kalkınma ve korumanın bütünleştirilmesi için ulusal bir çerçeve oluşturmak,
- Küresel bir ittifak oluşturmak (Sev 2009).

2.3 Enerjinin Tanımı Türleri ve Potansiyelleri

Enerji kaynakları, oluşumlarına ve dönüşümlerine göre farklı başlıklar altında sınıflandırılabilir. Direkt enerjiye dönüşebilmelerine göre birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerjiler olarak taş kömürü, ham petrol, linyit, doğalgaz, jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgar vs. sayılabilir. Bu enerjiler bir dönüşüm geçirerek kullanılmaktadır. Oluşumlarına göre ise enerjiler Konvansiyonel (fosil) ve yenilenebilir enerjiler olarak ayrılmaktadır.

Enerji, mekanik, fiziksel, kimyasal veya elektriksel görevler gerçekleştirmek suretiyle bir sistemin ya da canlının iş yapma ya da farklı sıcaklıklara sahip iki nesne arasında bir ısı transferine neden olma kapasitesi olarak tanımlanabilir. Doğrudan ölçülemeyen bir değer olup fiziksel bir sistemin durumunu değiştirmek için yapılması gereken “iş” yoluyla veya “enerji türü”ne göre değişik hesaplamalar yoluyla bulunabilir.

2.3.1 Fosil enerji kaynakları

Bu enerji türüne giren kaynaklar canlıların (bitki, hayvan vb.) fosilleşmesiyle oluşmuş petrol, kömür, doğalgaz ve uranyum (nükleer enerji) gibi sınırlı rezervleri olan kaynaklardır (Sayın 2006).

İnsanoğlu bu kaynaklardan ilk önce kömürden yararlanmaya başlamıştır (16 yy.). Kömürden elde edilen yüksek sıcaklıklar sayesinde metal işleme teknikleri geliştirilmiş ve endüstri devrimine ilk adım atılmıştır. 20 yy.’ da elektriğin ve içten yanmalı motorların kullanılmaya başlanmasıyla genel olarak teknolojiye ilerleme kaydedilmiştir. Bu sırada petrol ve doğalgazın kullanıma girmesi ile de kimya sanayisi gelişme göstermiştir. Nükleer enerji ise II. Dünya Savaşından sonra enerji sektörüne yeni bir boyut kazandırmıştır.

Fosil kaynaklı enerjiler sonsuz değildir ve bir gün tükenecekleri sabit bir gerçektir. Sonlu olan bütün bu kaynakların dünyadaki toplam mevcut rezervleri ve rezerv ömürleri Çizelge 2.1’de görülmektedir (Anonim 2010a).

Çizelge 2.1 Dünya’da ve Türkiye’de fosil enerji kaynaklarının görünür toplam rezervleri (Anonim 2010a)

2008 yılı sonunda		Görünür Rezerv Miktarı		Rezerv Ömrü (Yıl)	
Enerji Kaynağı	Birim	Dünya	Türkiye	Dünya	Türkiye
Kömür (Taş kömürü + Linyit)	Milyon ton	860 938	2 343	122	21
Ham petrol	Milyon ton	170 800	44	42	10
Doğalgaz	Milyar m ³ *	185 550	12	54	12
Uranyum (Nükleer)	1000 ton*	4 005	7.3	80	-

* 1 000 m³ doğalgaz = 1 ton eşdeğer petrol

* 1 ton uranyum = 10 000- 16 000 ton eşdeğer petrol

Bu tablodan da anlaşılacağı gibi en büyük fosil rezerv kaynağı kömürdür. Bunu sırasıyla uranyum, doğalgaz ve petrol izlemektedir. Bu verilere göre dünya rezervleri baz alındığında kömür 122, uranyum 80, doğalgaz 54, petrol ise 42 yıl sonra tükenecektir.

2.3.2 Yenilenebilir enerji kaynakları ve ülkemiz potansiyeli

Yenilenebilir enerji kaynakları doğada var olan ve kendini yenileyerek sürekliliğini devam ettiren temiz enerji kaynaklarıdır. Güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, hidrolik güç, dalga gücü ve gel-git ile hidrojen enerjisi bu tanım içerisinde yer alır. Yenilenebilir enerji kaynakları enerjinin ana kaynağına göre; güneş kaynaklı, dünya kaynaklı ve ay kaynaklı olarak 3 grupta incelenebilmektedir (Çizelge 2.2).

Yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak isimlendirilen bu alternatif kaynaklardan yararlanılması, hidrolik enerji dışında, teknolojik gelişimlerinin yeniliği ve geleneksel kaynaklarla ekonomik açıdan rekabet edebilme güçlükleri nedeniyle, bugüne kadar arzulanan düzeye ulaşamamıştır. Bununla birlikte, jeotermal, pasif güneş, rüzgar ve modern biyokütle enerjisi teknolojileri, bugün dünya enerji pazarlarında yer almaya

başlamıştır. Enerji bitkileri, foto-voltaik ve denizde rüzgar enerjisi teknolojilerindeki Ar-Ge çalışmaları ise devam etmektedir. Yeraltında ısı enerjisi depolaması, özellikle gelişmiş ülkelerde hızlı bir yaygınlaşma sürecine girerken, hidrojen enerjisi teknolojisinde yoğun araştırmaların sürdürüldüğü gözlenmektedir.

Çizelge 2.2 Enerji kaynağına göre yenilenebilir enerji kaynakları
(<http://www.balcova.8m.com/fizik%201.htm>, 2010)

Yenilenebilir Enerji Kaynakları				
Ana Kaynak	Birincil Enerji Kaynakları	Doğal Enerji Dönüşümü	Teknik Enerji Dönüşümü	Kullanım Enerjisi
GÜNEŞ	Güneş Işınları	Yer ve atmosferin ısınması	Isı pompaları	Isı enerjisi
		Güneş ışınları	Kollektörler	Isı enerjisi
			Solar hücreler (Güneş pilleri-fotovoltaikler)	Elektrik enerjisi
	Rüzgar	Atmosferdeki hava hareketi	Rüzgar enerjisi tesisleri	Elektrik ve mekanik enerjisi
		Dalga hareketi	Dalga enerjisi tesisleri	Elektrik ve mekanik enerjisi
	Su	Buharlaştırma, yağış	Su güç tesisleri (Hidroelektrik santralleri)	Elektrik enerjisi
	Biyomas	Biyomas üretimi	Isı güç tesisleri	Isı ve elektrik enerjisi
			Dönüşüm tesisleri	Yakıt enerjisi
DÜNYA	Yer Merkezi Isısı	Jeotermal enerji	Jeotermal güç tesisleri	Isı ve elektrik enerjisi
AY	Ay Çekimi gücü	Gel-Git olayı	Gel-Git güç tesisleri	Elektrik enerjisi

Günümüzde bu kaynaklar dünyanın birçok ülkesinde “enerji temin güvenliği”, “enerjinin çeşitlendirilmesi”, “enerjide ithalat bağımlılığının azaltılması”, “iklim değişikliği ile mücadele”, “istihdam yaratma” gibi yararları ile de gittikçe daha fazla kullanılmaktadır (Anonim 2009b) .

2.3.2.1 Güneş enerjisi

Güneş dünyadaki tüm canlılara hayat veren ana enerji kaynağı konumundadır. Kendisi, başlı başına bir enerji kaynağı olmasının dışında, diğer birçok enerji kaynağının da temelini oluşturmaktadır. Rüzgar, dalga gücü ve hidroelektrik gibi bir çok yenilenebilir enerji kaynağı da güneş esasludur. Rüzgar, havanın farklı basınçlara sahip olmasından kaynaklanan bir hareket ise de bu farklı basıncın kaynağı da yine sıcaklık farklılıklarından, dolayısıyla da güneşten kaynaklanmaktadır. Dalga da rüzgar esası olduğu için, onun temeli de güneşe dayanmaktadır. Hidroelektrikle bağlantısı ise, güneşin suları buharlaştırarak dünyadaki su döngüsünü sağlamasıdır (Sayın 2006).

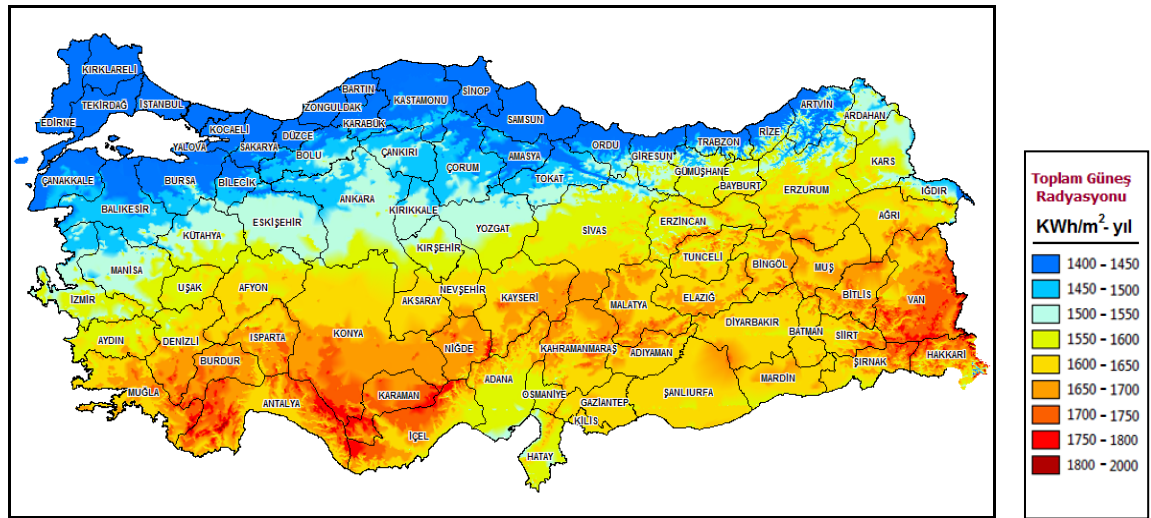
Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ısıma enerjisidir, güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünyaya güneşten bir yılda yaklaşık olarak **173 milyar MW** (Megawatt) enerji gelmektedir (Sayın 2006). Bu enerji miktarı dünyadaki toplam fosil enerji kaynaklarının 160 katına karşılık gelmektedir. Fakat gelen bu enerjinin tamamı yeryüzünde kullanılmamaktadır. Yaklaşık olarak gelen enerjinin %30'luk bir kısmı yansiyarak uzaya geri dönmekte, %20'lik bir kısmı ise atmosfer tarafından soğurulmaktadır. Geri kalan %50'lik kısmı yeryüzünde soğurulmakta ve yukarıda bahsedilen olaylar şekliyle dünya döngüsünün devamlılığını sağlamaktadır (Sayın 2006).

Güneş enerjisi günümüzde konut ve iş yerlerinin iklimlendirilmesi (ısıtma-soğutma), yemek pişirme, sıcak su temin edilmesi ve yüzme havuzu ısıtılmasında; tarımsal teknolojide, sera ısıtması ve tarım ürünlerinin kurutulmasında; sanayide, güneş ocakları, güneş fırınları, pişiricileri, deniz suyundan tuz ve tatlı su üretilmesi, güneş pompaları, güneş pilleri, güneş havuzları, ısı borusu uygulamalarında; ulaşım-iletişim araçlarında, sinyalizasyon ve otomasyonda, elektrik üretiminde kontrollü olarak kullanılmaktadır.

Türkiye güneş enerji potansiyeli açısından zengin bir konumdadır. EİE (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) tarafından geliştirilen GEPA (Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası)'ya göre yıllık güneş enerjisi elektrik üretimi teknik potansiyelinin **380 milyar kWh** (Kilowatt

saat) olarak belirlenmiştir. Bu potansiyel güneş radyasyonu yıllık metrekaşe başına **1650 kWh**'den fazla olan **4600 km²** (Kilometrekare) kullanılabilir alan alınarak hesaplanmıştır (Şekil 2.1).

- GEPA'ya göre yıllık güneşlenme süresi **2740 saat/yıl** (günlük **7,5 saat**),
- Ortalama yıllık radyasyon **4,17 kWh/m²-gün** (Kilowatt saat/metrekaşe – gün), **1522 kWh/m²-yıl** dır.



Şekil 2.1 Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası (<http://www.eie.gov.tr>, 2010)

Türkiye 36°- 42° kuzey enlemleri arasındadır ve yıllık güneş radyasyonu Karadeniz Bölgesi'nde yaklaşık olarak yıl bazında **1,400 kWh/m²** seviyesinden, Güneydoğu ve Akdeniz bölgelerinde yine yıl bazında yaklaşık **2,000 kWh/m²** seviyesine kadar değişiklik göstermektedir. Bununla birlikte, coğrafi özellikleri itibariyle hemen hemen bütün Türkiye'nin güneş enerjisi uygulamaları için elverişli bir konuma sahip olduğundan söz edilebilir (Anonim 2010b).

Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010):

- **Isıl Güneş Teknolojileri:** Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabilmesi gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.
- **Güneş Pilleri:** Fotovoltaik piller de denen bu yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler.

Isıl Güneş Teknolojileri

1. Düşük Sıcaklık Sistemleri

- Düzlemsel Güneş Kollektörleri
- Vakumlu Güneş Kollektörleri
- Güneş Havuzları
- Güneş Bacaları
- Su Arıtma Sistemleri
- Güneş Mimarisi
- Ürün Kurutma ve Seralar
- Güneş Ocakları

2. Yoğunlaştırıcı Sistemler

- Parabolik Oluk Kollektörler
- Parabolik Çanak Sistemler
- Merkezi Alıcı Sistemler

Güneş Pilleri: Güneş pilleri (güneş-pv) ülkemizde çoğunluğu orman gözetleme kuleleri, Türk Telekom, deniz fenerleri, üniversite ve kurumlar başta olmak üzere bazı yerlerde küçük güçlerin karşılanmasında ve araştırma amaçlı, otoyol ve park aydınlatmasında, su pompalama ve su arıtma sistemlerinde küçük güçlerde çatılarda veya binaya entegre olarak kullanılmaktadır. Halen kullanılmakta olan güneş pili sistemlerin toplam kapasitesi **3000 kW**'tır (Anonim 2009b).

2.3.2.2 Rüzgâr enerjisi

Gerekli enerjisini güneşten alan bir ısı makinesi olarak nitelenebilecek olan atmosferde ısı potansiyel farklara sahip olan hava kütleleri, daha soğuk ve yüksek basınç alanı olan bir noktadan, daha sıcak ve alçak basınç alanına hareket ederler. Isı enerjisinin kinetik enerjiye dönüştüğü bu doğa olayındaki hava kütlesi hareketine rüzgâr adı verilir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010).

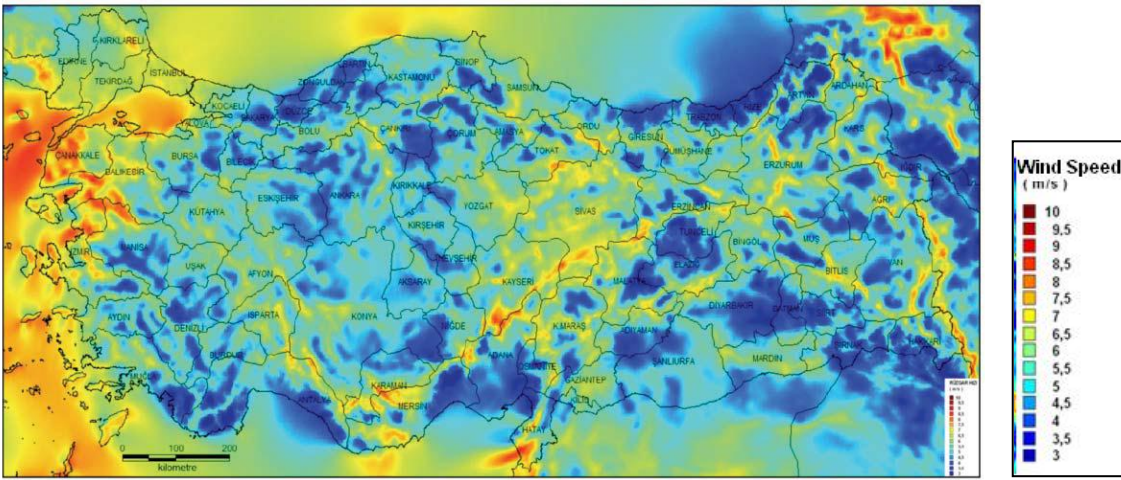
Rüzgâr enerjisi, güneş radyasyonunun yer yüzeylerini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Güneş ışınları olduğu sürece rüzgâr olacaktır. Rüzgâr, güneş enerjisinin bir dolaylı ürünüdür. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık % 2 kadarı rüzgâr enerjisine çevrilir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010).

Rüzgâr enerjisinin M.Ö. 2000’li yıllardan itibaren Mezopotamya gibi en eski yerleşmelerden itibaren kullanıldığı bilinmektedir. Bu enerjinin kullanımı hakkında elde edilen ilk yazılı dökümanlar 10. yüzyılda Persia’(İran) da ortaya çıkmıştır. İran ve Afganistan bölgelerinde o yıllardan kalma rüzgar yakalama kanatları ve rüzgar değirmenlerine rastlanmaktadır.

Rüzgâr gücünden etkin olarak elektrik üretiminde, pompaj sistemlerinde ve ısı enerjisi elde edilmesinde faydalanılmaktadır. Günümüzde bu uygulamalardan yaygın olarak, rüzgâr türbinleri yardımıyla elektrik üretimi yapılmaktadır. Türbinler yardımıyla elektrik üreten ilk tesis 1891 yılında Danimarka’da kurulmuştur. Rüzgâr türbinlerinin uygulanan farklı çeşitleri mevcuttur, ama bunlar genel olarak dikey eksenli türbinler ve yatay eksenli türbinler olmak üzere ikiye ayrılır (<http://www.eie.gov.tr>, 2010).

REPA (Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası), Türkiye rüzgâr kaynaklarının karakteristiklerini ve dağılımını belirlemek amacıyla EİE tarafından 2006 yılında üretilmiştir. Bu atlasta verilen detaylı rüzgâr kaynağı haritaları ve diğer bilgiler rüzgâr enerjisinden elektrik üretimine aday bölgelerin belirlenmesinde kullanılabilecek bir alt yapı sağlamaktadır.

Yıllık ortalama değerler esas alındığında, Türkiye'nin en iyi rüzgâr kaynağı alanları kıyı şeritleri, yüksek bayırlar ve dağların tepesinde ya da açık alanların yakınında bulunmaktadır. Açık alan yakınılarındaki en şiddetli yıllık ortalama rüzgâr hızları Türkiye'nin batı kıyıları boyunca, Marmara Denizi çevresinde ve Antakya yakınında küçük bir bölgede meydana gelmektedir. Orta şiddetteki rüzgâr hızına sahip geniş bölgeler ve rüzgâr gücü yoğunluğu Türkiye'nin orta kesimleri boyunca mevcuttur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Türkiye rüzgar enerjisi potansiyel atlası (<http://www.eie.gov.tr>, 2010)

REPA'da yer seviyesinden **50 metre** yükseklikteki rüzgâr potansiyelleri incelendiğinde Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz bölgelerinin yüksek potansiyele sahip olduğu görülmektedir. REPA verilerine göre **7 m/s** (metre/saniye)'den büyük rüzgâr hızları göz önüne alındığında Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli **47,849.44 MW** olarak belirlenmiştir (Çizelge 2.3).

Dünyada rüzgar gücünde liderlik yapan piyasalar: Almanya, İspanya, ABD, Hindistan, Danimarka, Çin, İtalya, İngiltere, Portekiz ve Fransa olarak sıralanabilir . Sadece bu piyasalarda 2006 yılı verilerine göre toplam kurulu güç kapasitesi **63,217 MW** olarak belirlenmiştir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010) (Çizelge 2.4).

Türkiye'de ise şebekeye bağlı rüzgâr enerjisi ile elektrik üretimi 1998 yılında başlamış ve özellikle 2005 yılından itibaren özellikle 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunun

çıkmasından sonra kurulu güç ve enerji üretiminde her yıl yüzde yüzün üzerinde artış göstererek kısmen veya tamamen işletmede olan **26 adet** rüzgâr santrali ile 2010 yılı Mayıs ayı itibariyle **1026 MW**'ye ulaşmıştır. Bununla birlikte, toplam lisans başvuruları –birbiriyle örtüşen araziler dahil olmak üzere– **85,000 MW** seviyesini aşmış olup, bu başvuruların yaklaşık **4.000 MW**'lık kısmına **EPDK** (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) lisansı verilmiştir (www.eie.gov.tr, 2010). 2009 yılı itibariyle Lisanslı Rüzgar Enerji Santrallerinden sadece %19'u işletilmektedir. Bu durum yeni destekleyici planı ve hem rüzgâr enerjisi hem de diğer yenilenebilir enerji kaynakları için daha etkin politikalara olan ihtiyacı açığa çıkartmıştır (Anonim 2010b).

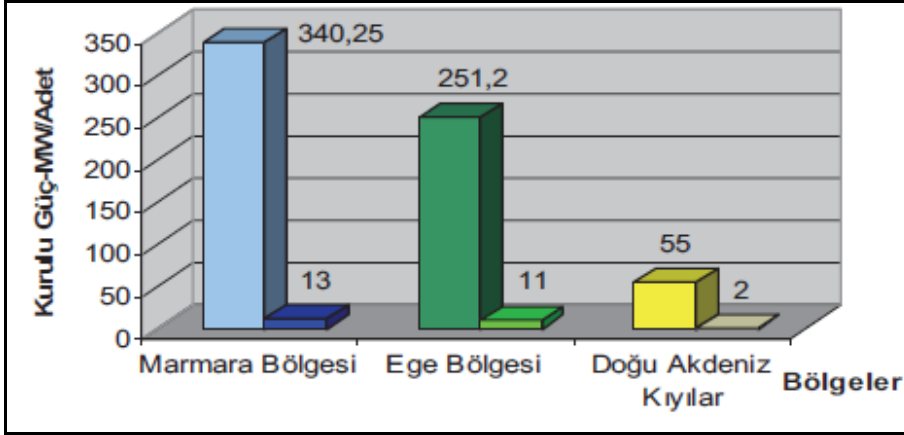
Çizelge 2.3 Türkiye rüzgar potansiyeli – 50 m yükseklikte (Anonim 2009b)

Rüzgar Kaynak Derecesi	Rüzgar Sınıfı	50m'de Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/M ²)	50m'de Rüzgar Hızı (M/S)	Toplam Alan (Km ²)	Rüzgarlı Arazi Yüzdesi	Toplam Kurulu Güç (MW)
Orta	3	300-400	6.5-7.0	16 781.39	2.27	83 906
İyi	4	400-500	7.0-7.5	5 851.87	0.79	29 259.36
Harika	5	500-600	7.5-8.0	2 598.86	0.35	12 994.32
Mükemmel	6	600-800	8.0-9.0	1 079.98	0.15	5 399.92
Sıradışı	7	> 800	> 9.0	39.17	0.01	195.84
Toplam				26 351.28	3.57	131 756.40

Çizelge 2.4 Dünya rüzgar gücü piyasasında en iyi 10 toplam kurulu güç kapasitesi ve pazar payları (http://www.eie.gov.tr, 2010)

Toplam Kapasite	MW	Pazar payı
Almanya	20,622	% 27.8
İspanya	11,615	% 15.6
ABD	11,603	% 15.6
Hindistan	6,270	% 8.4
Danimarka	3,136	% 4.2
Çin	2,604	% 3.5
İtalya	2,123	% 2.9
İngiltere	1,963	% 2.6
Portekiz	1,716	% 2.3
Fransa	1,567	% 2.1
İlk 10 toplamı	63,217	% 85.2
Dünyanın geri kalanı	11,004	% 14.8
Dünya toplamı	74,221	

Kısmen veya tamamen işletmede olan söz konusu enerji santralleri Marmara Bölgesi'nde 13 adet, Ege Bölgesi'nde 11 adet ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2 adet olarak bulunmaktadır (Anonim 2009b) (Şekil 2.3). Marmara bölgesinde Balıkesir, İstanbul, Çanakkale; Ege bölgesinde İzmir, Manisa, Aydın, Muğla; Doğu Akdeniz çevresinde Osmaniye ve Hatay rüzgâr santrallerinin yoğun olarak kurulduğu illerdir.



Şekil 2.3 Rüzgar santrallerinin bölgelere göre dağılımı (Anonim 2009b)

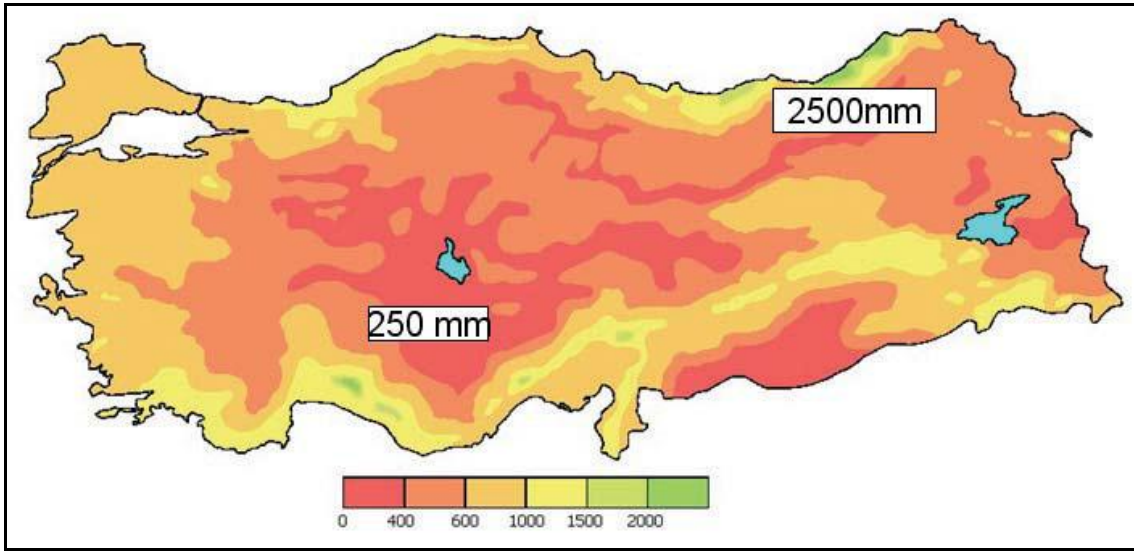
2.3.2.3 Hidrolik enerji

Hidrolik enerji hareket halindeki suların sağladığı güç anlamına gelir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010). Diğer bir ifade ile suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanan bir enerji türüdür. Barajların arkasında birikerek yükselen su seviyesi dolayısı ile önce potansiyel enerji şeklinde depo edilen enerjinin, hareket, yani kinetik enerjiye dönüştürülmesi için belirli bir yükseklikten bırakılarak türbin denilen tekerleklerin dönmesi sağlanmaktadır. Daha sonra türbinlerin dönmesiyle elde edilen kinetik enerji üreticiler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010).

Hidrolik enerji ilk olarak tarih öncesi devirlerde insanlar tarafından su çarkları ve su değirmenlerinde kullanılmıştır. 19 yy' dan itibaren ise, su türbinleri geliştirilerek suyun hidrolik gücü, daha yüksek bir verimle mekanik ve elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Sayın 2006).

Türkiye’de ilk hidroelektrik santrali, Osmanlı Devleti zamanında (1902 yılında) **88 kW** (kilowatt)’lık bir kapasite ile Adana’nın Tarsus ilçesinde yapılmıştır. Cumhuriyet döneminde ise, ilk su enerjisinden yararlanma Trabzon’da Visera kuvvet santralinin 1930 yıllarında açılışı ile başlamıştır. Türkiye’de çok sayıda küçük hidroelektrik santrali 1950-1960 yılları arasında artan elektrik talebinin karşılanması için yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda, bu küçük tesislerin maliyetlerinin uzun vadede karlı olmadığı anlaşılarak, büyük ölçekte hidroelektrik tesislerinin yapımları planlanmaya başlamıştır.

Türkiye’nin temel yenilenebilir elektrik enerji kaynağı hidrolik enerjidir. Dünyanın yarı-kurak bir bölgesinde bulunan Türkiye’de yağış, zamana ve bölgelere göre farklılık göstermektedir. Karadeniz bölgesi en fazla yağış alan bölge olurken, İç Anadolu Bölgesi en az yağış alan bölgedir (Anonim 2009b) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Türkiye yağış dağılımı (Anonim 2009b)

Hidrolojik çalışmalar için Türkiye geneli **25 ana akarsu havzasına** ayrılmıştır (Şekil 2.5). Havzaların ortalama yıllık toplam akışları **186 Milyar m³**’dür (Anonim 2009b).

DSİ verilerine göre Türkiye teorik hidroelektrik potansiyeli **433 Milyar kWh**’dir. Bu potansiyelin ancak **216 Milyar kWh**’lık bölümü teknik olarak değerlendirilebilir durumdadır. Teknik olarak değerlendirilebilir potansiyelin ise **140 GWh** (Gigawatt

saat)'lik bölümü ekonomik olarak değerlendirilebilir durumdadır (Anonim 2009b). Bu potansiyelin kullanım durumu Çizelge 2.5'te verilmektedir.



Şekil 2.5 Türkiye hidrolik havzaları (Anonim 2009b)

Çizelge 2.5 Türkiye teknik ve ekonomik HES (Hidroelektrik Santrali) potansiyeli durumu (Anonim 2009b)

HES Dağılımı	Kurulu Güç- MW	Üretim Kapasitesi - GWh
İşletmede	14 254	49 740
İnşaatı devam eden	8 046	18 300
Programda	22 700	72 000
Toplam	45 000	140 000

Yenilenebilir temiz enerji kaynaklarından biri olan hidroelektrik potansiyelin geliştirilmesi amacıyla HES tesislerinin kurulması ve işletimi kamunun yanı sıra, 3096 ve 4628 sayılı kanunların yürürlüğe girmesiyle de özel sektör enerji üretiminde yerini almıştır. 2009 yılı ekim ayı itibarıyla **207 adet** HES tesisi işletmeye açılmış olup, toplam **14254 MW** kurulu güçteki HES santralleri EÜAŞ (Elektrik Üretim A.Ş.) ve özel sektör tarafından işletilmektedir. Her geçen gün bu sayı hızla artmaktadır. Özellikle 5346 sayılı YEK (Yenilenebilir enerji kaynakları) Kanunu ile verilen teşvikler sonucunda nehir ve kanal tipi başta olmak üzere küçük hidroelektrik santrallerin

kurulması artmıştır. İşletmedeki HES tesislerinin dağılımı Çizelge 2.6’da verilmektedir (Anonim 2009b).

Çizelge 2.6 İşletmedeki HES’lerin dağılımı (Anonim 2009b)

Kurum/Kuruluş	Sayı/Adet	Kurulu Güç- MW	Üretim Kapasitesi - GWh
EÜAŞ	106	11 628	41 375
Yap-İşlet-Devret	18	970	3 880
Serbest Üretim Şirketleri	73	995	2 386
Özelleştirilmiş	7	92	1 939
İşletme Hakkı Devri	3	570	160
Toplam	207	14 254	49 740

2.3.2.4 Jeotermal enerji

Jeotermal (jeo-yer, termal-ısı anlamına gelir) yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır (www.eie.gov.tr, 2010). Jeotermal enerji de bu jeotermal kaynaklardan ve bunların oluşturduğu enerjiden doğrudan veya dolaylı yollardan faydalanmayı kapsamaktadır. Jeotermal enerjiden elektrik üretimi, konutların ısıtılması ve soğutulması, seraların, kümes ve ahırların ısıtılması, endüstriyel ve tarımsal kurutma, kaplıca turizmi gibi alanlarda yararlanmak mümkündür.

Yeryüzünün iç tabakalarına doğru indikçe sıcaklık değerleri değişmektedir. Örneğin kış aylarında toprağın altı atmosfere oranla daha sıcaktır. Tam tersi olarak yaz aylarının sıcak atmosferine kıyasla yeraltı daha soğuk bir ortam oluşturmaktadır. Bu sıcaklık farkı jeotermal ısı pompası teknolojisiyle çok avantajlı bir hale getirilebilir. Yaz aylarında atmosferdeki sıcak hava yeraltına döşenmiş bir kanal yardımıyla soğutularak gerekli ortama gönderilebilir. Aynı şekilde kış aylarında ise aynı kanal yardımıyla yer altında ısınan hava ortamı ısıtmak için kullanılabilir. Eğer bu işlem için kullanılan pervanenin enerjisi güneş panellerinden sağlanırsa sistemin sıfır masrafla çalıştırılması da mümkündür (<http://www.eie.gov.tr>, 2010).

Jeotermal kaynakların üç önemli bileşeni vardır (<http://www.eie.gov.tr>, 2010):

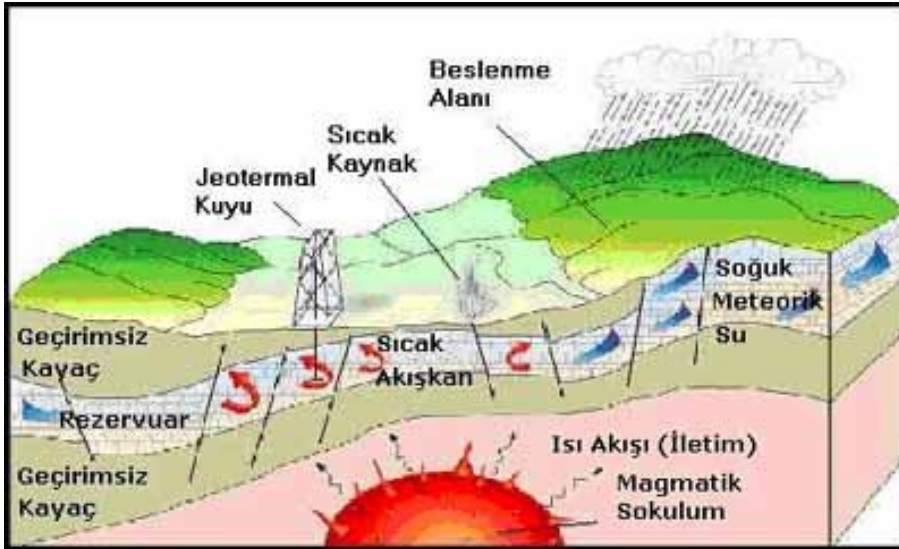
- Isı kaynağı,
- Isıyı yeraltından yüzeye taşıyan akışkan,
- Suyun dolaşımını sağlamaya yeterli kayaç geçirgenliği.

Jeotermal saha, sistem ve rezervuarı birbirlerinden ayırmak üzere aşağıdaki tanımlar yapılabilir (<http://www.eie.gov.tr>, 2010):

Jeotermal Saha: Yeryüzünde bir jeotermal etkinliği gösteren coğrafik bir tanımdır. Eğer yeryüzünde herhangi bir doğal jeotermal çıkış yoksa, yeraltındaki jeotermal rezervuarın üstündeki alanı tanımlamakta kullanılır.

Jeotermal Sistem: Yeraltındaki hidrolik sistemi bütün parçaları ile birlikte (beslenme alanı, yeryüzüne çıkış noktaları ve yeraltındaki kısımları gibi) tanımlamakta kullanılır (Şekil 2.6).

Jeotermal Rezervuar: İşletilmekte olan jeotermal sistemin sıcak ve geçirgen kısmını tanımlar.



Şekil 2.6 İdeal jeotermal sistemin şematik gösterimi (<http://www.eie.gov.tr>, 2010)

Jeotermal kaynakların araştırılması ve kullanılması, 1960'lerden bu yana Türkiye'nin gündemdedir. 1980'lerin başından beri elektrik üretiminde kullanılmakta olan jeotermal enerjinin, son yıllarda konut ısınması amacıyla kullanımı giderek artmıştır.

Türkiye’de jeotermal potansiyeli konusunda iki tür kaynak kategorisi üzerinde durulmaktadır (Anonim 2009b):

1. 3 km derinlikten daha sığ derinliklerdeki hidrotermal kaynaklar ve
2. Yerküredeki ısı akışı kullanılarak elde edilen jeotermal potansiyel.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar Türkiye’nin ilk 3 km derinliğindeki jeotermal potansiyelin **3x10²³ J** (Jolue) olduğunu göstermektedir (Anonim 2009b).

31.500 MWth (Megavat ısı) ve **2.000 MWe** (Megavat elektrik) jeotermal potansiyeline sahip Türkiye, jeotermal potansiyel sıralamasında dünyada yedinci sıradadır. Elektrik üretimi için jeotermal kaynakların sadece **%5**’inin uygun olacağı tahmin edildiğinden, kalan kısmının ısıtma amaçlı kullanılması mümkündür. Toplam potansiyelin kullanılması halinde Türkiye’de elektrik enerjisi ihtiyacının **%5**’i ve ısıtma ihtiyacının **%30**’u jeotermal kaynaklarla karşılanabilir. 2000-2007 yılları arasında toplam kapasite **820 MWth** seviyesinden **1,385 MWth** (%69) seviyesine, jeotermal elektrik üretim kapasitesi **20 MWe** seviyesinden **77,2 MWe** (2008) seviyesine yükselmiştir (Anonim 2010b)

Monte Carlo tipi olasılıklı rezerv (potansiyel) tahmin yöntemi kullanılarak Türkiye genelinde toplam 40 adet ortayüksek sıcaklıklı jeotermal (hidrotermal) saha incelenmiştir. Türkiye’nin jeotermal kaynakları ve uygulama biçimleri Şekil 2.7’de görülmektedir (Anonim 2009b).

MTA Genel Müdürlüğü verilerine göre ise ülkemizde elektrik üretimine uygun **15 adet** jeotermal saha bulunmaktadır. Bu sahalar çoğunlukla Menderes grabeni ile Gediz Grabeninde yer almaktadır (Anonim 2009b) (Çizelge 2.7).



Şekil 2.7 Jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası (<http://www.mta.gov.tr>, 2010)

Çizelge 2.7 Elektrik Üretimine Uygun Jeotermal Sahalar (Anonim 2009b)

Jeotermal Alan	Sıcaklık °C	Durum	Potansiyeli MWe
Denizli-Kızıldere	200-242	Kurulu güç 15 MW olup saha özelleştirildi	85
Aydın-Germencik	200-232	47,4 MW santral işletmede	130
İzmir-Balçova	136	Konut ısıtması ve termal uygulama	5
İzmir-Dikili	130	Sera ısıtması	30
Çanakkale-Tuzla	174	7,5 MW 2009'da işletmeye girdi.	80
Aydın-Salavatlı	171	Mevcut 8 MW kurulu güce ilave 9,5 MWe inşa aşamasında	65
Kütahya-Simav	162	Konut ısıtması ve termal uygulama	35
İzmir-Seferhisar	153	3,2 MW proje aşamasında, sondajlar devam ediyor	35
Manisa-Salihli-Caferbeyli	150	MTA tarafından ihale edildi	20
Aydın-Sultanhisar	145	MTA tarafından yeniden ihale edilecek	20
Aydın-Yılmazköy	142	MTA tarafından ihale edilecek	20
Aydın-Hıdırbey	143		10
Aydın-Atça	124	MTA tarafından ihale edildi	5
Manisa-Alaşehir-Kavaklıdere	213	MTA tarafından ihale edildi	30
Aydın-Umurlu	155	MTA tarafından ihale edildi	25
Aydın-Nazilli	188	MTA tarafından yeni bulunan saha Saha geliştirme çalışmaları sürüyor	
Toplam		Teknik ve Ekonomik Potansiyel	600

2.3.2.5 Biyokütle enerjisi

Biyokütle, elektrik ve diğer enerji şekillerinin üretiminde kullanılan ve yenilenebilen önemli bir enerji kaynağıdır. Bu enerjinin elde edebileceği geniş bir kaynak alanı mevcuttur. Bunlar; tarım ve orman atıkları ve kalıntıları, besinlerin işlenmesinden oluşan atıklar, şehir çöplerinden oluşan katı atıklar, çiftlik hayvan gübreleri, kanalizasyon atıkları ve su ürünü olan yosunlarıdır. Biyokütle enerjisi, ister bitkisel ana kaynaklardan, ister çöp ve hayvan gübresi gibi işlem görmüş bitkisel maddelerden sağlanmış olsun, karbon içeren tüm elemanlar için kullanılan genel bir addır (Sayın 2006).

Biyokütle-biyogaz enerjisinin dünyada ilk kullanımına örnek 19. yüzyılda İngiltere’de fosseptiklerde oluşan gazın sokak aydınlatmasında kullanılmasıdır. Türkiye’de 1970’de Toprak Su Araştırma Enstitüsü, 1977’de Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu konuya ilgi göstermişler daha sonraları MTA (Maden Tetkik Arama), üniversiteler bu konuda çeşitli araştırma çalışmaları başlatmışlardır (Uğurlu 2006).

Biyokütlenin ısı sağlamak, yakıt üretmek ve elektrik üretmek için kullanılmasıyla bitkisel artıklar, hayvansal atıklar, kentsel ve endüstriyel atıklar biyokütle enerji teknolojileri kapsamında değerlendirilmekte ve varolan yakıtlara alternatif çok sayıda katı, sıvı ve gaz yakıtlarına ulaşılmaktadır (Uğurlu 2006).

Biyokütleden enerji üretiminde değişik teknolojiler kullanılmaktadır:

Biyokütlenin yakılması ile enerji üretimi: Organik yapıda olmasından kaynaklı olarak odun biyokütle enerji kaynakları arasında sayılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olarak odunun kullanılmasına önem verilmekte ve bu amaçla ormanların oluşturulması yoluna gidilmektedir. Yapılan çalışmalara göre, Türkiye’nin enerji ormanı potansiyeli oldukça büyük olup, yalnız **Quercus**(meşe) türleri için **4 milyon hektarlık** bir alan enerji ormanı olarak kullanıma uygun bulunmuştur. Enerji ormanı uygulamalarına uygun olan öteki yerli türler arasında, **Carpinus**(gürgen), **Alnus**(kızılağaç), **Salix**(söğüt), **Populus**(kavak), **Santalum**(sandal ağacı), **Rhododendron**(orman gülü),

Castanea(kestane), vb. bulunmaktadır. Yabancı türlerden, yalancı akasya, okaliptüs ve kokarağaç ülkemiz koşullarına uyum sağlamış olan türlerdir (Uğurlu 2006).

Türkiye’de enerji ormanı kurulması çalışmaları, bozuk baltalık alanların verimli duruma getirilmesi amacıyla canlandırma kesiminin yanı sıra, tohum ekimi ve fidan dikimi yapılmaktadır. Bugüne kadar **520,000 ha** alanda bu tür çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca, orman amenajman planlarında zaman-alan düzenlemesine bağlanmış verimli baltalık ormanlarda, 20 yıl yönetim süreli enerji ormanı yenilemesi çalışmaları yapılmaktadır. Bu çerçevede, kesim düzenine bağlanmış verimli baltalık alan, yaklaşık **2.7 milyon ha**’dır (Uğurlu 2006).

Sıvı biyo yakıt üretimi: Sıvı biyo yakıtları kolza (kanola), ayçiçeği, hurma, soya, hayvansal yağ ve atık (yanmış) kızartma yağlarının belli bir miktarda dizel yakıtı karıştırılarak ya da yağların bir katalizör eşliğinde eklenen kısa zincirli bir alkol (metanol ya da etanol) ile reaksiyonu sonucu üretilmektedir. Bu üretimde odun, şehir çöpleri, tarımsal atıklar ve benzeri materyaller kullanılmaktadır. ABD ve Brezilya’da mısırdan fermantasyonla etanol üretimi yaygın şekilde yapılmaktadır. Etanol ya da biyodizel gibi biyokütle yakıtlarının kullanımının olası olduğu ve ekonomik açıdan benzin ve motorinle rekabet edebileceği de teknik açıdan kanıtlanmıştır. Metanol üretimi bu kadar yaygın olmasa da araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır (Sayın 2006).

Biyogaz üretimi: Biyogaz üretiminde kullanılan organik malzemeler bitkisel, hayvansal ve kentsel olarak gruplanabilir (Sayın 2006) (Çizelge 2.8 ve Çizelge 2.9). Kentsel kökenlilere örnek ise organik madde içerikli sanayi atıkları, insan atıklarından oluşan çöpler ve kanalizasyon suları gösterilebilir. Buğday sapı, ot, yonca gibi tarımsal atıklar ve hayvan gübresi kırsal kesimlerde bolca bulunmaktadır. Bunların düşük kalorili olarak kullanılması veya doğada çürümeye terk edilmesi yerine biyogaz üretiminde kullanılabileceği de bilinmelidir. Türkiye’de çöp biyogazı uygulamasına örnek olacak çalışma Bursa Demirtaş çöp sahasında yapılmaktadır. Bu saha özel bir şirket tarafından kiralanarak çöp biyogazı motorlu elektrik santralini kullanıma açmıştır.

Buradan elde edilen enerjinin tamamı Bursa ekmek fabrikasında ve işletmeci firmanın şirket ve fabrikalarında kullanılmaktadır (Sayın 2006).

Halihazırda kullanılmakta olan biyokütle eğer **1,5-2 mTEP** (Milyon ton eşdeğer petrol) biyogaz üretim potansiyeliyle birlikte kullanılırsa, Türkiye yılda **1 milyon ton** biyodizel kapasiteye sahip olacaktır; fakat mevcut durumda söz konusu kapasitenin sadece %10'u kullanılmaktadır. Biyoetanol üretimi **200.000 tondan** fazla olup, **800.000 hektar** şeker kamışı ve buğday üretilmesiyle bu kapasitenin yılda **3,5 milyon ton** seviyesine erişeceği düşünülmektedir. Biyoyakıt üretim hedefleri 2015 yılı için biyodizelde **1.250.000 ton** ve biyoetanolda **735.000 ton** olarak belirlenmiştir (Anonim 2010b).

Çizelge 2.8 Çeşitli kaynaklardan elde edilebilecek biyogaz verimleri ve biyogazdaki metan miktarları (<http://www.eie.gov.tr>, 2010)

KAYNAK	BİYOĞAZ VERİMİ (litre/kg)	METAN ORANI (Hacim %'si)
Sığır Gübresi	90-310	65
Kanatlı Gübresi	310-620	60
Buğday Samanı	200-300	50-60
Çavdar Samanı	200-300	59
Arpa Samanı	290-310	59
Mısır sapları ve artıkları	380-460	59
Keten & Kenevir	360	59
Çimen	280-550	70
Sebze artıkları	330-360	Değişken
Ziraat atıkları	310-430	60-70
Yerfıstığı kabuğu	365	---
Dökülmüş ağaç yaprakları	210-290	58
Algler	420-500	63
Atık su çamuru	310-800	65-80

Çizelge 2.9 Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarı ve taşkömürü eşdeğeri (<http://www.eie.gov.tr>, 2010)

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet)	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m3/yıl)	Taşkömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Sığır	11.054.000	39.794.400	1.313.215.200	1.181.894
Koyun-Keçi	38.030.000	26.621.000	1.544.018.000	1.389.616
Tavuk-Hindi	243.510.453	5.357.230	417.863.937	376.078
Toplam	292.594.453	71.772.630	3.275.097.137	2.947.587

2.3.2.6 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, ilk olarak 1500'lü yıllarda keşfedilmiş, 1700'lü yıllarda ise yanabilme özelliğinin farkına varılmış olan evrenin en basit ve en çok bulunan elementidir. Renksiz, kokusuz, havadan **14.4** kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gaz olan hidrojen doğada serbest bulunmaz. En çok bulunabildiği bileşik hali ise sudur. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır. **-252.77°C'** de sıvı hale getirilebilen hidrojenin sıvı hacmi gaz halindeki hacminin sadece **1/700**'ü kadardır. Bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahip olan hidrojenin verimi petrol türevi yakıtların veriminin yaklaşık olarak **1.33** katı kadardır (<http://www.enerji.gov.tr>, 2010).

Doğal bir yakıt olmayan hidrojen birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak ve değişik hammaddeler kullanılarak üretilen sentetik bir yakıttır (<http://www.enerji.gov.tr>, 2010). Üretim için tüm enerji kaynaklarından faydalanılmaktadır. Hidrojen üretiminde kullanılan başlıca hammaddeler olarak su, fosil yakıtlar ve biyokütle bahsedilebilir.

Dünyanın giderek artan enerji gereksinimini, çevreyi kirletmeden ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek en ileri teknolojilerden birinin hidrojen enerji sistemi olduğu kabul edilmektedir. İnsan ve çevre sağlığını tehdit edecek bir etkisi olmayan hidrojenin yerel olarak üretimi mümkündür. Geleceğin yakıtı olarak tanımlanan hidrojen için uygun görülen sistemlerden biri yakıt pili teknolojisidir. Yakıt pilleri sisteme dışarıdan sağlanan yakıt ve elektrokimyasal reaksiyonun gerçekleşmesi için gerekli olan oksitleyici kimyasal enerjisini doğrudan elektrik ve ısı biçiminde kullanılabilir enerjiye çeviren güç üretim elemanlarıdır.

Aslında bir enerji taşıyıcısı olan hidrojenin, yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak sudan üretilmesi günümüzde tercih edilmektedir. Özellikle güneş enerjisinden yararlanma sistemi ile güneş-fotovoltaik-hidrojen enerji sistemleri üzerinde önemle durulmaktadır. Fotovoltaik panellerden elde olunacak elektrik enerjisi ile suyun elektrolizinden hidrojen üretilen bu yöntemde, 1m³ sudan 108.7 kg hidrojen elde

edilebilmekte bu da yaklaşık olarak **422 litre** benzine eşdeğer bir enerji sağlamaktadır (Sayın 2006).

2.4 Çevre, Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Arasındaki İlişki

Enerji ile çevre arasındaki ilişkiyi ve karşılıklı etkileşimi anlamak çok önemlidir. Enerji, günlük hayatın her alanında, üretimde, ulaşımda, ısınmada, soğutmada, yemek pişirmede ve diğer birçok alanda, mekanik, termal, elektrik, nükleer ve benzeri birçok değişik formda kullanılabilir.

Doğal ve yapılanmış çevrenin sürdürülebilirliği için en önemli unsurlardan biri, belki de en başta geleni enerjidir. İklim değişikliği, türlerin azalması, ozon tabakasının incilmesi gibi küresel sorunlar enerjinin kullanımıyla yakından ilişkilidir. İnsan etkinlikleri sonucu küresel ısınmaya yol açan sera gazları; esas olarak, fosil yakıtların yakılması (enerji ve çevrim), sanayi (enerji ilişkili; kimyasal süreçler ve çimento üretimi, vb. enerji dışı), ulaştırma, arazi kullanımı değişikliği, katı atık yönetimi ve tarımsal (enerji ilişkili; anız yakma, çeltik üretimi, hayvancılık ve gübreleme vb. enerji dışı) etkinliklerden kaynaklanmaktadır (Yegin ve Bayulu 2010).

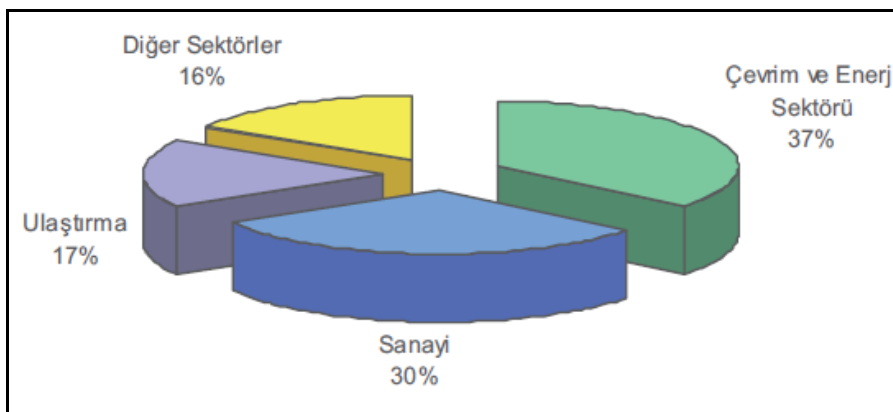
Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan raporlara ve istatistiki verilere göre, Türkiye İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin Ek-I listesinde yer alan gelişmiş ülkelerin 1990-2006 yılları arasında CO₂-eşdeğer (CO₂ ve CO₂ cinsinden diğer sera gazlarının toplamı) olarak ifade edilen sera gazı emisyonlarında **%95** artışla, birinci sıradadır (Anonim 2009b) (Çizelge 2.10).

Sera gazları, çeşitli sektörlerden ve faaliyetlerden kaynaklanmakla birlikte, enerji-ilişkin faaliyetlerin sorumluluk payı önemli ölçüdedir. Ülkemiz verilerine göre, 2006 yılı için, enerjiye yönelik faaliyetlerden kaynaklanan sera gazları **%78**'lik bir orana sahiptir. Sera gazları içinde ise üzerinde en fazla üzerinde durulan **CO₂** emisyonlarıdır. CO₂ fosil yakıtların kullanımından dolayı büyük miktarlarda atmosfere verilmektedir. Türkiye verilerine göre, yakıt tüketimi kaynaklı CO₂ emisyonlarının toplam CO₂ içindeki payı **%92**'dir (Anonim 2009b).

Enerji sektöründe sera gazı emisyonlardan en fazla sorumlu olan elektrik enerjisi sektörüdür. Şekil 2.8’de, 2006 yılı için karbondioksit emisyonlarının sektörel dağılımı verilmektedir. 1990 yılında enerji kaynaklı emisyonların sektörel dağılımında elektrik enerjisinin payı %27 iken, bu pay önemli bir artış göstermiş ve şekilde de görüldüğü gibi 2006 yılında %37’ye ulaşmış ve en fazla sorumlu olan bir sektör olarak yerini almıştır (Anonim 2009b).

Çizelge 2.10 Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (milyon ton CO₂ eşdeğeri) (Anonim 2009b)

	1990	1995	2000	2005	2006
Enerji	132.13	160.79	212.55	241.45	258.21
Endüstriyel süreçler	13.07	21.64	22.23	25.39	27.13
Tarım	18.47	17.97	16.13	15.82	16.37
Atık	6.93	20.31	29.04	29.75	30.06
TOPLAM	170.06	220.72	279.96	312.36	331.76
1990 yılına göre artış oranı (%)	-	29.9	64.6	83.7	95

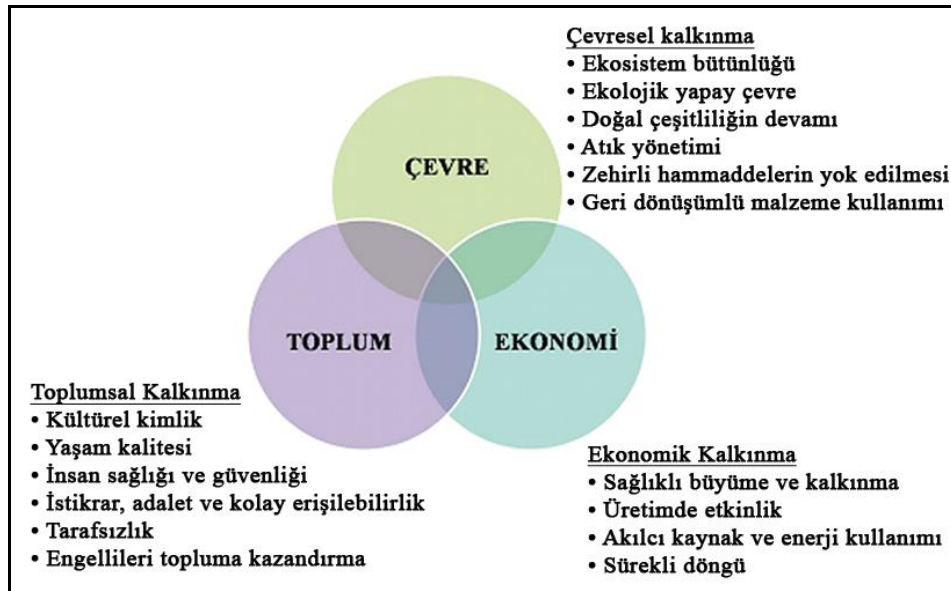


Şekil 2.8 Enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının sektörlere göre dağılımı (Anonim 2009b)

İnsan kaynaklı sera gazı salımlarının önemli bir bölümü enerji üretimi ve kullanımıyla ilişkili olduğu için, yeni teknolojilerin çoğu, fosil yakıt çevrimi verimliliğinin iyileştirilmesine, enerji tasarrufunun ve verimliliğinin artırılmasına ve düşük ya da sıfır karbonlu enerji sistemlerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında,

enerji tüketiminin yoğun olduğu ülkemizde de gereksinim duyulan enerjinin karşılanmasında, enerji kaynaklarının en etkili ve en verimli şekilde değerlendirilmesi sürdürülebilir bir çevre için çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevre ve enerji sorunlarının küreselliği ve sürdürülebilirliğin bu sorunların çözümündeki rolü dikkate alındığında, sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu ön plana çıkmaktadır (Sev 2009). Çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutların farklı amaç ve işlevleri bulunmakla birlikte, bazı alanlarda da tamamen bütünleştikleri görülebilir (Şekil 2.9). Bu üç boyutun her alanda bütünleşmesi ise ideal olan durumdur.



Şekil 2.9 Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutları (Sev 2009)

Sürdürülebilir bir kalkınmanın gerçekleşmesi için çevre kirliliğinin azalması, enerji kaynaklarının verimli kullanılması gerekir. Bunun için;

- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımı,
- Enerjinin korunumu (enerjiden etkin bir şekilde faydalanma),
- Özellikle sanayi, ulaştırma ve bina sektörlerinde enerji verimliliği artırılması,
- Merkezi sistem ısınma,
- Enerji depolama teknolojileri,
- Ulaşım için alternatif enerji kaynaklarının kullanımı,
- Fosil yakıtlı enerji kaynaklar yerine çevre yönünden zararsız yakıtlara dönme,

- Kömür arıtma teknolojileri,
- Enerji tüketimi ile ilgili belirteçleri takip etme,
- Siyasi bütünlük,
- Geri dönüşüm,
- Proses ve sektör değişimi,
- Orman alanlarının çoğalmasına ivme kazandırma,
- Karbon ve yakıt vergileri,
- Malzeme geliştirme,
- Toplu taşımacılığı teşvik etmek,
- Yaşam tarzını değiştirme,
- Halkın farkındalığını arttırma,
- Eğitim ve kurslar,
- İklim değişikliğinin sektörlere/alanlara (enerji, tarım, ormancılık, sanayi, ekonomi, su kaynakları, insan yerleşimleri, kıyı alanları, ekosistemler, vb.) etkilerinin belirlenmesi ve bu etkilerin azalmasına yönelik önlem ve politikaların geliştirilmesiyle ilgili çalışmalara ağırlık verilmelidir. Ülkemiz için özellikle, su ve arazi kaynaklarının daha etkili, akılcı ve ekonomik yönetimine; ormanların korunmasına; ve toprak erozyonu ile vejetasyon formasyonlarındaki ve/yada örtülerindeki değişikliklere karşı uyum seçeneklerinin belirlenmesine öncelik verilmelidir (Selici 2006).
- Sera gazı emisyonlarının azaltılması için sektörel önlemlerin ve politikaların değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yönelik bir Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanmalıdır (Selici 2006).
- Toprakların ve su havzalarının amaç dışı kullanımının engellenmesi, kimyasal gübrelerin ve tarım koruma ilaçlarının kontrollü bir şekilde kullanımı sağlanmalıdır (Selici 2006).
- Doğal kaynakların (kum, toprak, madenler, vs.) sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmesine özen gösterilmelidir (Selici 2006).
- Tarım arazilerinin kentsel ve endüstriyel atıklarla kirlenme olasılıkları değerlendirilmeli, izlenmeli ve giderilmesi sağlanmalıdır (Selici 2006).

3. ENERJİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİ

3.1 Enerji Üretimi, Talep ve Tüketiminin Dünyada ve Ülkemizde Durumu

Dünyada ve Türkiye’de sosyal ve ekonomik kalkınmanın en ağırlıklı temel girdisi olan enerjiye, gün geçtikçe daha çok gereksinim duyulmaktadır. Dünya nüfusunun artması ve teknolojinin gelişimi ile birlikte enerji tüketiminin de artışı, bu sektörde oluşan gelişme ve değişimlerin yakından izlenmesini gerekli kılmıştır (Uğurlu 2006).

Enerji ile ilgili politikaları oluştururken ve gelişmeleri değerlendirirken; enerjinin sağlanacağı kaynaklar, bu kaynaklara ulaşım biçimi, kaynakların sürekliliği, üretim ve dönüştürme yöntemleri, son kullanıcıya kadar kesintisiz ulaştırılması ve tüketimde verimlilik ölçütleri gibi birçok öge göz önünde bulundurulmalıdır. Bu ölçütler doğrultusunda hazırlanan enerji politikalarının ekonomik, politik, yasal ve sosyal yönlerinin yanı sıra çevre ve güvenlik boyutları da bulunmaktadır.

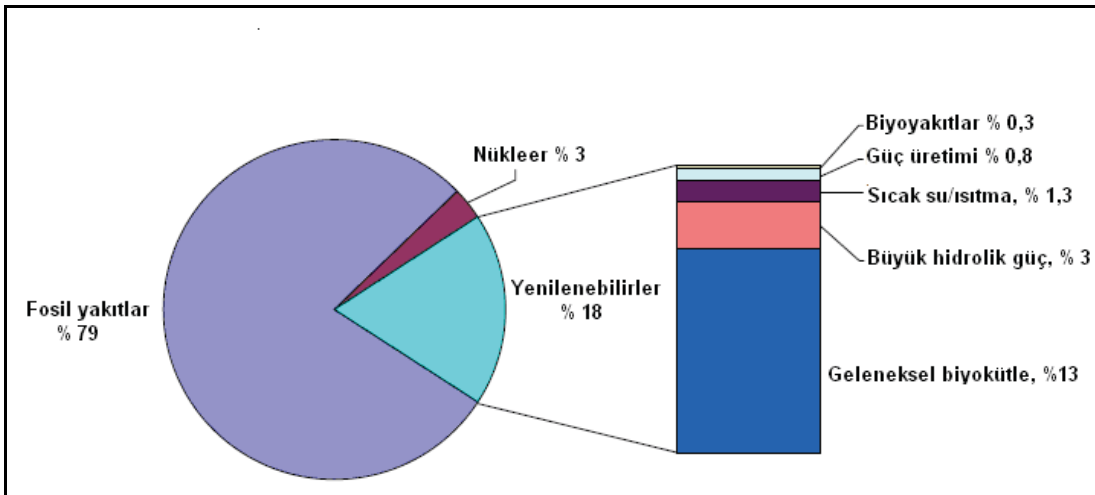
Enerji üretim ve tüketiminin ülke ekonomilerinin gelişmesine olan katkılarının yanı sıra, çevre kirliliğine ve çevresel güvenliğe etkileri de büyüktür. Bu nedenle çevre ve sürdürülebilir kalkınma arasında olduğu kadar çevre ve güvenlik arasındaki ilişkinin de önemli bir ögesinin ülkelerin enerji üretim ve tüketim politikaları olduğu kabul edilebilir (Uğurlu 2006).

Günümüzde, var olan enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, bu kaynakların akılcı yöntemlerle kullanıma sunulması enerji politikalarının temelini oluşturmaktadır. Geleneksel enerji üretim ve tüketiminin çevre ve doğal varlıklar üzerinde yerel, bölgesel ve küresel düzeyde olumsuz etkilere neden oluşu, kaynak çeşitliliğine gidişte, seçilen kaynakların en az erişilebilirliği kadar önem taşımaya başlamıştır.

Enerji ihtiyacı gün geçtikçe bir çok nedenden dolayı artmakta ve üretim-tüketim arasındaki fark da gün geçtikçe açılmaktadır. Bu nedenlerin başlıcaları nüfus artışı, teknolojik gelişmeler, sanayileşme ve insanların yaşam konforudur. Bugün, enerji

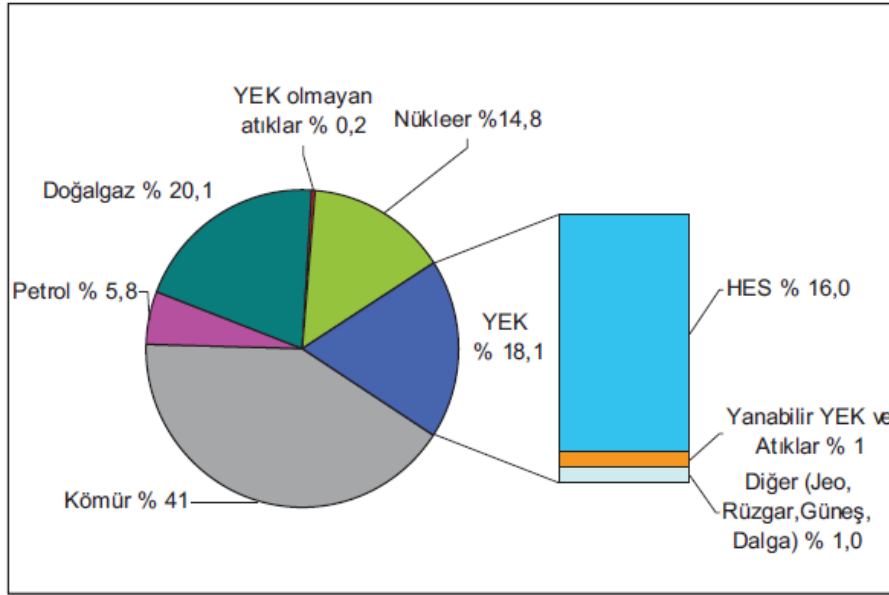
sorunu her ülkenin yaşadığı bağımsız bir sıkıntı olmaktan çıkmış global bir sorun halini almıştır.

Dünyanın sahip olduğu toplam fosil enerji kaynaklarının rezervi bir müddet sonra insanların enerji gereksinimini karşılamaya yetmeyecektir. Bu global problemin çözümü ise, alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması ve yaygınlaşmasında görülmektedir. Dünya Enerji Konseyi tarafından hazırlanan raporlarda 2008 yılı verilerine göre Dünya Nihai Enerji Üretiminde fosil yakıtlar **%79**'luk bir orana sahipken, yenilenebilir enerji kaynakları bu üretimde sadece **% 18**'lik bir orana sahiptir (Anonim 2009b). Yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan üretimin büyük bir kısmını geleneksel biyokütle oluşturmakta, bunu büyük hidrolik güç, sıcak su/ısıtma, güç üretimi ve biyoyakıtlar izlemektedir (Anonim 2009b) (Şekil 3.1).



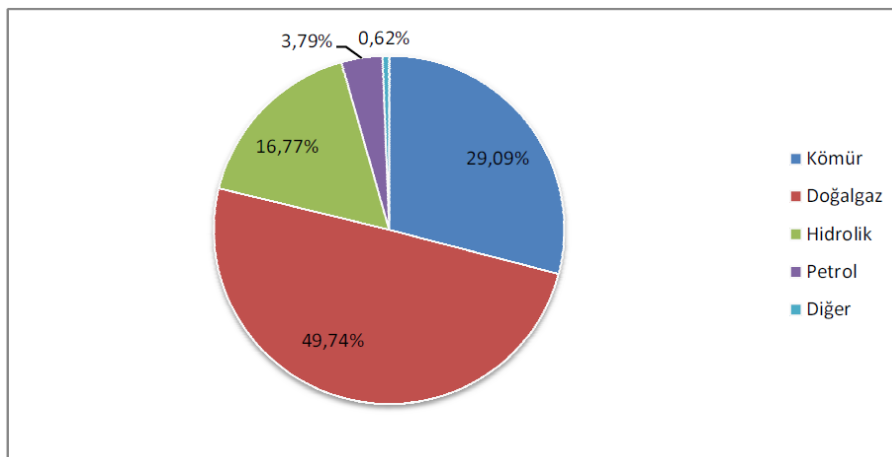
Şekil 3.1 Dünya Nihai Enerji Üretimine kaynaklara dağılımı (Anonim 2009b)

Dünya elektrik üretiminde ise kömür **%41**'lik oranla en büyük paya sahipken, bunu **%20** ile doğalgaz, **%18** ile yenilenebilir enerji kaynakları, **%14,8** ile nükleer ve **%5,8** ile petrol takip etmektedir (Anonim 2009b). Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrikte en büyük pay **%16**'lık oran ile hidrolik kaynaklara aittir. Bunu atıklar ve rüzgâr, güneş, jeotermal, dalga vb kaynaklardan elektrik üretimi izlemektedir (Anonim 2009b) (Şekil 3.2).



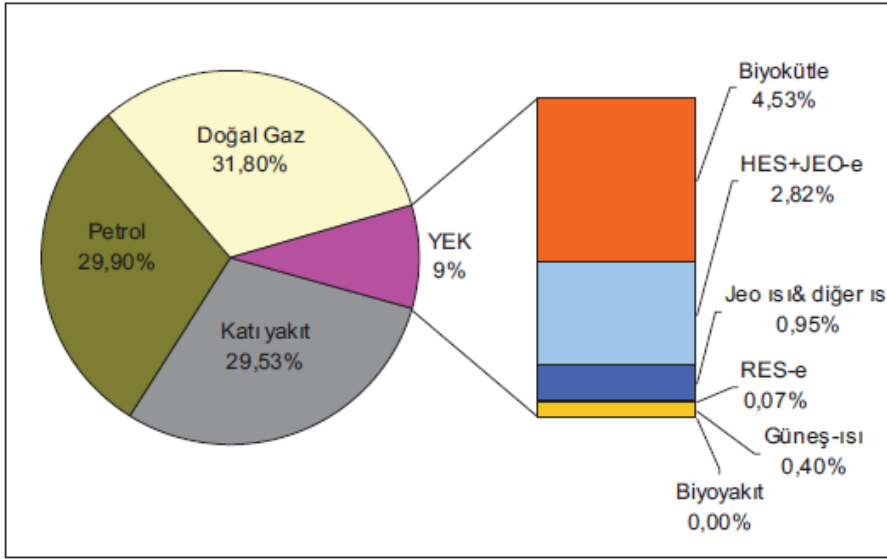
Şekil 3.2 Dünya Elektrik Üretimini Kaynaklara Dağılımı (Anonim 2009b)

Şekil 3.3’de 2008 yılı Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı gösterilmektedir (Anonim 2010c). Dünyadaki dağılım ile karşılaştırıldığında elektrik üretiminde ülkemizin doğal gaza çok daha bağımlı olduğu görülmektedir. Türkiye’de doğal gazın elektrik üretimindeki payı dünya elektrik üretimindeki payının iki katından fazla olup, kömürün payı dünya ortalamasının altındadır. Hidrolik kaynaklar üretimde payı ise hemen hemen aynı seviyededir.



Şekil 3.3 Türkiye Elektrik Üretimini Kaynaklara Dağılımı 2008 Yılı (Anonim 2010c)

2008 yılı Türkiye toplam birincil enerji kaynakları arzı **106 270 Bintepe** (Bin ton eşdeğer petrol) olup bunun kaynaklara göre dağılımları Şekil 3.4’te verilmektedir.



Şekil 3.4 Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı 2008 Yılı (Anonim 2009b)

2008 yılı Türkiye toplam birincil enerji arzının **9 360 Bintepe'i (%9)** yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır (Anonim 2009b). Ülkemizin orman, bitki ve hayvan atıklarından oluşan biyokütle kaynakları çoğunlukla geleneksel yöntemler kullanılarak enerjiye dönüştürülmektedir. Bu miktar yıllık birincil enerji arzının **%4,53'**ünü oluşturmaktadır (Anonim 2009b).

Yenilenebilir enerji arzının **%51,64'**ü biyokütle kaynakları, **%32,2'si** hidrolik ve jeotermalden elektrik üretimi, **%0,72'si** rüzgârdan elektrik üretimi, **%10,8'ini** jeotermal ısı ve diğer ısı , **%4,5'ini** güneş-ısı ve **%0,01'ini** biyo yakıtlar oluşturmaktadır (Anonim 2009b).

Türkiye'nin enerji dengesi, enerji türlerine ve sektörlere göre nihai enerji üretim ve tüketim miktarlarının yıllara göre değişimi Çizelge 3.1'de gösterilmektedir. Ayrıca sektörler ve enerji türleri bazında daha ayrıntılı biçimiyle EK-1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Türkiye Enerji Dengesi, Nihai Enerji Üretim ve Tüketim Miktarları
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>, 2010)

İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Enerji Dengesi				
Birincil enerji üretimi	1000 tep	26 540	27 279	29 051
Net enerji ithalatı		69 293	76 101	72 872
Brüt iç enerji tüketimi		94 664	101 510	100 318
Nihai enerji tüketimi		69 049	73 023	71 857
Endüstri		24 725	25 047	19 668
Ulaşım		14 883	16 947	16 254
Hizmetler,Konutlar,vs.		29 441	31 029	35 936
Brüt elektrik üretimi	GWh	176 300	191 558	198 418
Nihai elektrik tüketimi	GWh	141 255	152 639	159 267
Birincil Üretim				
Toplam	1000 tep	26 540	27 279	29 051
Taş kömürü		1 542	1 425	1 469
Linyit ve Turba		11 543	13 369	15 206
Ham petrol		2 169	2 146	2 179
Doğalgaz		745	735	838
Nükleer ısı		-	-	-
Yenilenebilir kaynaklar		10 541	9 604	9 360
Nihai Enerji Tüketimi				
Toplam	1000 tep	69 049	73 023	71 857
Katı yakıtlar		13 296	14 648	13 704
Petrol ürünleri		23 032	23 480	23 646
Doğalgaz		12 311	13 697	12 817
Yenilenebilir kaynaklar		6 629	6 331	6 251
Elektrik		12 146	13 125	13 694

3.2 Fosil Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri

Enerji üretiminde en önemli çevre sorunları termik santrallerden özellikle de linyite dayalı elektrik üretim santrallerden kaynaklanmaktadır. Termik santraller linyit kömürünün çıkarılmasından, yakılan kömürün oluşturduğu külün depolanmasına kadar geçen birbirine bağımlı birçok işlemle önemli çevre kirliliği oluşturdukları gibi bu kirlilikten insan, hayvan ve bitkiler de etkilenmektedir. Kömürün yakılması ile bölgesel ölçekte asit yağmurlarına, yerel ölçekte insan sağlığı, bitki ve malzemelere zararlı etkilere sebep olan SO₂ ve NO_x, küresel ölçekte ısınmaya yol açan CO₂ gazlarının açığa çıkması gibi çevresel etkileri vardır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Hava kirliliği açısından değerlendirme: Termik santrallerde kullanılan kömürün kükürt içeriğinin yüksek ve ısı değeri düşük olması halinde SO₂ ve partikül madde emisyonları yüksek olmakta ve önlem olarak santrallere elektrofiltreler ve Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD) tesislerinin kurulmasını gerekli kılmaktadır. Ancak tesiste filtre yoksa veya iyi çalıştırılmıyorsa kirleticilerin ve uçucu küllerin atmosfere verilmesi sonucu önemli bir hava kirliliği oluşur. Uçucu küller huzme ile birlikte havaya yayılarak ağırlıklarına ve meteorolojik koşullara göre bacadan itibaren belirli mesafelerde yere çökerler. Bu esnada içerdikleri Co, Cd, Zn, Pb, Cu gibi metal bileşikler de hem yerel ölçekte alıcı ortamda (ormanlar, meralar, tarlalar vb.) tarla bitkileri veya meyve ağaçları üzerinde zehirli etki yapabilirler, hem de bölgesel ölçekte huzmede bulunan SO₂ ve NO_x gazlarının asit yağmurlarına dönüşmesinde katalizör etkisinde bulunurlar. Doğalgaz kombine çevrim (DGKÇ) santrallerinde ise yanma sıcaklığının ve yanma sırasında kullanılan hava miktarının yüksek olması nedenleri ile NO_x oluşumu yüksek olabilmektedir (Varınca ve Gönüllü 2006).

Fosil yakıt kullanımının dayandığı yanma teknolojisinin kaçınılmaz ürünü olan CO₂ yayılımı sonucunda, atmosferdeki CO₂ miktarı, son yüzyıl içinde yaklaşık **1,3** kat artmıştır. Önümüzdeki 50 yıl içinde bu miktarın, bugüne oranla **1,4** kat daha artma ihtimali vardır. Atmosferdeki CO₂'in neden olduğu sera etkisi, son yüzyıl içinde dünya ortalama sıcaklığını **0,7 °C** yükseltmiştir (Varınca ve Gönüllü 2006). Bu sıcaklığın **1 °C** yükselmesi, dünya iklim kuşaklarında görünür değişimlere, **3 °C** düzeyine varacak

artışlar ise, kutuplardaki buzulların erimesine, denizlerin yükselmesine, göllerde kurumalara ve tarımsal kuraklığa neden olabilecektir.

Su kirliliği açısından değerlendirme: Termik santrallerin soğutma sularını deşarj ettikleri su ortamındaki normal sıcaklık derecesi zamanla yükselerek, termik santral kurulmadan önceki doğal halinden farklı yeni bir sıcaklık dengesi oluşur. Sıcaklık sularındaki canlılar ve canlı metabolizması üzerinde hızlandırıcı, katalizleyici, kısıtlayıcı ve öldürücü gibi çeşitli etkilerde bulunur. Sıcaklık aynı zamanda sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunun azalmasına neden olmaktadır.

Isı-su kütlelerinde biyolojik süreçleri hızlandırır, çözünmüş oksijen azalır. Su bitkilerinin büyümesini arttırarak suda tat ve koku problemine yol açar. Termik santrallerde kullanılmakta olan soğutma suyu pompalarla çekilerek arıtmadan geçirilmekte ve bu sırada geçici sertlik giderimi, çöktürme ve mikroorganizmaların yok edilmesi aşamalarında kimyasal maddeler ilave edilmektedir. Kullanılan bu kimyasallar soğutma suyunun bir alıcı ortama verilmesi durumunda alıcı ortamda kirliliğe sebebiyet vermektedir. Ayrıca santral bacasından çıkacak olan kirletici gazların oluşturacağı asit yağmurları da suların pH'ını değiştirebilmektedir. Uçucu küllerde bulunan Fe, Mn, Co, Cu, Zn, Pb, U gibi ağır metaller de zamanla taban suları vasıtasıyla alıcı ortama varabilmektedir (Varınca ve Gönüllü 2006).

Katı atık ve toprak kirliliği açısından değerlendirme: Katı atıklar, kömüre dayalı termik santrallerden atılan kül ve cüruf ile BGD (Baca Gazı Desülfürizasyon) tesisi atığı olan alçıtaşıdır. Çıkan atık miktarının çok olması ve atığın bertarafı sorun olarak durmaktadır.

Termik santrallerin bacasından çıkan duman bileşenlerinin zamanla yere çökmesi, çevresindeki alanlarda toprak kirliliğine neden olabildiği gibi, yanma sonucu linyit kömüründe %35–55 oranında bulunan küller de kül barajında toprak üzerinde depolanarak toprak kirliliği oluştururlar. Ayrıca, kömürün çıkarılması sırasında büyük alanlardan toprağın alınarak kömür olmayan alanlara yığılması da yanlış arazi

kullanımına neden olduğu için bir nevi toprak kirliliği sayılmaktadır (Varınca ve Gönüllü 2006).

3.3 Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri

Yenilenebilir enerji kaynaklarını güneş, rüzgâr, hidrolik, jeotermal ve biyokütle enerjileri olarak sıralamak mümkündür. Aşağıda bu enerji kaynaklarının çevresel etkileri ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.3.1 Güneş enerjisinin çevresel etkileri

Güneş enerjisi hem bol ve bedava hem de sürekli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı oluşunun yanında insanlık için önemli bir sorun olan çevreyi kirlletici atıkların bulunmayışı, yerel olarak uygulanabilmesi, işletme kolaylığı, dışa bağımlı olmaması, karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi ve işletme masraflarının az olması gibi üstünlükleri sebebiyle son yıllarda fosil yakıtlardan meydana gelen çevresel etkilerin azaltılması için kullanılan yaygın yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir (Varınca ve Gönüllü 2006).

Bunların yanında güneş enerjisinin sahip olduğu olumsuzluklar şöyle sıralanabilir. Birim düzleme gelen güneş ışınımı az olduğundan büyük yüzeylere ihtiyaç duyması, güneş ışınımı sabit ve sürekli olmadığından depolama gerektirmesi, depolama imkânlarının ise sınırlı oluşu, enerji ihtiyacının fazla olduğu kış aylarında güneş ışınımı az ve geceleri de hiç olmayışı, güneş ışınımından faydalanan sistemin güneş ışığını sürekli alabilmesi için çevresinin açık olması gerekliliğidir (Bilir 2004).

Hava kirliliği ve emisyonlar açısından değerlendirme: Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde atmosfere herhangi bir direkt kirlletici (zehirli gazlar, sera gazları vs) emisyonu bulunmamaktadır. Dolaylı olarak yapılan kirlletici emisyonları hesaba katıldığında bile emisyon miktarı çok düşük olmaktadır (Tsoutsos et al. 2005).

Su kirliliği ve deşarjlar açısından değerlendirme: Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde direk bir deşarj bulunmamaktadır. Sistemin yapısına bağlı olarak içerisinde bulunan kimyasal maddeli suyun herhangi bir kaza anında deşarjı söz konusu olabilir ancak bu normal şartlar için değil olağandışı haller için geçerlidir (Tsoutsos et al. 2005).

Atıklar Yönünden Değerlendirme: Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde çıkan atıklar sistemde kullanılan malzeme ve maddelerden oluşur. Oluşacak atık miktarı herhangi bir fosil yakıtlı enerji üretim sistemi ile kıyaslanmayacak derecede düşüktür. İlk kurulum esnasında kullanılan malzeme miktarı çok olabilir ancak uzun ömürlü olmaları sürekli olarak atık üretimini engellemektedir. Normal işletme şartlarında güneş pili sistemlerinde ne gaz veya sıvı kirletici ne de radyoaktif madde yayılımı vardır (Tsoutsos et al. 2005).

Görüntü ve gürültü kirliliği açısından değerlendirme: Kullanılan sistemin türüne bağlı olarak görüntü kirliliği oluşturabilirler ancak bugün geline nokta binalarda kullanılan sistemler binaya uyumlu bir şekilde, arazide kurulan sistemler ise arazinin yapısına bağlı olarak tasarlandıklarında bu tür bir kirliliğinin oluşması önlenmektedir. Gürültü ise bu sistemlerde herhangi bir mekanik parça bulunmadığından bulunmamaktadır. Oluşabilecek yegâne gürültü kaynağı inşa aşamasındaki gürültüdür (Tsoutsos et al. 2005).

Habitat ve doğal yaşama olan etkiler açısından değerlendirme: Güneş kaynaklı enerji üretim sistemleri kuruldukları yere ve türlerine bağlı olarak canlı yaşamını etkilemektedirler. Doğal ekosistemlerde alan kullanımının etkisi alanın topografyası, doğal güzellik veya hassas ekosisteme uzaklık ile alanın biyoçeşitliliği gibi özel faktörlere bağlıdır. Etkiler ve alan üzerindeki değişikliklerle inşaat aşaması esnasında yer hareketleri ve taşınma hareketleri gibi inşaat faaliyetlerinden dolayı karşılaşmak muhtemeldir. Ayrıca bozulmuş toprak arazilerinde kurulmaları arazinin iyileştirilmesi açısından olumlu etki yapmaktadır (Tsoutsos et al. 2005).

3.3.2 Rüzgâr enerjisinin çevresel etkileri

Rüzgâr santrallerinin avantajları; hammaddelerinin atmosferdeki hava olması, kurulumlarının diğer enerji santrallerine göre daha hızlı oluşu, temiz ve sürdürülebilir enerji kaynağı olmaları, enerjide dışa bağımlılığı azaltmaları, fosil yakıt tüketimini azaltmaları neticesinde sera etkisinin azaltımına katkıları, her geçen gün güvenilirliklerinin artması ile maliyetlerinin ucuzlaması, bunun yanında rüzgâr türbinlerinin kurulmasının neredeyse hiç arazi ihtiyacı duymaması ve kurulduğu arazinin tarım alanı olarak ta kullanılabilmesi gibi sıralanabilir (Tsoutsos et al. 2005).

Rüzgâr enerjisinin hammaddesi tamamen atmosferdeki hava hareketleri olduğundan hava veya çevre kirlenmesi şeklinde bir kirletici etkisi bulunmamaktadır. Rüzgârdan enerji eldesi için kullanılan 1 MW kapasiteli bir türbin, aynı enerji kömür ile çalışan bir santralden karşılanmak istendiğinde yakılacak olan ve 135.000 ağacın üretebileceği oksijeni tasarruf etmek demektir. Örnek teşkil etmesi açısından ortalama 6-7.5 m/sn rüzgar hızına sahip bir alanda 25 tırbünden oluşan bir rüzgar santrali göz önüne alındığında, 6000 konutun ihtiyacını karşılayacak 2.5 MW'lık bir elektrik enerjisi üretimi sağlandığını söylemek mümkündür (Anonim 1996). Eğer bu elektrik üretimi herhangi bir fosil enerji kaynaklı bir santralden üretilmesi yerine bu kapasitedeki bir rüzgar tırbünü ile değiştirilir ise, yılda yaklaşık 17 000 ton CO₂, 220 ton sülfür ve 40 ton nitrojen oksid emisyonundan tasarruf etmek mümkündür. Herhangi bir radyoaktif ışınım tahribatı yapmamaları, atık üretmemeleri, hammadde için dışarıya bağımlı olmamaları, teknolojilerinin basitliği, atmosfere ısıl emisyonlarının olmaması, işletmeye alınma sürelerinin kısıllığı gibi avantajlar rüzgâr türbinlerini günden güne tüm dünyada daha da popüler yapmaktadır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Hava kirliliği ve emisyonlar açısından değerlendirme: Rüzgâr kaynaklı enerji üretim sisteminde hammadde rüzgâr olduğu ve herhangi bir yanma söz konusu olmadığından dolayı bir kirletici emisyonu da söz konusu değildir. Bu sebeple hava kirliliğine sebep olmazlar (Varınca ve Gönüllü 2006).

Su kirliliği ve deşarjlar açısından değerlendirme: Rüzgâr kaynaklı enerji üretim sistemlerinin diğer enerji üretim sistemlere kıyasla en büyük avantajı soğutma suyuna ihtiyaç duymamalarıdır. Bu sebeple herhangi bir su deşarjı olmaz ve su kaynaklarının kirlenmesi söz konusu değildir (Akkaya vd. 2002).

Atıklar Yönünden Değerlendirme : Rüzgâr kaynaklı enerji üretim sistemlerinde atık üreten bir işlem söz konusu olmadığından atık üretimi yoktur. Çıkabilecek yegâne atıklar kullanılan ve ömrünü doldurmuş malzemelerdir. Bunların da uygun yöntemler ile bertarafı yapılabilmekte veya günümüz mimari akımlar çerçevesinde dönüşümlü malzeme olarak kullanılabilir.

Görüntü ve gürültü kirliliği açısından değerlendirme: Rüzgâr kaynaklı enerji üretim sistemlerinde kullanılan teknoloji ve tasarıma bağlı olarak görüntü ve gürültü kirliliği meydana gelebilir ancak tesisin kurulduğu yer, yerleşim şekli ve türbin tasarımlarına göre bu tür kirliliklerin düzeltilmesi her zaman mümkündür. Zaten projeler yapılırken bu tür etkiler düşünülerek ve en aza indirilerek tasarım yapılmaktadır (Akkaya vd. 2002). Ayrıca ölçek ve alan genişliği açısından uygun olan pek çok arazide rüzgar türbinleri birer kentsel simge veya görsel peyzaj ögesi (*landmark*) olma özelliği de taşıyabilir.

Habitat ve doğal yaşama olan etkiler açısından değerlendirme: Rüzgâr kaynaklı enerji üretim sistemlerinin arazi uygulamaları geniş alanlara ihtiyaç duymaktadır. Ancak türbinler arasında tarım yapılabilmesi bu olumsuz etkiyi fırsata çevirmektedir. Rüzgâr türbinlerinden kaynaklanan gürültü ve sesin, yapmış oldukları titreşimlerin insanlara, binalara ve diğer canlılara çeşitli olumsuz etkileri vardır. Ancak bunlar uygun teknolojik önlemlerle giderilebilmektedir. Türbinler doğal hayata ve habitata da çeşitli etkilerde bulunur. Etkiler canlı türlerine, mevsime ve yer özelliğine bağlı olarak değişir. Türbinler kuş ölümlerine de sebep olmaktadır. Kuşlar bu rüzgâr türbinlerine doğru sürüklenmekte, çok hızlı dönen pervanelerden kaçamamakta ve ölmektedirler (Akkaya vd. 2002).

3.3.3 Hidrolik enerjinin çevresel etkileri

Hidrolik enerji, görece olarak temiz, güvenli, ucuz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte su gücünün de özellikle geniş ölçekli olanlarının kabul edilemeyecek ekolojik ve sosyal etkilerinin ve buna bağlı olarak çoğu olumsuz dışsallıklarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Hidroelektrik enerji üretiminin doğal, tarihi ve kültürel varlıklar ve sosyo-ekonomik çevre üzerinde boyutları projeden projeye değişen etkileri bulunmaktadır. Barajlı projelerde etki çoğunlukla su altında kalan taşınmazlar ve yöre halkının yeniden yerleşimi, orman ve tarım alanlarının varlığının yitirilmesi, nadir ve nesli tehlikedeki bitki ve hayvan türleri konularında ortaya çıkmaktadır. İnsanların yurtlarını terk etmeye zorlayarak gittikleri yerlerde çevre baskısı oluşturmalarına neden oldukları bir gerçektir. Buna ek olarak, tesislerin yer seçiminde titiz davranılmaması çevresel açıdan hassas yörelerde birçok projenin iptalini gündeme getirebilmektedir. Ayrıca karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de uzun tünel alternatifleri ve baraj yapısından santrale kadar olan nehir kesitine yeterli miktarda su bırakılmamasıdır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Yeni oluşan baraj gölleri ya da sulama çalışmaları sonucunda, ekosistem ve iklim gibi çevre faktörleri ve buna bağlı olarak yaşayan bitki ve hayvanlarda değişiklikler beklenmektedir (Tsoutsos et al. 2005). Bu değişiklikler sonucu ya bazı bitki ve hayvan türleri ortadan kalkmakta ya da tür popülasyonlarında bir takım değişimler olmaktadır. Barajların yapımı ile birlikte, baraj gölü ve göletler bölgesinde çok büyük bir su varlığı oluşmakta, bu yeni koşullar yöre iklimini değiştirebilmektedir. Gerek su rezervleri ve sulama uygulamalarından kaynaklanan buharlaşma, gerekse büyük alanlar kaplayan bitki varlığından terleme yoluyla ortamda su buharı yayılımı sonucunda havanın nem oranında belli düzeyde artış oluşmakta, yaz-kış ve gece-gündüz arasında sıcaklık değerlerindeki farklılıklar azalmaktadır (Tsoutsos et al. 2005).

3.3.4 Jeotermal enerjinin çevresel etkileri

Jeotermal akışkanın korozyona ve kireçlenmeye sebep olabileceği, içerdiği bor yüzünden tarımsal sulamaya uygun olmadığı, yapısındaki karbon dioksit ve hidrojen sülfür gibi gazların açığa çıktığı bilindiğinden, jeotermal enerji uygulamalarında bazı teknolojik önlemlerin alınması gerekmektedir. Hem rezervuar parametrelerinin korunması, hem de jeotermal suyun ve gazların çevreye zarar vermesinin önlenmesi için tüm dünyada yasalarla zorunlu hale getirilmiş olan reenjeksiyon (akışkanı yeraltına geri verme) uygulanmaktadır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Jeotermal enerjinin aranması aşamasında çevreyi en çok etkileyebilecek husus, sondaj çalışması sırasında olabilmektedir. Arama aşamasında alınan tedbirlerle çok küçük ölçekli kalıcı olmayan bu etkiler bertaraf edilebilmektedir. Yeni nesil jeotermal elektrik santrallerinde çevre kirliliği sıfıra yakındır. Yakıt yakılmadığından azot emisyonu oluşmamaktadır, kükürt dioksit emisyonu ise çok düşüktür. Yeni kuşak binary jeotermal santraller sayesinde gaz emisyonu hiç bulunmamaktadır. Binary jeotermal santraller ile yüzeye akışkan atılmamaktadır. Santraller az alan kaplamakta ve görüntüyü bozmamaktadır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Jeotermal enerji kaynaklarının çevre üzerindeki muhtemel olumsuz etkileri: yüzey deformasyonu, akışkanın çekilmesiyle oluşan fiziksel etkiler, gürültü, termal kirlilik ve zararlı kimyasal maddelerin ortaya çıkmasıdır (Akkaya vd. 2002).

3.3.5 Biyokütle enerjisinin çevresel etkileri

Biyokütle yenilenebilir ve genel anlamda çevreye uyumlu bir enerji kaynağı olmakla birlikte günümüzdeki kullanılan tür ve kullanım şekli ile bazı çevresel etkilere sebep olabilmektedir. Örneğin, çöp ve benzeri bazı atıkların yakılması ve ortaya çıkacak atıkların kontrolü birçok çevresel önlemin alınmasını gerektirmektedir. Aynı zamanda, depolanmaları ile geçici görsel çevre kirliliği yaratılmaktadır (Varınca ve Gönüllü 2006).

3.3.6 Hidrojen enerjisinin çevresel etkileri

Hidrojen bir birincil ya da doğalgaz enerji çeşidi olmayıp, bir başka enerji tüketilerek elde olunan sentetik yakıt durumundaki enerji taşıyıcısıdır. Hidrojen motor yakıtı olarak kullanılabildiği gibi sanayide, elektrik üretiminde, konutlarda güvenle kullanılabilir durumdadır. Uygulamaya aktarılabilecek üretim, taşıma, dağıtım, kullanım teknolojileri geliştirilmiş, uluslararası standartlar çıkarılmıştır (Varınca ve Gönüllü 2006).

Bu üretim sonucunda su çıktığı için herhangi bir atık oluşumu veya gaz emisyonu yoktur. Herhangi bir mekanik işlem olmadığı için gürültü oluşmaz ve görüntü kirliliği ise meydana gelmez (Varınca ve Gönüllü 2006).

Enerji üretiminde kullanılan kaynakların üretim esnasında oluşturdukları çevresel etkilerini gösterir çizelge, Çizelge 3.2’de verilmiştir (Varınca ve Gönüllü 2006). Çizelgede kaynağın belirtilen etkisi varsa “+”, yoksa veya çok az ise “-” işareti konmuştur. Etkilerde derecelendirilme yapılmamış, sadece etkinin olup olmadığına bakılmıştır.

Çizelge 3.2 Kaynak Türlerine Göre Çevresel Etkiler (Varınca ve Gönüllü 2006)

Kaynak	Emisyonlar, Hava kirliliği ve İklim Değişikliğine Katkı	Deşarjlar, Su Kirliliği ve Sulak Alanlara Etki	Atık Oluşumu	Görüntü Kirliliği	Gürültü Kirliliği	Habitat ve Doğal Yaşama Etkisi
Fosil yakıtlar	+	+	+	-	+	+
Güneş	-	-	-	+	-	-
Rüzgar	-	-	-	+	+	+
Jeotermal	-	+	-	-	+	+
Hidrojen	-	+	-	-	-	-
Biyokütle	+	-	+	+	-	+

Her enerji üretim ve taşınım metotları çevreyi etkilemektedir. Geleneksel enerji üretiminin, hava, iklim, su, toprak ve vahşi hayata zarar verdiği, buna ilaveten zararlı radyasyon oranını yükselttiği açıktır. Yenilenebilir teknolojiler, büyük ölçekte birçok ciddi çevresel ve sosyal problemlere güvenli çözüm sunmaktadırlar.

Yenilenebilir enerji kaynakları, konvansiyonel enerji kaynakları ile kıyaslandıklarında çok büyük çevresel faydalara sahiptir. En büyük avantajları hava emisyonları ve atık ürünlerin yokluğu veya azlığıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı hava, su ve toprak kalitesinin korunmasına ve doğal dengenin idamesine yardımcı olacaktır.

Gelinen noktada, fosil kaynaklı enerji üretim ve kullanımından kaynaklanan çevresel olumsuzluklar ve fosil kaynakların kısıtlılığı gibi konular göz önünde bulundurulduğunda, çevresel olumsuzlukları çok az olan ve kaynak kısıtlılığı göstermeyen yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gerektiği açıkça görülmektedir (Sayın 2006).

4. ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI

Sürdürülebilir kalkınma isteyen bir toplum çevreye zararlı emisyonlar vermeyen, sürdürülebilir enerji kaynaklarından faydalanmalıdır. Ancak, bütün enerji kaynakları belli oranlarda çevresel etkiler oluşturdıklarından, enerji verimliliğini arttırarak onların çevreye vermiş oldukları zararlı etkiler azaltılabilir. Aynı miktarda enerji üretmek için daha az kaynak kullanımı ve kirlilik, “enerji etkinliği” ile ilişkilendirilir.

Enerji kaynaklarının etkin kullanılması, refah seviyesinde herhangi bir fedakarlık yapılmaksızın kalite ve verimliliği düşürmeden, kullanılacak olan enerji miktarının azaltılmasıdır. Bununla birlikte mevcut kaynakların, orta ve uzun vadeli yatırım projelerinde çok amaçlı değerlendirilmesi gerekmektedir. Küresel rekabetin her konuda arttığı bir ortamda enerji politikalarındaki hedef, sürdürülebilir, kaliteli ve en az maliyetli enerji üretimi olmalıdır (Yegin ve Bayulu 2010).

Çevrenin ve doğal varlıkların korunması, çevre kirliliğinin engellenmesi ve iklim değişikliği ile mücadele için, en küçük yaşam alanlarından en büyük yaşam alanlarına kadar farklı büyüklükteki ve nitelikteki alanları birbiri içine alan mekana ait mekansal stratejilerin, çevre duyarlı ve yenilenebilir enerji kullanımını içerecek biçimde tanımlanması ve belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda peyzaj planlama sürecinde kentsel ve kırsal alanlarda enerjinin etkin kullanımı ile yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve üretimine ilişkin hedef ve stratejilerin belirlenebilmesi için, peyzaj analizinden farklı olarak alanın enerji talebine ilişkin detaylı analizler ile talebi karşılayacak kaynak potansiyellerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu bölümde yukarıdaki esaslar çerçevesinde, ilk olarak geleneksel planlama süreci ile ilişkili olarak peyzaj planlama kavramı incelenerek, enerji etkin peyzaj planlama ihtiyacı ve hedefleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca enerji etkin peyzaj planlama sürecinin ve bileşenlerinin tanımlanabilmesi için geleneksel planlama sürecinde yapılacak olası dönüşümler ve ek aşamalar doğrultusunda olası bir “enerji etkin peyzaj planlama modeli” ortaya konmuş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bu model içerisindeki yeri ve rolü incelenmiştir.

4.2 Enerji Etkin Peyzaj Planlama Gereksinimi ve Hedefleri

Planlama, kişi ile çevresi arasında uygun ve düzenli ilişkiler sağlamaya yönelmiş bir karar verme sürecidir, kıt kaynaklarla, belli amaçlara varabilmek için, gereksinmelerin ve kaynakların, uzun dönemler için belli önceliklere uyularak dengelenmesi eylemidir (Tuğaç 2003).

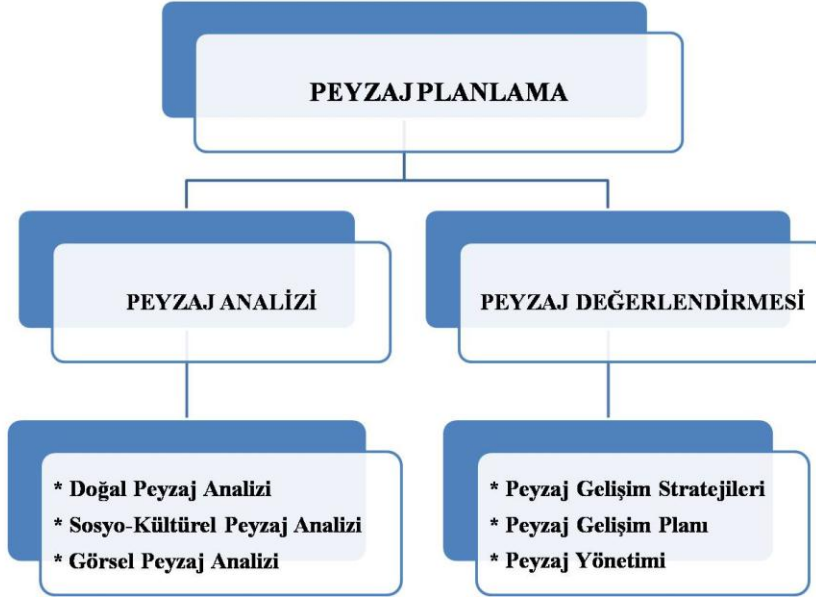
Planlama eyleminin, kendi içinde, doğal, sosyal, ekonomik vb. kaynakları düzenli, yeterli ve gerekli oranda kullanıp, tamamen tüketmemek, böylece yeterli ve gerekli üretimi sağlayıp, üretileni bireyler arasında sosyal adalet anlayışı içinde bölüştürmek için yapıldığını söyleyenler olduğu gibi, bazı yaklaşımlarda da konuya; toplumun kapsamlı ve bütüncül gelişimi ile, kişilere daha mutlu, daha rahat yaşam koşulları sağlamak, giderek mevcut dengesizliği ortadan kaldırmak şeklinde bakılmaktadır (Tuğaç 2003).

Ülkemiz tarafından 10 Haziran 2003 tarih ve 4881 no.lu Kanunla onaylanarak 27 Temmuz 2003 tarih ve 25181 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Avrupa Peyzaj Sözleşmesi’nde **Peyzaj Planlama**; peyzajların iyileştirilmesi, onarımı ve yaratılması için yapılan ileriye dönük etkin eylem olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda herhangi bir peyzaj planlama eylemi, yöntem olarak *peyzaj analizi* ve *peyzaj değerlendirilmesi* olmak üzere iki temel aşamaya ayrılabilir. Çizelge 4.1 peyzaj planlama sürecini özetlemektedir.¹

Enerji kaynakları kullanımının, peyzaj planlama ve mekansal organizasyon ile yakın ilişkisi vardır. Mekânsal yapı enerji gereksinimlerini doğurmaktadır. Bu ise enerji kaynaklarının kullanımını harekete geçirmekte, mekânsal yapının gereksinimi olan enerjiyi ortaya çıkarmaktadır. Ancak mekânsal yapıyı oluşturan değişkenlerden; arazi kullanımı, yer seçimi ilkeleri, kentsel makroform, kentsel büyüklük, yoğunluk, iletişim-ulaşım olanaklarından herhangi birisinin değişmesi enerji kaynağı gereksinimlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Peker 1998) (Çizelge 4.2).

¹ Peyzaj Planlama-II dersi basılmamış ders notları, Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.

Çizelge 4.1 Peyzaj planlama süreci¹



Çizelge 4.2 Farklı kentsel işlevlerin enerji talebi (Kutluca 2009)

Alan Kullanımının Enerji Talebi Üzerindeki Etkisi		
Planlama Değişkenleri	Enerji Bağlantısı	Enerji Talebi Üzerindeki Etkisi
Kentsel sınırların formu	Seyahat gereksinimleri	%20'ye varan enerji kullanım farklılığı
Alan kullanım kararlarının büyüklük ve şekilleri	Seyahat gereksinimleri (özellikle yolculuğun uzunluğu ve sıklığı)	%150'ye varan farklılık
Aktivitelerin bileşimi	Seyahat gereksinimleri (özellikle yolculuğun uzunluğu)	%130'a varan farklılık
Yoğunluk / Seyahat hatlarını kümeleme	Transit olanağı	%20'ye varan enerji tasarrufu
Yoğunluk ve karma alan kullanımı	Alan havalandırma ihtiyaçları ve komşuluk ölçeğinde ısıtma/soğutma kojenerasyon sistem olanağı	%15'e varan enerji tasarrufu Komşuluk ölçeğinde ısıtma/soğutma ile birincil enerji kullanımında %30'a varan etkinlik
Yerleşim planı "yönelim" tasarımı	Güneş enerjisi kullanım olanağı	%20'ye varan enerji tasarrufu
Dış mekan "peyzaj düzenlemeleri"	Mikroklimatik iyileştirmeler	Maruz kalan alanlarda en az %5 enerji tasarrufu

¹ Peyzaj Planlama-II dersi basılmamış ders notları, Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.

Gelişmekte olan ülkelerin enerji tüketimindeki artışa neden olan pek çok faktör bulunmasına rağmen, genel olarak “kentleşme” ana neden kabul edilir. O halde, gelişmekte olan ülkelerin enerji tüketim deseni, kentsel ve kırsal planlama ile ilgili kararların enerji tüketimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu gösteriyor. Bu noktada ise, enerji etkin peyzaj planlama var olmaya başlıyor (Peker 1998).

Sosyo-ekonomik gelişim sürecinde enerjinin önemi dikkate alındığında, enerji etkin peyzaj planlamanın amaç ve hedefleri;

- Kentsel ve kırsal alanlarda enerji kaynaklarının bilinçli tüketilmesi ve bu tüketimi en aza indirmek,
- Enerji tüketiminin olduğu tüm sektörlerde fosil yakıt kullanımının sınırlandırılması,
- Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını ve üretimini destekleyecek kullanımların ön plana çıkarılması,
- Doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı ve enerji üretimi ile tüketiminden kaynaklı çevre sorunlarını minimize etmeyi amaçlayan, sürdürülebilir bir planlama yaklaşımını ön plana çıkarmaktır.

Bir yerleşimin enerji etkin biçimde planlanması için dikkat edilmesi gereken temel ilkeler ise şunlardır (Tuğaç 2003):

- *Okullar ve diğer hizmet binaları*: fosil yakıt tüketimini azaltmak için yürüme mesafesinde olmalıdır,
- *Komşuluk çevresinde ticaret ve donatılar / aktivite alanları*: günlük ihtiyaçları karşılamaya yönelik küçük ticaret birimlerine yer verilmelidir.
- *Rekreasyonel ve sosyal olanaklar*: güneşlenme açısından pozitif etki ortaya çıkaran açık alanlara ve etki alanlarına yer verilmelidir.
- *Konutlar*: başlangıç olarak konut ve kullanıcı tipi, gelir ve yaş grubu vb. özellikler belirlenmeli, konutlar kümeler şeklinde oluşturulmalı ve enerji etkinliği sağlanmalıdır,
- *Ulaşım*: alternatif toplu taşıma sistemleri geliştirilmelidir,
- *Yerel enerji sistemleri*: rüzgar, güneş enerjisi, biyokütle gibi yerel ölçekteki olanaklar değerlendirilmeli ve bunlar ısıtma ve serinletme sistemlerinde kullanılmalıdır,

- *Su yönetimi*: alt yapı sistemi atık suların açık ve yeşil alanlarda tekrar kullanılacak şekilde düzenlenmelidir.

4.2 Enerji Etkin Peyzaj Planlama Süreci ve Bileşenleri

Ülkemizde uygulanmakta olan geleneksel planlama süreci geliştirilerek, planlama yapısında değişikliğe gidilmesi ve peyzaj planlama sürecinde enerji etkinliğine bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik bir yaklaşım sergilenmesi, günümüz koşullarının getirdiği çevre sorunları ve kaynakların kıt ve sonlu oluşu gözönüne alındığında artık bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı, geleneksel planlama yaklaşımından farklı olarak öncesinde doğal ve iklimsel yapı ile doğrudan enerji kullanımına ilişkin detaylı veri toplama, analiz ve değerlendirmelerin yapılmasını gerektirmektedir. Bu iki planlama süreci arasındaki ortak noktalar ve farklılıklar ise Çizelge 4.3'te özetlenmiştir.

Kabul edilen yaklaşıma göre, yerleşim alanı için enerji etkin peyzaj planlamanın genel ilkeleri belirlenmeden önce bu ilkelere yön verecek ihtiyaçların tespitine yönelik olarak **veri toplama** ve **analiz** sürecine geçilir. Bu aşamada alana ilişkin;

- **Doğal peyzaj analizi**
 - Topografik yapı
 - Jeolojik ve morfolojik yapı
 - Toprak yapısı
 - Orman amenajman durumu
 - İklimsel özellikler
 - Doğal kaynaklar
- **Sosyo-Kültürel peyzaj analizi**
 - Nüfus
 - Altyapı hizmetleri
 - Tarihi ve kültürel değerler
 - Tarım sektörü
 - Hayvancılık sektörü

- Ormancılık sektörü
- Endüstri sektörü
- Turizm sektörü olmak üzere 2 ana başlık altında veri toplama ve analiz süreci gerçekleştirilebilir.¹

Çizelge 4.3 Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı için geleneksel planlama sürecine yapılan ek aşamalar ve farklılıklar (Tuğaç 2003)

Geleneksel Planlama Süreci	PLANLAMA AŞAMALARI	Enerji Etkin Peyzaj Planlama Süreci: Ek aşamalar ve farklılıklar
Amaç ve hedeflerin belirlenmesi	PROJE BAŞLANGICI	Enerji etkin peyzaj planına ilişkin amaç ve hedeflerin belirlenmesi
<u>Doğal veriler</u> • Topografya • Eğim • Toprak yapısı • Özel koruma alanları vb. <u>Ekonomik ve sosyal veriler</u> • Mülkiyet • Ulaşım • Nüfus yapısı • Temel geçim kaynakları vb.	VERİ TOPLAMA VE ANALİZ SÜRECİ	• İklim ve mikroklima • Mevcut enerji kaynakları • Alternatif enerji kaynakları ve potansiyelleri • Eğim ve yüzey şekillerinden kaynaklanan rüzgar kırıncılar • Rüzgar gücü, yönü, serinletici yaz meltemleri/gece akımları, soğuk kış rüzgarları ve yönleri • Güneşe erişim ve güneşlenme durumu • Alan yapısına bağlı gölge durumu • Yapı ölçeğinde analizler vb.
• Sorun, olanak ve sınırlılıkların saptanması • Gelişme tipi ve alan seçimi	SENTEZ VE İHTİYAÇ SAPTAMA	Enerji ile ilişkili hedeflere bağlı olarak gelişme tipi seçimi • Karışık kullanımlı • Kümeleşme ve/veya yüksek yoğunluklu • Alan üzerinde enerji üretici tip gelişim
• Alternatif şematik planları test etme ve değerlendirme • Alan kullanımı ve brüt yoğunluk kararlarının verilmesi	PLANLAMA STRATEJİLERİ VE ŞEMATİK PLANLAMA (1/5000) ALTERNATİFLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	• Enerji korunumunu sağlayacak optimum peyzaj planının geliştirilmesi • Net yoğunluk kararlarının, enerji kaynaklarının kullanımına bağlı olarak belirlenen alan kullanım, ulaşım ve konut tiplerine göre verilmesi
• Yapı tasarımı • Sistem tasarımı • Peyzaj tasarımı	TASARIM (1/1000)	• Enerji korunumuna yardım edecek peyzaj tasarımları • Rüzgar kanalları oluşturan yapı adası tasarımları • Yapı ölçeğinde güneşten optimum yararlanmayı sağlayacak tasarım • Yapı vb. öğelerin gölge deseni

¹ Peyzaj Planlama-II dersi basılmamış ders notları, Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.

Alana ilişkin olarak toplanması gereken bir diğ er veri konusu ise **doğrudan enerji** ile ilgili verilerdir. Bu aşamada,

- Enerji kullanım profili, tür ve oranları,
- Enerji akış şeması,
- Mevcut veya olası alternatif enerji kaynakları vb. gibi konuların da analiz edilmesi gerekmektedir.

Ç unk  enerjiyi kullanacak sektörler/donatılar/aktivite alanları ve sistemler ile; bunlar için enerji performansının değerlendirilmesi, yapılaşma biçimi, bunun için en uygun alanın hazırlanması, altyapı getirilmesi ve peyzaj tasarımı gibi tüm işlemler için gerekecek olan enerjiye ancak bu b şlıklar hakkında analizler yapıldıktan sonra karar verilebilecektir. Ayrıca tüm bu b şlıklara ek olarak, enerji verimliliğinin ve kaynak çeşitliliğinin artırılması için enerjiye ilişkin yasal boyut da araştırmaya dahil edilebilir.

Doğal peyzaj, sosyo-kültürel peyzaj ve görsel peyzaj ile enerjiye ilişkin verilerin analizi sonrasında, bundan elde edilen veri ve bilgilerin öneriye temel olacak biçimde birarada değerlendirmelerinin yapılması, yani **sentez** işlemine geçilir. Böylelikle enerji etkin peyzaj planlamasına ilişkin alan kullanım kararları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bu plan içerisindeki kullanımına ilişkin girdiler elde edilir.

Enerji etkinliğine dayalı peyzaj planlama modelinin bileşenleri ise şu şekilde tanımlanabilir:

- Alan kullanım planlaması
- Ulaşım yönetimi
- Kentsel ve yapısal tasarım
- Enerji temini ve dağıtım sistemleri (Kutluca 2009) ( izelge 4.4).

4.2.1 Alan kullanım planlaması

Gelismekte olan ülkelerde, kentsel nüfustaki hızlı artış kentsel yayılmaya yol açmış, konut alanları, işyerleri ve sosyal-kültürel alanlar arasındaki uzaklıkların artmasına

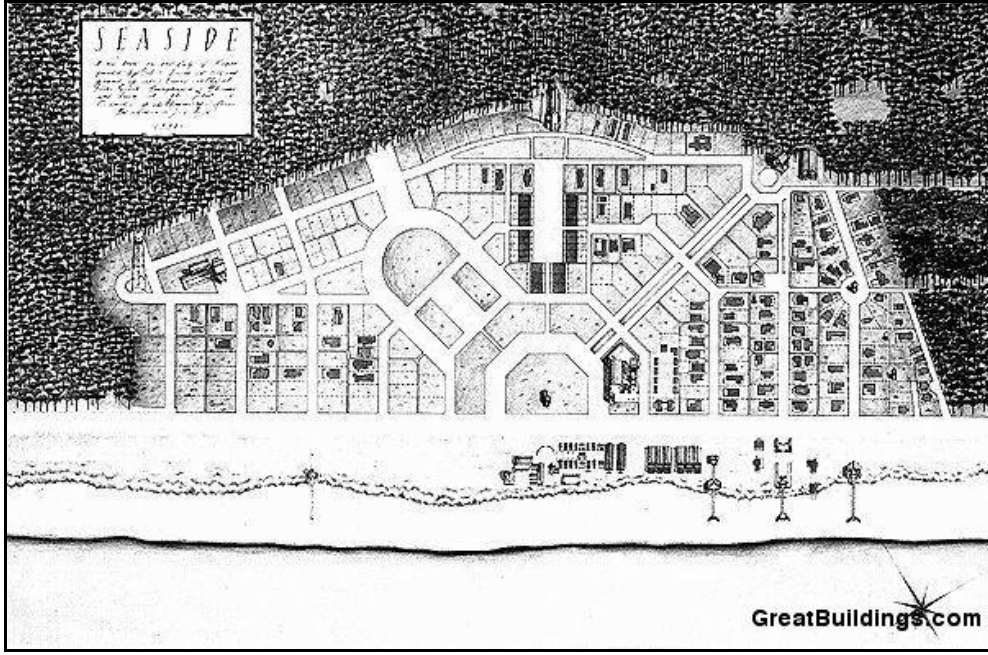
neden olmuştur. Bu tür işlevlerin yatayda yayılması, kentsel hizmetlerin ve altyapının o noktalara götürülmesini güçleştirirken bazı değerli toprakların kaybolması ile enerji tüketiminde artış söz konusu olmuştur. Bu nedenle sürdürülebilir gelişme ile kent formu arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır.

Çizelge 4.4 Enerji etkin peyzaj planlamanın bileşenleri (Kutluca 2009)

Bileşen	Stratejiler
Alan Kullanım Planlaması	- Alan kullanım planlaması kontrolünün daha düzenli bir şekilde geliştirilerek sonuçlandırılması - Karma alan kullanımı ve dağınık düzende yerleşmiş iş ve ticaret merkezlerine yönelik bir yaklaşım - Çevre kalitesine zararı olmayan, fakat nispeten yüksek yoğunluğu koruyan bir yaklaşım
Ulaşım Yönetimi	- Toplu taşıma üzerindeki gelişime daha fazla önem verilmesi - Bisiklet ve yaya öncelikli ulaşımın kolaylaştırılması - Otomobile olan bağımlılıktan vazgeçirmek için ulaşım yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi - İşveren destekli şirket servislerinin ve diğer birden fazla yolcu taşıyan araç kullanımlarının geliştirilmesi
Kentsel ve Yapısal Tasarım	- Doğal ısıtma ve soğutmaya yönelik yerleşim biçimi - Mikroklima ile ilişkili yerleşim, yönelim, planlama ve yoğunluk - Açık ve yeşil alan ihtiyacının karşılanması - Kentsel alanlarda “yenilenebilir enerji” ve “birleşik ısı ve güç” sistemleri ile hizmet verilmesi - Yapıların komşuluk ölçeğinde kolay erişilebilir ve ekonomik olarak inşa edilmesi
Enerji Temini ve Dağıtım Sistemleri	- Apartman blokları ve müstakil evlerde, merkezsizleştirilmiş ve kontrolsüz bireysel kömür yakım sisteminin değiştirilmesi - Endüstriyel enerji tedarikinin yerleşim kullanımları ile etkileşimini teşvik etmek - Yeni yakıt ve teknolojilere daha hızlı bir başlangıç (komşuluk ölçeğinde ısıtma/soğutma, atık ile ısınma vb.) - Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum faydalanmak

1990' larda New Urbanists denilen bir grup, bugünün sürdürülemez kentlerine alternatif olarak karma kullanımlı kentsel işlevler ve bölgeler, yürünebilir kentler, kompakt kentler fikrini ortaya koymuştur (Ercoşkun 2007). **Kompakt kentler**, daha yoğun, yayılmayan, toplu ve karma kullanımlı yerleşimler olup; açık yeşil alanları ve tarım toprağını maksimum korurlar. New Urbanism grubuna bağlı ünlü planlamacı Jane Jacobs, karma kullanımı savunmuştur. Jacobs'u takip edenler yenilenebilir enerji, atık yönetimi, yürünebilir kentler ve sürdürülebilir toplu taşıma konularıyla Yeni Kentleşme teorisini geliştirmişlerdir. Krier, Calthorpe, Duany ve Plater-Zyberk sürdürülebilir kent projelerini Jacobs'un yaklaşımı üzerine kurgulamışlardır (Ercoşkun 2007). Örneğin New Urbanism hareketinin öncülerinden Calthorpe, Yaya Cebi (Pedestrian Pocket) adını verdiği modelinde insan ölçeğinde bir tasarım yaratmış, karma kullanımlı arazi kullanımı deseninde tüm ulaşım sistemini beş dakikalık yürüme mesafesindeki transit istasyonları ile hafif raylı sisteme bağlamıştır.

Duany ve Plater-Zyberk ikilisinin dünyaca ünlü Seaside yerleşimi ise, yürünebilir kompakt bir turistik yerleşim tasarımı olarak ödül almıştır. Seaside, Amerika'nın Florida eyaletinde, 1981'de, Duany ve Plater-Zyberk'in inşa ettiği bir kıyı kentidir (Şekil 4.1). Mahalle ruhuyla kurulan bu yerleşim, 32 hektarlık bir alanda, kumsal önünde, yaya dostu olarak tasarlanan ve ahşap iskeletli verandalı, yoğun olarak yerleştirilmiş yapılarıyla 21.yüzyıl yeni Amerikan kentine örnektir (Ercoşkun 2007). Seaside için optimal büyüklük saptandıktan sonra bir master plan ve buna bağlı tasarım kuralları geliştirilmiştir. Bu kurallarda sokakların yerseçimi, yapıların türleri ve biçimleri, malzeme seçimi için parametreler, yapıların sokakla kurduğu ilişki, ağaçlandırma, aydınlatma vb. pek çok ayrıntı yer almaktadır. Aynı zamanda tasarım rehberi olan bu kuralların asıl amacı, yapıların yerel iklime uyumlu olması, sokaklarla ve meydanlarla kurduğu ilişkinin mekân olgusunu kuvvetle hissettirmesi ve mahalle ruhunu canlandırmasıdır. Yerleşmenin merkezinde festival ve konserler için büyük bir yeşil alan, bunu çevreleyen insan ölçeğinde ticari yapılar, konutlar arasında ortak yüzme havuzları, okul ve dini yapılar bulunmaktadır. Sosyal ayrımın olmadığı, organik bir fantezi olarak kritik edilse de klasik sokak, mahalle ve yerleşim kavramlarını değiştirdiği, bölgelemeyi aştığı, yürünebilir, insancıl bir yaşam modelini yansıttığı için Yeni Kentleşme teorisine örnek bir model olarak literatürde yerini almıştır.



Şekil 4.1 Seaside yerleşimi planı (<http://www.greatbuildings.com>, 2010)

Son yıllarda, gelecek nesillere yaşanabilir kentler bırakmak için mekansal sürdürülebilirlik konusunda çeşitli planlama yaklaşımları ve stratejileri ortaya konmuştur. Sürdürülebilirliği destekleyen desantralizasyon-yayılma ve merkezileştirme-kompakt yerleşimler gibi konularda araştırmalar artmıştır. Bazı araştırmacılar kentsel ve kırsal sürdürülebilirlik için kompakt yerleşmeyi savunurken, diğerleri desantralizasyonu (yerelleştirerek yayılma-merkezileştirmeme) desteklemektedir. Her iki yaklaşımın da çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (Ercöşkun 2007) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere her iki kent formunun da pek çok avantajı ve dezavantajı bulunmaktadır. Kompakt kent sürdürülebilir gelişmede kabul edilen bir kent formu olmasına karşın eleştirileri de yapılmaktadır. Desantralizasyon ise kentsel yayılma ile birlikte beraberinde birçok dezavantaj getirdiğinden daha olumsuz bir gözle bakılmaktadır.

Çizelge 4.5 Kompakt kent-desantralizasyon karşılaştırması (Ercoskun 2007)

		Avantajlar	Dezavantajlar
Kompakt kent	Çevresel	• kırı ve yeşil alanı koruma • yürüme veya bisikletle erişebilme mesafesindeki komşuluk üniteleri • taşıt kullanımını azaltarak düşük emisyon düzeyleri elde etme • daha az araba bağımlılığı • daha az hava kirliliği • daha az enerji tüketimi	• açık ve yeşil alanların kent merkezinde azalması • gürültü kirliliği • kent sağlığı açısından negatif etkiler
	Ekonomik	• yapılı çevrenin yeniden kullanımı • daha kuvvetli erişilebilirlik • yolculukta geçirilen zamanın kısalması • küçük firmaları ve yerel girişimcileri destekleyen ekonomik çekicilik	• kentsel rantta, arazi fiyatlarında artış
	Sosyal	• daha iyi toplu taşıma hizmetleri • sosyal ve kültürel çeşitlilik ve aktivite, daha canlı, çeşitli sosyal grupların bir araya gelebileceği çevreler • bilginin, dostluğun, kültürün sosyal ortamda paylaşımı • duygusal, psikolojik ve ruhsal destek	• artan kentsel yoğunlukta mahremiyet kaybı • suç oranında artış • kalabalık ortam • banliyö ve yarı kırsal hayatın reddi
Desantralizasyon	Çevresel	• kent merkezindeki yeşil alanlarda artış • konut alanlarında trafiğin azalması • yeterli otopark alanları	• daha fazla enerji tüketimi • daha fazla su tüketimi • görsel açıdan monoton çevre • otomobil bağımlılığında artış • kentsel yayılma ile kırsal alanların kaybı • kentsel yayılma sonucu sel yatağı, dik yamaçlar, sanayi bölgeleri çeperi, deprem alanları gibi tehlikeli alanlara yerleşim
	Ekonomik	• daha ucuz arazi	• kentsel hizmetlerin ve altyapının sunumunda zorluk • toplulasının yetersizliği • gecekondular alanlarında artış • kentsel hizmetlerde, çöp toplamada daha fazla maliyet • ulaşımında zaman kaybı • büyük alışveriş merkezlerinin tüketimi arttırması, ulaşım maliyeti
	Sosyal	• çocukların okula erişiminde daha güvenli çevreler	• sosyal segregasyon • gece güvensiz alanlar • kültürel aktivitelerde azalma • sosyal donatı yatırımlarında artış

Kompakt yerleşimler, *nüfusu daha az* olan yerlerde kentsel sürdürülebilirlik açısından bir yaklaşım olarak benimsenmeli ve kent planlamasında kentin gelişimi ve kontrolü yönünden iyi değerlendirilmelidir. Kompakt kent formunda doğanın yok edilmemesine dikkat edilmeli, yoğunluk arttırılırken faaliyette bulunulmayan terkedilmiş alanlar ve verimsiz alanlar sanayi alanları olarak seçilmeli; tarım alanları, ekolojik hassas bölgeler korunmalıdır. *Yeşil kuşakla ayrılan kendi kendine yeten kompakt yerleşimler* kendi içlerinde enerji tasarrufu sağlarken bölge ölçeğinde de tasarruf sağlanacaktır (Ercoşkun 2007). Bu tip yerleşmelerde, alt merkezlerde karma alan kullanımı desteklenerek merkezler arası çevre dostu toplu taşıma sistemleri ile bağlantılar kurulmalıdır. Kamu ulaşım ağının yaygınlaştırılması ve yoğun olarak kullanımını arttırmak için yerel iş olanaklarıyla desteklemek gerekmektedir. Enerji tasarrufu için yerleşim yerlerinin biçimi, büyüklüğü, konut yoğunluğu ve aktivitelerin yer seçimine dikkat edilmelidir.

Alan kullanımlarının düzenlemesi ve yapıli çevrenin formu enerji ihtiyaçlarını doğrudan etkiler: düşük yoğunluklu bir kentsel yayılma, aktivitelerin fiziksel olarak daha küçük bölümlendiğı ve daha kompakt dokulu bir karma alan kullanımından daha fazla enerji ihtiyacı üretir (Owens 1986). Enerji kullanımı ve alan kullanım kararları ilişkisinde bazı genellemeler şu şekilde yapılabilir (Tuğaç 2003):

- Geniş, yaygın yerleşimler ulaşım açısından enerji etkin değildir. Bunun yerine kümeler halinde yerleşim tipi (clusters) tercih edilmelidir.
- Kentsel alanda yoğunluk artışları ısınma ihtiyacını azaltırken, ticaret ve işyeri gibi kullanımların belli oranlarda alt merkezlerde toplanılıp, gündelik kullanımlara yönelik ticari alanların, konut alanları ile karma kullanım (mixed use) şeklinde ele alınmaları faydalıdır.
- Sürdürülebilir, enerjinin etkin kullanıldığı bir yerleşim, uygun ölçekte yürümeye, bisiklete binmeye, etkin kamu taşımacılığına ve ideal bir yoğunlukta sosyal ilişkileri güçlendirmeye katkı sağlayacak bir forma sahip olmalıdır.

Son yıllarda planlama alanında yapılan çalışmalarda daha da artan bir eğilimle, tüm bu amaçlara ulaşmada **“kompakt (toplu/yoğun) kentler-compact cities”** bir çözüm olarak önerilmektedir.

4.2.2 Ulaşım yönetimi

Kentsel arazi kullanımının, ulaştırma sistemi üzerindeki etkileri; nüfus yoğunluğu, heterojen ya da tek yönlü arazi kullanımı, konut-iş dengesi, sokak desenleri, toplu taşıma uygunluk gibi çeşitli arazi kullanımı faktörleri açısından ele alınmalıdır. Planlama alanında yapılan çalışmalar, kentsel arazi kullanımının; kişi başına ortalama yolculuk mesafeleri, servis seviyesi, hava kalitesi ve enerji tüketimi gibi ulaştırma sistemi performansı ve trafik sıklığı üzerine önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmaların sonucunda son yıllarda artan özel otomobile bağımlı kentsel gelişmeler ve beraberinde getirdiği sorunların altında yatan temel nedenlerden birinin, arazi kullanımı ve ulaşım sistemi arasındaki koordinasyon eksikliği olduğu sonucuna varılmıştır (Yegin 2009).

Bugün kent yaşamının özellikle de metropoliten kentlerdeki yaşamın en olumsuz yanları, trafik sıklığı, toplu taşımanın yetersizliği, kentsel yayılma, hava kirliliği ve hizmetlere, donatılara zor ulaşım olarak sayılabilir. Pek çok Avrupa kentini kriz noktasına getiren ulaşım ile ilgili sorunlara kısa, orta ve uzun vade için geliştirilen stratejiler üretilmeye başlanmış olup; anahtar kelime olarak *sürdürülebilir ulaşım* üzerinde durulmaktadır. Ulaşım planlaması arazi kullanım kararlarıyla sıkı sıkıya ilişkilidir, bu yüzden kent merkezi dışında inşa edilen pek çok rekreasyon merkezi ile ticari ve sosyal donatı alanları da araba kullanımını hızla arttırmaktadır. Onun için kent merkezini, ticari alanlar, rekreasyon merkezleri ve konut karışımıyla düzenlemek gerekmektedir. Ayrıca işyerlerini konut alanlarına yakınlaştırmak araba kullanımını azaltacaktır (Ercişkin 2007).

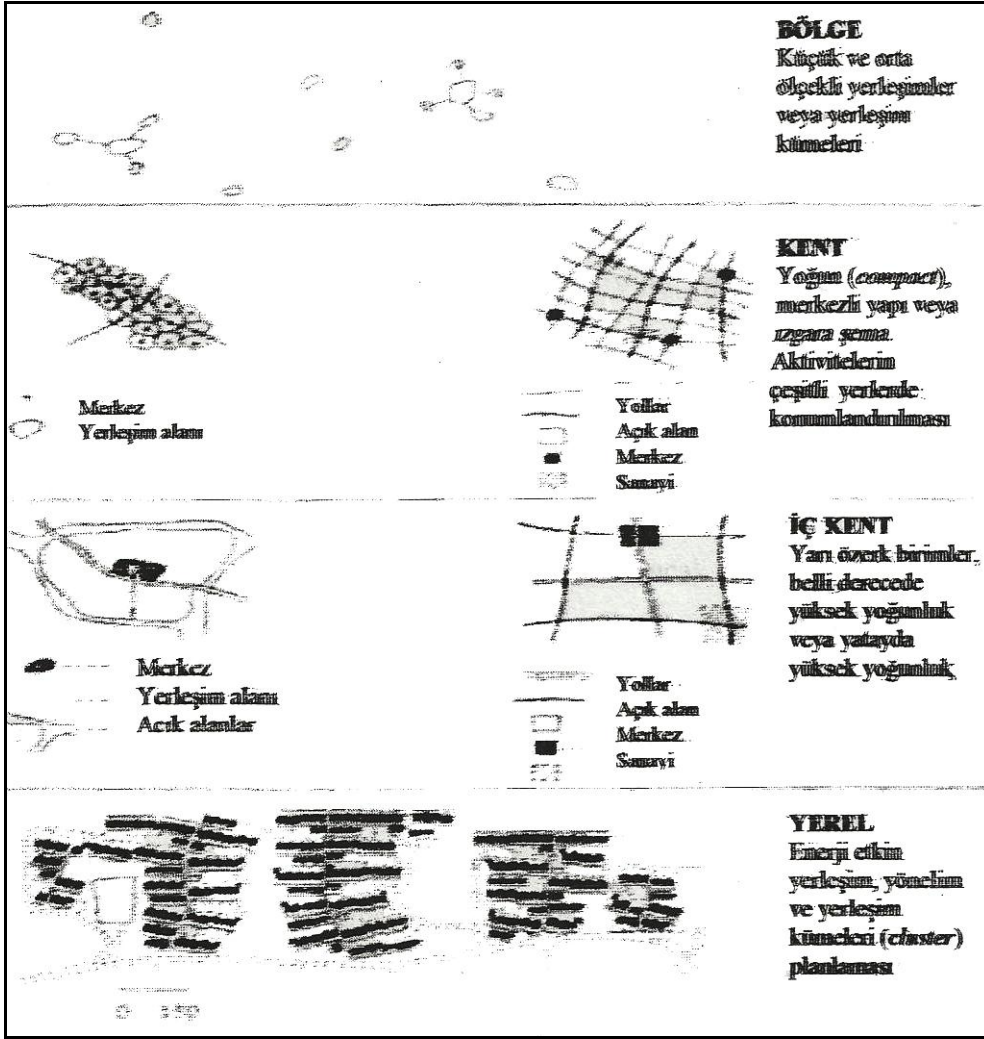
Sürdürülebilir ulaşım kavramının içinde en çok toplu taşıma ağırlık vermek, mümkünse pek çok toplu taşıma seçeneğini birarada sunmak ve bu seçeneklerin optimum düzeyde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışmasını desteklemek, yaya-bisiklet öncelikli planlama sistemlerine hızla geçişi sağlamak enerji tasarrufu ve emisyonlar açısından son derece önemlidir.

Bu nedenle bir yerleşim alanı planlanırken öncelikle üst ölçekli kararlarda yer seçimi doğru yapılmalı; barınma, çalışma ve donatı alanları arasındaki ilişkiler en az enerji gerektirecek şekilde kurulmalıdır. Gereksiz mesafelerden kaçınılmalıdır. Özellikle çok yoğun ulaşım talebi oluşturan iş yeri-konut alanları arasındaki ilişkiye dikkat edilmelidir. Bu ilişkinin hangi ulaşım biçimiyle kurulduğu son derece önemlidir. Toplu taşıma veya bireysel ulaşım, araçlı veya yürüyerek ulaşım, otomobil veya bisiklet gibi seçenekler değişik enerji kullanımını ifade edecektir. Bu iyi kurgulanmış bir kentsel makroform ve mekânsal organizasyonu, bir diğer söyleyişle arazi kullanım kararlarını ifade etmektedir (Erbaş 2002).

4.2.3 Kentsel ve yapısal tasarım

Enerji etkinliği ve enerji tüketimi ile ilişkili bir diğer önemli bileşen ise, hem kentsel ölçekte planlamayı hem de yapısal ölçeği barındıran *tasarım*dır (Kutluca 2009). Enerji korunumu ve etkinliği ile kentsel tasarım arasındaki ilişki dört farklı kentsel ölçekte planlanabilir; bölgesel, alt-bölgesel, bireysel yerleşim ve komşuluk ölçeği (Owens 1986) (Şekil 4.2). Çevresel, iklimsel ve topografik veriler ise her ölçekte kullanılır. Özellikle, bölgesel ölçekte kentsel form ve büyüklük; alt-bölgesel ölçekte yerleşimlerin büyüklüğü, biçimi ve iletişim ağı; bireysel yerleşimlerde yerleşim içerisindeki iletişim ağı ve komşuluk ölçeğinde ise alan kullanım ilişkileri kentsel tasarım çerçevesinde araştırmaya dahil edilir (Owens 1986).

Planlama ve tasarım ilişkilerinin yukarıdan aşağıya aşama aşama şekillendiği geleneksel planlama sürecinin aksine, enerji etkin peyzaj planlama ve tasarımda ölçekler arasında eşgüdümün sağlanması gerekmektedir.



Şekil 4.2 Çeşitli ölçeklerde enerji etkin gelişmenin mekansal gösterimi (Tuğaç 2003)

Kentsel ve yapısal tasarım açısından sürdürülebilir bir gelişmenin sağlanması için özellikle “iklim ve mikroklima”, “mevcut enerji kaynakları” ve “alternatif enerji kaynakları ve potansiyelleri”ne ilişkin veriler, enerji kullanımını minimize edecek şekilde yerleşim alanının biçimlendirilmesi ve yapıların yönlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

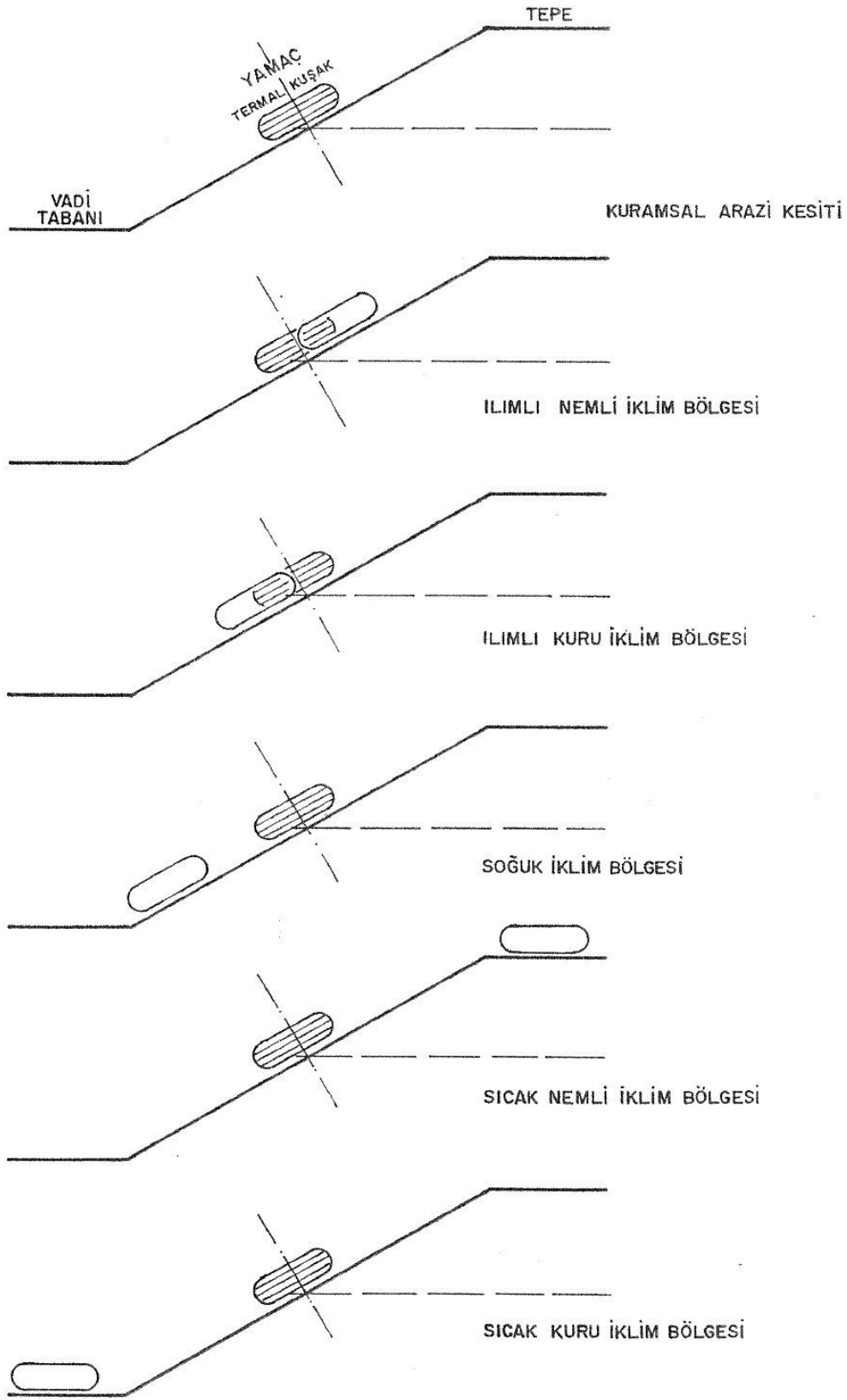
Yerleşim şekli, cadde ve sokakların yönlenmesi, konutların biçimi ve konutlar arasındaki ilişkiler, yerleşimin eğimdeki yeri ve peyzaj tasarımı gibi kararlar gözetilerek planlanmış bir yerleşim alanında enerji kullanımının yaklaşık olarak % 20 oranında azaltılabileceği belirlenmiştir.

Yerleşim alanının biçimlendirilmesinde ve yapıların yönlendirilmesinde, yerel iklim özelliklerine göre (güneşlenme, rüzgar, nem vb.) en az enerji gereksinimi yaratacak şekilde pasif enerji sistemlerini sonuna kadar kullanan fırsatlar yaratılmalıdır (Erbaş 2002).

Yerleşim alanlarının güneş enerjisinden maksimum fayda sağlaması için büyük oranda güney doğu yönelimli olarak yerleştirilmesi, rüzgâr korunaklılığı açısından uygun olan doğu ve kuzey doğu yönelimli adaların güneşlenme dezavantajlarının ise, yapıların çatı eğimlerinin yüksek tutulması ve aktif güneşlenme olanaklarının arttırılması suretiyle aşılması uygun olmaktadır. Rüzgâr ise, kentlerin pasif havalandırması ve serinletilmesinde peyzaj planlama ve tasarım süreçleriyle yön verilecek bir mikroklima elemanı olarak değerlendirilebilir (Erbaş 2002).

Enerji etkin peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında, iklimsel öğelerin optimum kullanımında doğru alan seçimi çok önemlidir. Buna göre arazi parçasının seçimi aşamasında şu genel kriterler göz önünde bulundurulmalıdır (Tuğaç 2003):

- Çok yüksek eğime sahip alanlarda (%20 ve üstü) inşa güçlükleri devreye girdiğinden bu bölgeler özel amaçlar için ikinci planda ele alınmalıdır.
- Bir meyilde optimum yer tepe yarı yolunun üstüdür, ancak tam tepe noktasına fazla yakın olunmamalıdır.
- Her yamacın “en ılımlı olma niteliğine sahip parçası” “termal kuşak” olarak adlandırılır. Eğim ve yön analizi yapılan arazilerde, vadi tabanı ile en yüksek nokta arasındaki orta yamaçların “termal kuşak” özelliği taşıdığı görülmüştür (Şekil 4.3).
- Bu kuşakta, ısıtma ekonomisi açısından cephelerin en az 3 saat güneş alması gerekir.
- Güneş kolektörleri için en çok istenen yön güneye bakan meyillerdir. Bunu batıya bakan meyiller izler, çünkü bunlar öğleden sonraları sıcaktır. Doğu meyilli alanlar ancak sabahları çok sıcak olabilir, o nedenle 3. sırada yer alır.
- Bitki örtüsü seyrek ya da belirli ekolojik gruplar halinde olmalıdır.
- Yeni bitkiler kuzey ve batıda kış rüzgarlarını kesmek için yaprak dökmeyenlerden, güneyde ise yaprak dökkenlerden olmalıdır ve hiçbir şekilde yeni veya mevcut bitki örtüsü güneş ışınlarına ve güneş toplama teçhizatının çalışmasına engel olmamalıdır.



Şekil 4.3 Arazi parçasının iklim türüne ve termal kuşağa bağlı olarak konumu (Anonim 1995)

4.2.4 Enerji temini ve dağıtım sistemleri

Kent planlamada karar verme süreçlerinde enerjinin bir ölçüt olarak kullanılması bizleri enerji etkin planlama kavramına ulaştırmaktadır. Ancak tahmin edilebileceği gibi bu kavram planlanmadan ne anladığımıza göre değişiklik gösterebilecektir. Fakat burada hedeflenen *enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı; enerji kaynak çeşitliliğinin dikkate alındığı yerleşme planlamasını* ifade etmektedir. Dolayısıyla stratejik planlamanın vazgeçilmez unsuru olan amaca dönük olarak, karar verme süreçlerinde bilginin yönetimi, elde edilen bu bilgi ile politikalar oluşturmak ve bu politikayı sektörler (arazi kullanım değerleri) bazında yaymak önemli hale gelmektedir (Erbaş 2002). Sonuçta enerji-yerleşim birimi ilişkisini sektörel bazda ele almak enerji etkin peyzaj planlama çalışmasının temel yöntemlerinden biri olmaktadır. Buna karşılık bu ilişki çok yaygın olarak fiziksel çevrenin kontrolü (pasif enerji sistemleri) biçiminde ele alınmaktadır (Erbaş 2002).

Ancak bu ilişkileri analiz etmenin zorluğu nedeni ile hiç akıldan çıkarılmaması gereken nokta yerel ve küresel ilişkileri her zaman için bir bütün olarak düşünmek gerekliliğidir. Örneğin yerel planların hazırlanması için yerel aksiyon planlarını hazırlayabilmek, yerel aksiyon planlarını hazırlayabilmek için arazi kullanım politikalarını oluşturmak ve bu politikaları enerji politikaları ile ilişkilendirmek gerekiyor.

Bir yerleşim alanının enerji etkin peyzaj planlama sürecinde enerji etkinliği ve kaynak çeşitliliğine dayanan bir sistemi şu şekilde tanımlamak mümkündür (Yegin 2010):

1) Alanın mevcut enerji akış şeması: Buna göre ilk aşamada, peyzaj planlama çalışması eğer mevcut bir yerleşim alanında yapılıyorsa yerleşim alanının şuan geçerli olan enerji akış şemaları hazırlanmalıdır. Bu akış şemalarının hazırlanması enerji kaynak kullanımının karmaşıklığını azaltacak bir analizi oluşturmaktadır. Yerleşim alanında mevcut enerji kaynaklarının nasıl kullanıldığı, nereden temin edildiği, hangi teknolojilerin kullanıldığı burada yer almalıdır. Eğer yeni bir yerleşim alanı planlanıyorsa doğrudan ikinci aşamaya geçilmelidir (Erbaş 2002).

2) Alanın gerçek enerji gereksinimi: İkinci aşamayı mevcut veya yeni yerleşim alanının, gerçek enerji ihtiyacının saptanması gerekliliği oluşturmaktadır. Bu gereksinimin belirlenmesi her ne kadar önemli bir teknik olgu olarak görülse de aslında son derece hassas bir fiziki planlama ve tasarım sürecinin parçasıdır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, alanın enerji gereksinimini en aza indirmek için sürdürülebilir gelişmenin bir parçası olan **kentsel form ve mekansal organizasyonu** en az enerji gerektirecek şekilde planlamak ve yerleşim alanının yerel iklim koşulları, arazi yapısı ve koşullara bağlı olarak planlaması ve tasarımının yapılması ile **pasif enerji sistemlerinden** faydalanmaktır (Erbaş 2002). Aktif enerji sistemlerinden yararlanılması ise bu iki önemli planlama ve tasarım aracının etkin planlanmasından sonra devreye sokulmalıdır.

Yeniden kullanım sayesinde kazanılan enerji miktarı: Yerleşim alanının yaşamaya başlaması ile birlikte oluşan atıkların yeniden kullanım fırsatları değerlendirilmeli ve gelişim stratejilerine yön vermelidir. Bunun temelini ise yenilenebilir enerji kaynaklarından biyokütle-biyogaz enerjisi ve teknolojileri oluşturmaktadır. Örneğin, sanayi faaliyetleri sonucu serbest bırakılan atık, yapı ısıtmasında kullanılabilir. Ya da önemli çevre sorunu yaratan çöplerin -evsel atıkların- ayrıştırılması ve yeniden enerji girdisi olarak kullanılması önemli kazanımlar sağlayabilecektir. Buna ek olarak termik santrallerden elektrik enerjisi üretme sürecindeki atık ısı hiçbir işe yaramadan geri bırakılmaktadır. Oysa bu enerji yeniden kullanılabilir (Erbaş 2002).

Kısaca enerji akış şemasında yer alan gereksinimlerin bir kısmı yeniden kullanım yani biyokütle/biyogaz enerjisi ile ikame edilebilecektir.

Enerji teknolojisindeki değişikliklere bağlı olarak, enerji tasarrufu sayesinde kazanılan enerji miktarı: Yerleşim alanlarındaki enerji tasarrufu fırsatları çok iyi değerlendirilmelidir. Isı yalıtımı yasa ve yönetmeliklerine mutlaka uyulmalıdır. Ayrıca enerji talep araçlarının (ütü, buzdolabı, TV, şofben, kombi vb.) verimlilik standartlarına uyulmalıdır. Son kullanım teknolojilerinin enerji verimli aletler olmasına dikkat edilmelidir. Bugün kullandığımız sadece ampullerin yerine enerji tasarrufu sağlayan ampullerin kullanımı bile önemli kazanımlar sağlamaktadır. Tüm toplumun bu bilinç ile

hareket etmesi sayesinde biriken bu tasarruflar sayesinde bir enerji üretim santrali daha az kurulabilecektir (Erbaş 2002).

Aktif yerel enerji sistemlerinden elde edilecek enerji miktarı: Yerleşim alanının içinde bulunduğu bölge itibariyle kullanılabilir, potansiyeli olan, fırsat sunan yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları temel enerji gereksinimleri için harekete geçirilmelidir. Yerleşim alanı ve içinde bulunduğu bölgede bu kaynakların bir analizi yapılmalıdır. Hangi kaynakların hangi gereksinimler için kullanılabilir ve bu kaynağın varlık miktarı değerlendirilmelidir. Dolayısıyla bölgede yapılan çalışmalar sırasında bu kaynakların peyzaj planlamada nasıl kullanılabilirliğine ilişkin bir altlık hazırlanmış olacaktır.

Ulusal enerji açısından alınacak enerji miktarı: Bu aşama yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji tasarrufunun yetmediği durumlarda ulusal enerji sistemine girdi veren kaynakların kullanılmasını ifade etmektedir. Bu durum daha çok yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarından yoksun bir alan için geçerli olmaktadır (Erbaş 2002).

Yerleşim alanının enerji ihtiyacı : Bu aşamalardan sonra yerleşim alanının gereksinimi olan enerji miktarı hesaplanmalıdır. Bu hesaplamalar yapılırken sektörler bazında nihai enerji ihtiyacı ve nüfusa bağlı kişi başına düşen enerji tüketim miktarları ayrı ayrı ortaya konmalıdır.

3) Yerleşim alanının içinde bulunduğu bölgedeki yenilenebilir enerji teknolojisinin seçimi: Enerji etkinliği ve kaynak çeşitliliğine dayalı yerleşim alanlarının peyzaj planlaması sürecinin 3. aşaması yenilenebilir enerji üretim teknolojisinin seçimidir. Yenilenebilir enerji üretim teknolojisinin seçiminde farklı modeller kullanmak olasıdır. Fakat Ulusal Enerji Ajansının kullandığı bilgisayar destekli “Markal-Makro” modeli bu aşama için bir alternatif olabilir (Erbaş 2002).

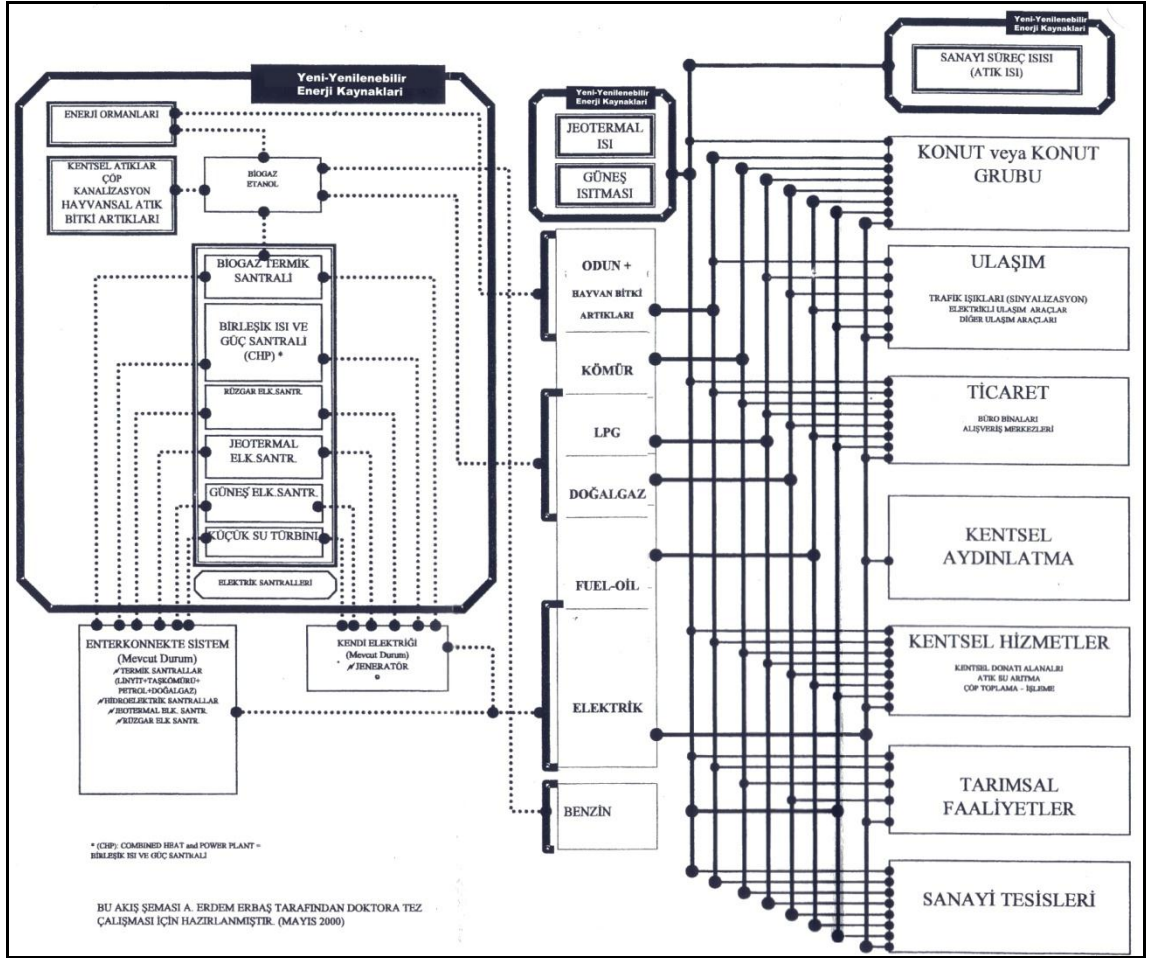
Markal modelinin sunduğu avantaj çeşitli gelişim senaryoları için yerel enerji potansiyellerinden hangisinin ne kadar kullanılması gerektiği konusunda bir optimizasyon yapmasıdır. Bu noktada mümkünse enerji ihtiyacı açısından kendi

kendine yetebilen bir yerleşim alanı planlamak ve tasarlamak esastır. Bu durum ulusal enerji açısından mümkünse hiç enerji talep edilmemesi anlamına gelecektir (Erbaş 2002).

Yenilenebilir enerji üretim santrali seçimi için kullanılabilecek değişkenlerin ana başlıkları şu şekilde sıralanabilir :

- KWh başına gereksinim duyulan arazi miktarı,
- İnşa süresi,
- Yarattığı istihdam,
- Verimliliği,
- Teknolojik ömrü,
- Maliyetleri
 - Arazi maliyeti
 - Yatırım maliyeti
 - İşletme ve amortisman maliyetleri
 - Yakıt maliyeti
 - Ekonomik ömrü sonunda tesisin söküm maliyeti ve geri dönüşüm maliyeti
 - Başta kullanılan arazinin eski yapısına kavuşturulma maliyeti
 - Yarattığı kirlilik ve diğer çevresel ve ekonomik nedenlerle birlikte toplumsal maliyeti (Erbaş 2002).

4) Yerleşim alanının öneri enerji alış şeması: Sürecin bu aşamasında yerel enerji kaynaklarının mevcut enerji sistemine nasıl entegre edileceği belirlenmelidir. Bu nedenle seçilen enerji kaynaklarını da içeren planlanan yerleşim alanı için öneri bir enerji akış şeması hazırlanmalıdır. Bu kaynakların kullanımında mutlaka kentlerin gelişme planları ile paralellik kurulmalıdır. Daha önce hazırlanan yerleşim alanının içinde bulunduğu bölgedeki enerji kaynakları potansiyeli, bu şemanın hazırlanmasında önemli rol oynayacaktır (Erbaş 2002) (Şekil 4.4). Bu şemanın detaylı şekli EK II’de görülebilir.



Şekil 4.4 Örnek bir yerleşme alanının referans enerji sistemi (Erbaş 2002)

5) Seçilen yenilenebilir enerji üretim teknolojilerine ait yer seçimi ölçütleri ve arazi kullanım ilkeleri: Sürecin son aşamasında, üzerinde karar verilen enerji teknolojisinin yer seçim ölçütleri ve arazi kullanım ilkeleri oluşturulmalıdır. Peyzaj planlama açısından sürecin en önemli kısmını bu bölüm oluşturmaktadır. Çünkü farklı enerji kaynaklarının yer seçimi olgusu eğer dikkat edilmezse önemli çevresel ve sosyal sorunlar yaratabilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle bu aşama iki kısımda ele alınabilir(Erbaş 2002):

Yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin yer seçiminde dikkat edilmesi gereken temel ilkeler ve ölçütler: Bu bölümde güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, enerji bitkileri, biyokütle enerjisi gibi yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin yer seçiminde dikkat edilmesi gereken temel ilkeler ve ölçütlerin

oluşturulmasında, bu kaynakların etki alanları, bu etkilerin yerel,bölgesel ve küresel ölçekte değerlendirilmesi ve etkilerinin önem derecesini içeren tablolar hazırlamak mümkündür (Erbaş 2002). Bu tablolardan çıkacak olan sonuçlardan biri, insan elinin değdiği her noktada çevresel kirliliğin mutlaka yer alacağıdır. Bu nedenle yenilenebilir olarak sunulan enerji kaynaklarının da tamamen “temiz” enerji kaynağı olarak nitelendirilemeyeceğidir.

Yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin arazi kullanım ihtiyacı ve buna bağlı mekansal düzenlemeler: Bazı klasik enerji üretim santralleri ile yeni ve yenilenebilir enerji santrallerinin arazi kullanım gereksinimleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle yeni ve yenilenebilir enerji üretim santrallerinin yer seçim ilkeleri üzerinde enerji üretim teknolojisindeki değişimin yanı sıra, bölgesel bir takım özelliklerin yaratacağı farklılıklar şu şekilde sıralanabilir:

- Arazinin topografyası
- Arazinin toprak yapısı
- Bölgedeki doğal koruma alanlarının varlığı
- Bölgesel iklim koşulları, yağış miktarları, güneşlenme, nem vb.
- Yer altı ve yerüstü su kaynakları,
- Rüzgar hızları ve yönleri,
- Bölgedeki orman ve bitki örtüsü,
- Jeotermal enerjinin varlığı, kaynağın kapasitesi, akışkanın sıcaklığı,
- Güneşlenme şiddeti, güneşlenme süreleri,
- İklimsel koşullara bağlı olarak bitkinin yetişme koşulları,
- Santralin birleşik kullanılacak olan sisteme mesafesi,
- Santral alanı ile yakın yerleşme alanları arasındaki mesafe (Erbaş 2002).

Mevcut fosil enerji kaynaklarının yerine kullanılacak olan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli dezavantajlarından birisi, fazla alan gerektirmesidir. Ancak burda bazı noktaları açıklamak gerekir :

- Alan gereksinimi bugünün ticari olan yeni ve yenilenebilir enerji teknolojileri üzerinden hesaplandığı için gelecekte bu standartlar değişecektir. Çünkü bu konudaki teknoloji geliştikçe giderek daha az arazi talep etmektedir.

- Klasik enerji kaynaklarına baēlı üretim santralleri genellikle doēal ve kùltürel deēeri yüksek peyzaj alanlarının hemen yakınında kurulurlar. Oysa yeni ve yenilenebilir enerji teknolojileri için her zaman bu durum söz konusu deēildir. Örneēin güneş elektrik santralleri için hiç işe yaramadıēı düşünölen kurak veya çöl alanları önemli potansiyeller içerebilir. Verimsiz tarım alanlarında rüzgar potansiyeli yüksek olabilir ve rüzgar tırbünleri buralarda kurulabilir. Dolayısıyla alan gereksiniminde her m² aynı deēerde deēildir.
- Yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin hepsi yer yüzeyi talep etmeyebilirler. Örneēin güneş pilleri çok fazla alan talep ettikleri için, konut alanlarında, binaların çatıları, binaların güneş alan yüzeyleri, otopark gibi alanların üzeri potansiyel elektrik ve ısı üretim alanları olabilmektedir (Erbaş 2002).

5. MATERYAL VE YÖNTEM

5.1 Materyal

Çevre ve sürdürülebilir kalkınmayı temel alan enerji etkin peyzaj planlama bağlamında İzmir ili Urla ilçesinin mevcut ve yeni yerleşim bölgeleri ile ilişkilendirilen kısmı, çalışma kapsamında örnek alan olarak belirlenmiştir. Örnek alan için planlama çalışmalarına ve araştırma sonuçlarına yön verecek temel veriler araştırmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

Bu bağlamda;

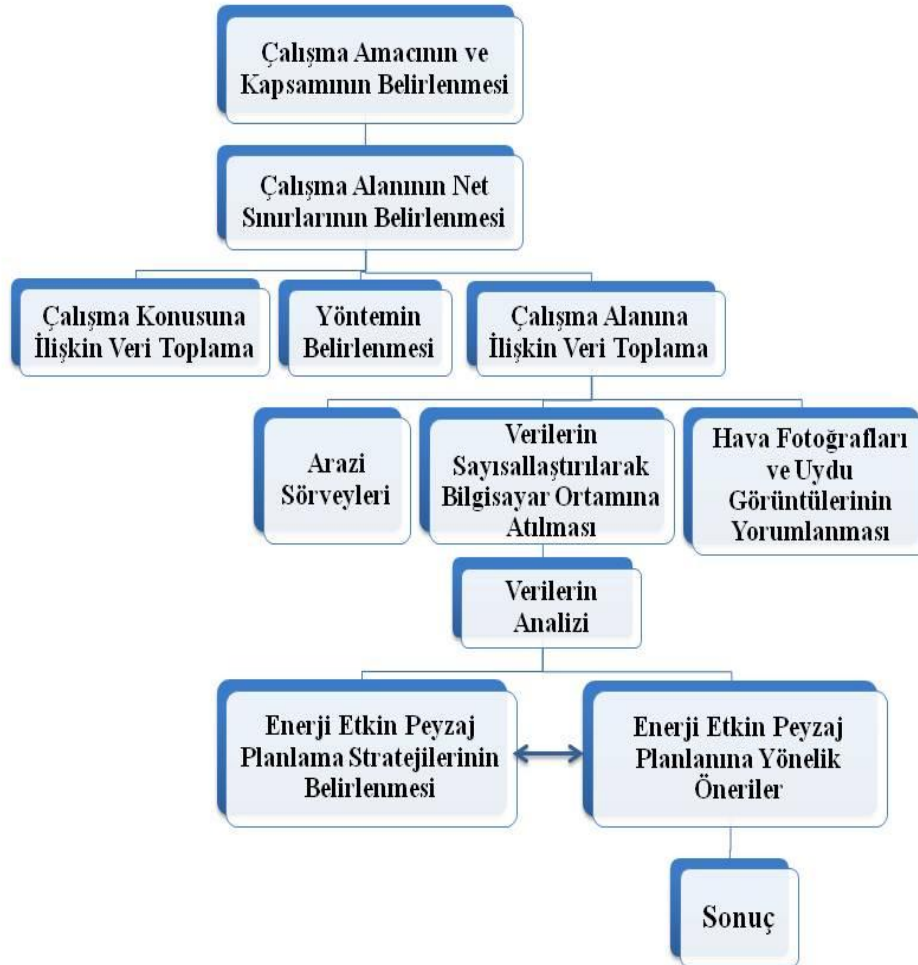
- Çevre ve Orman Bakanlığı'na ait 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planından,
- İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne ait 1/25 000 ölçekli İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planından,
- Urla Belediyesi'ne ait 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planından,
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından üretilen 1/25.000 ölçekli sayısal jeoloji haritalarından,
- Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından üretilen 1/100 000 ölçekli toprak haritaları ve İzmir ili arazi varlığı raporlarından,
- İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Amenajman Başmühendisliği'ne ait orman amenajman haritalarından ve Urla Orman İşletme Şefliği'ne ait meşcere haritasından,
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden elde edilen iklimsel verilerden,
- İzmir Ticaret Odası'ndan sağlanan alana ilişkin sosyal ve ekonomik göstergelerden,
- Arazide çekilen fotoğraflar ve yapılan alan analizinden,
- Enerji etkin planlar ve uygulamalarına ilişkin örnekler, ulusal ve uluslar arası literatür ve yayınlardan yararlanılmıştır.

Ayrıca verilerin sayısallaştırılması, depolanması, işlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla CBS ve uzaktan algılama kapsamında ArcGIS 10 ve AutoCAD2010 yazılımları kullanılmıştır.

5.2 Yöntem

Çalışmanın amacı ve kapsamı doğrultusunda izlenen yönteme ilişkin akış şeması Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Yöntem akış şeması



İzlenen yöntem çerçevesinde;

İlk aşamada; çalışmanın *amaç ve kapsamı* ile çalışma alanının *net sınırlarının* belirlenmesini takiben, çalışma konusuna ve çalışma alanına ilişkin literatür araştırması ve veri toplama çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

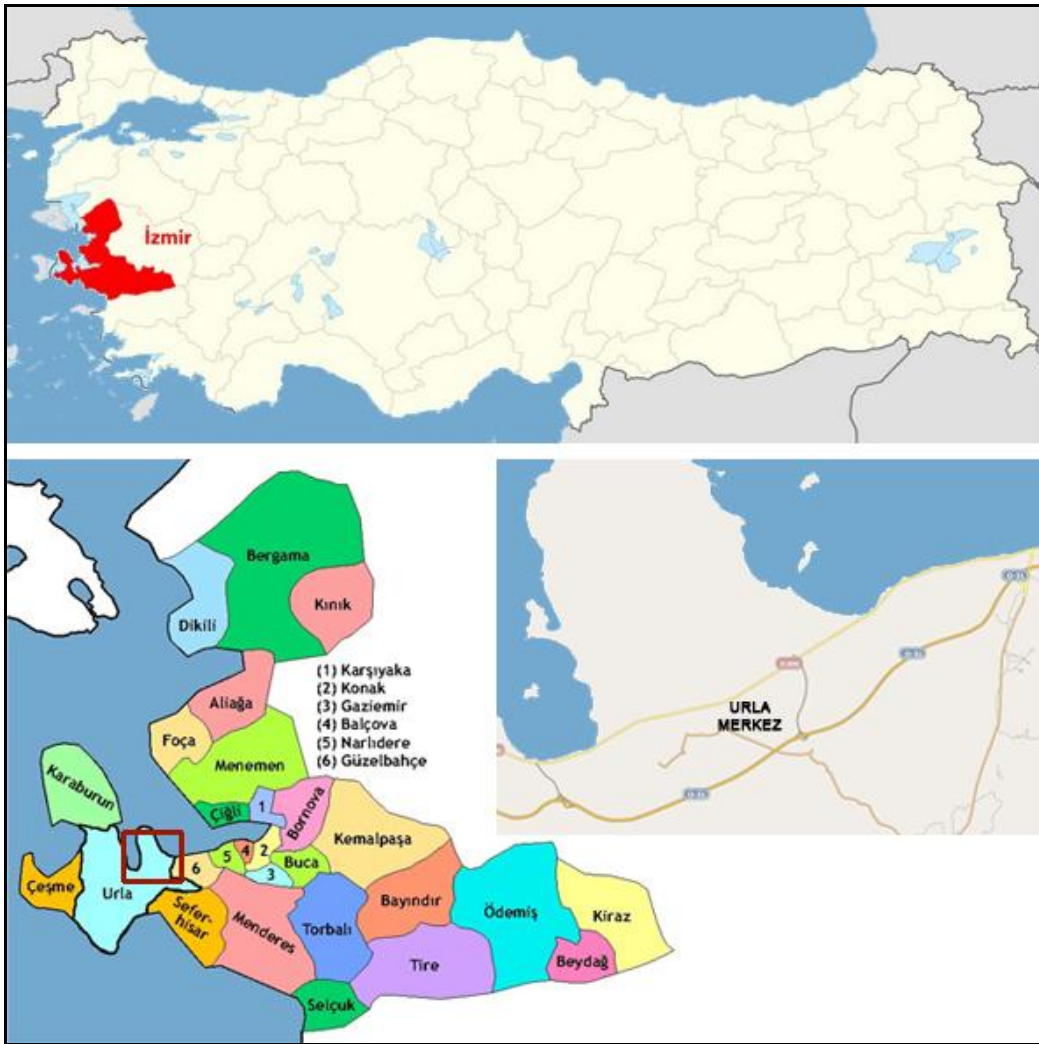
İkinci aşamada; çalışma alanına ait doğal ve sosyo-kültürel faktörler için veri tabanı oluşturulmuştur. Bu kapsamda her türlü veri ve harita sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve gerek CBS programı yardımı ile gerekse hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri üzerinden yorumlanmıştır. Ayrıca bu aşamada arazi sörveyleri de gerçekleştirilmiş, alana ilişkin fotoğraf, video vb. görseller elde edilmiştir.

Üçüncü aşamada; verilerin analiz ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Analiz ve değerlendirmelerden elde edilen bulgular, enerji etkinlik ve peyzaj planlama bağlamında ilişkilendirilerek, Urla örneğinde planlama stratejilerine ve planlama önerilerine ulaşılmıştır.

Çalışma alanı için enerji etkin peyzaj planlama stratejileri ve peyzaj planına girdi sağlayacak ***doğal peyzaj özellikleri*** (topografik yapı, jeolojik ve morfolojik yapı, toprak yapısı, orman amenajman durumu, iklimsel özellikler, doğal kaynaklar) ve ***sosyo-kültürel peyzaj özellikleri*** değerlendirme kriterleri olarak ele alınmıştır.

6. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımında örnek alan uygulaması olarak seçilen Urla, İzmir iline bağlı on dokuz ilçeden birisidir (Şekil 6.1). Ege Bölgesi'nde bulunan yarımadalar içerisinde, en büyüğü olarak bilinen Urla Yarımadası'nın merkezinde ve 38°19' kuzey enlemi ile 26°45' doğu boylamında yer almaktadır. Kuzeyde İzmir Körfezi, batıda Çeşme İlçesi, güneyde Seferihisar ile Sığacık Körfezi'nin iç kısımları ve doğuda Güzelbahçe ile çevrilmiştir. İzmir kent merkezine olan uzaklığı 35 km'dir. Girintili çıkıntılı koylarıyla birlikte 1695 km² alana sahip olan Urla Yarımadası içerisinde, Urla'nın yüzölçümü ise 728 km²'dir (Şengün 2007).



Şekil 6.1 Urla ilçesinin İzmir ili içindeki yeri (<http://en.wikipedia.org> , 2011)

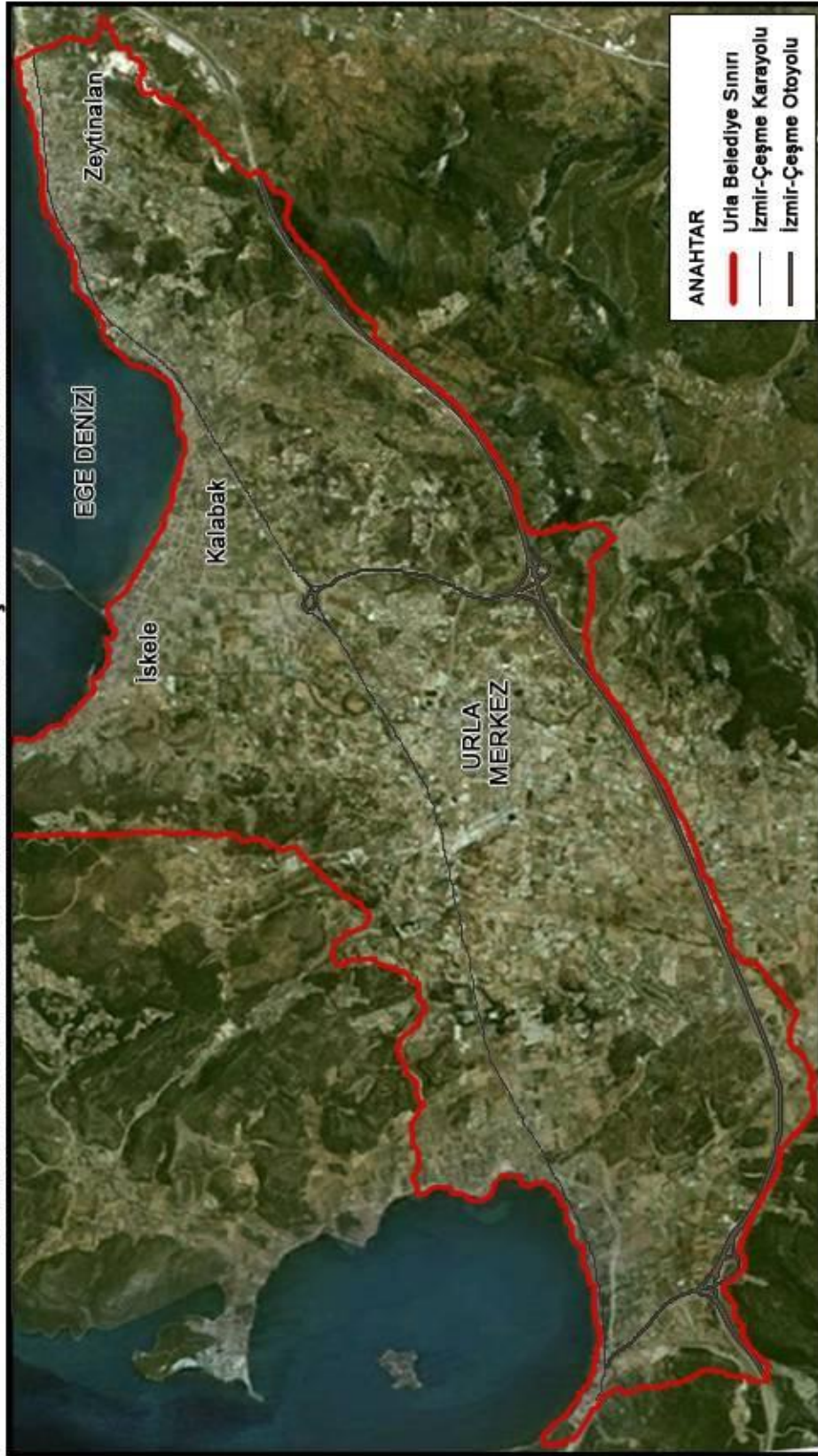
İzmir kent merkezini Çeşme'ye ve yarımada da yer alan diğer yerleşmelere bağlayan yollar Urla belediye sınırları içinden geçmektedir. İzmir'den Karaburun ve Çeşme'ye ulaşımı sağlayan karayolu Urla kent merkezinin kuzeyinden, İzmir-Çeşme otoyolu ise Urla kent merkezinin güneyinden geçmektedir.

Çalışma alanı sınırları, ana ulaşım akslarından ve doğal sınırlayıcılardan geçen bir bölümlenme ile belirlenmiştir. Çalışma alanı kuzeyde İzmir-Çeşme karayolu ve Ege Denizi (İzmir Körfezi); güneyde İzmir-Çeşme otoyolu; batıda Ege Denizi ve Urla belediye sınırı; doğuda ise yine Güzelbahçe belediye sınırına kadar uzanan Urla belediye sınırı ile sınırlandırılmıştır (Harita 6.1).

Çalışma alanını oluşturan Urla belediye sınırları içerisinde 20 mahalle yer almaktadır. Bu mahallelerin 11 tanesi kent merkezinde bir arada bulunan yerleşik alanı oluşturan mahallelerdir. Diğer dokuz mahalle ise kent merkezinden kopuk, genellikle sahil kenarında bulunan yerleşmelerden oluşmaktadır (Şekil 6.2).

Urla ilçesinin merkez bölümünü oluşturan mahalleler, Altıntaş, Camiatık, Hacıisa, Naipli, Rüstem, Sıra Yaka, Yelaltı, Yenice ve Yenikent mahalleleridir. Kent merkezinin kuzeyinde sahilde yer alan İskele bölgesinde iki mahalle yer almaktadır; bunlar Atatürk ve İskele mahalleleridir. İlçenin doğu sınırını oluşturan Zeytinalan bölümünde de Zeytinalan ve Çamlıçay adlarıyla iki mahalle bulunmaktadır. Zeytinalan ile İskele arasında kalan bölümü ise Kalabak mahallesi oluşturmaktadır. Kent merkezini batıda yer alan İçmeler'e bağlayan İzmir-Çeşme karayolunun kuzeyindeki bölümler Torasan mahallesi sınırları içerisinde kalırken, İçmeler aynı adla mahalle haline getirilmiştir. Kent merkezine uzaklık açısından en uzun mesafeye sahip olan mahalleler ise Çeşmealtı bölgesinde yer alan Denizli ve Güvendik mahalleleridir.

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ



HARİTA 6.1 ÇALIŞMA ALANI SINIRLARI

Kaynak : Google Earth Pro Görüntü 2009

A.Ü.Z.F.

PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011



Şekil 6.2 Çalışma alanı genel görünüm

6.1 Çalışma Alanının Doğal Peyzaj Analizi

6.1.1 Topografik yapı

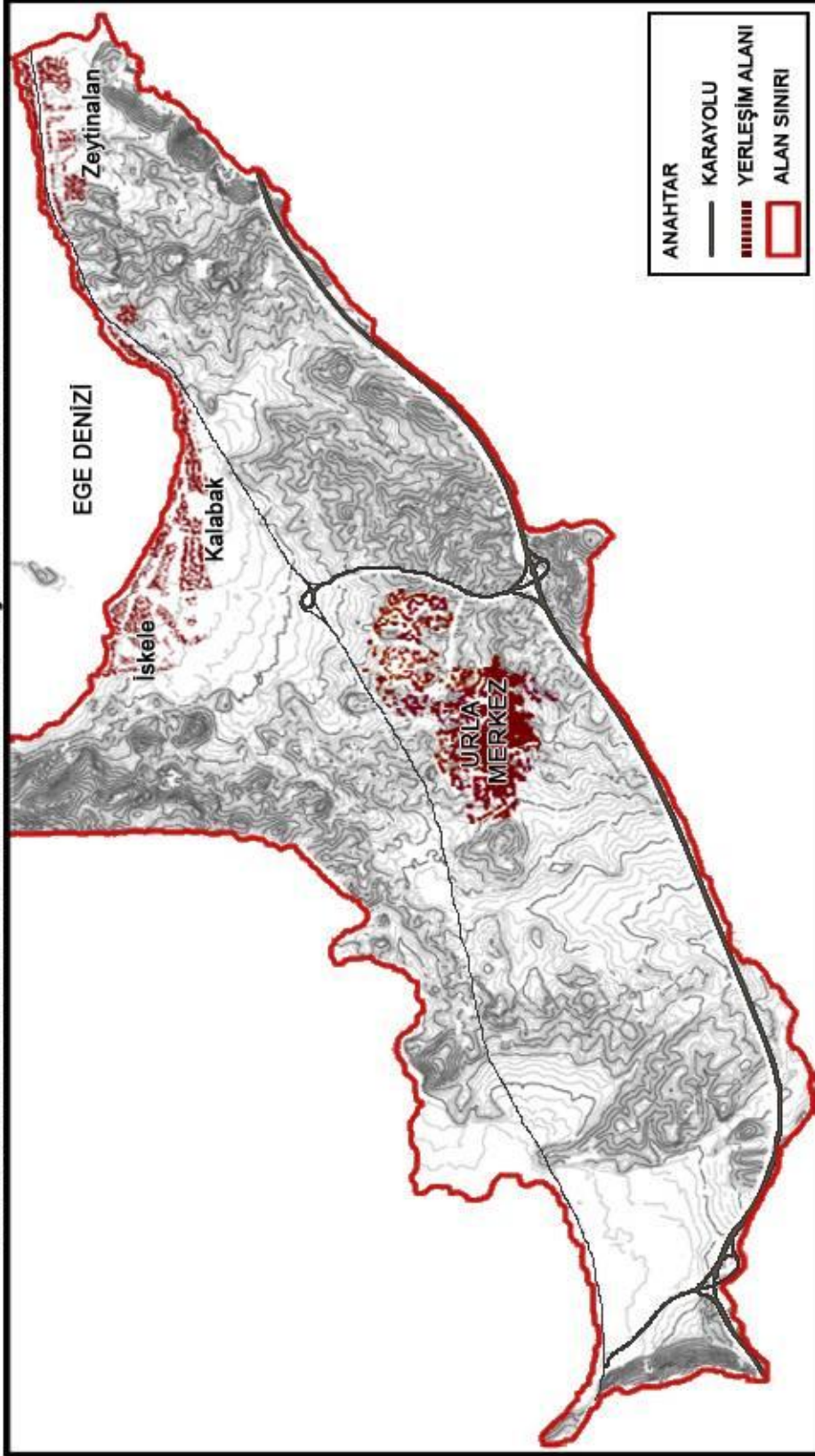
Urla'da, kuzeyden güneye doğru gidildikçe yükselen bir topoğrafik yapı mevcuttur. Dağlık ve tepelik olan bu arazide, dağlar denize dik uzanmaktadır. Arazi yapısı, deniz kıyılarında düz alüvyon alanlar dışında dalgalıdır. Dağların arasında kalan düzlüklerde ovalar yer almaktadır. İlçe merkezi fazla yüksek olmayan tepeler arasında konumlanmıştır (Harita 6.2).

Urla'nın az eğimli topografik yapısı içerisinde kuzeyde Cankurtaran Tepesi, Yıldız Tepe ve Evrenkaya; batıda Çarpan Dağları, Malkaca Dağları, Pertev Paşa; güneyde Urla Beleni, Karacabelen Tepeleri; doğuda Kocadağ, Karacabelen, Top Tepesi, Sakızlıtepe yer almaktadır. İlçede yukarıda adı geçen dağ ve tepe aralarındaki boşluklarda: Çakallar, Medalan, Malkoca ve Kalabak ovaları bulunmaktadır.

Yükseklik grupları : Çalışma alanı yükseklik grupları 0 m ile 250 m arasında değişmektedir. Çalışma alanı yükseklik gruplarına göre beş grupta sınıflandırılmıştır. Bu gruplar; 0-25 m, 25-50 m, 50-100 m, 100-150 m ve 150-250 m'dir (Harita 6.3).

Eğim grupları : Çalışma alanının topografik yapı haritası üzerinden üretilen eğim analizi incelenerek araştırma alanı beş grupta; % 0-5, % 5-10, % 10-15, %15-20 ve %20 üzeri olarak toplanmıştır (Harita 6.4). Çalışma alanının tamamı 62. 671 da (dekar) olup, eğim dereceleri sırasıyla 25.001 da, 18.645 da, 10.864 da, 4.531 da ve 3.627 da alan olarak dağılım göstermiştir.

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ

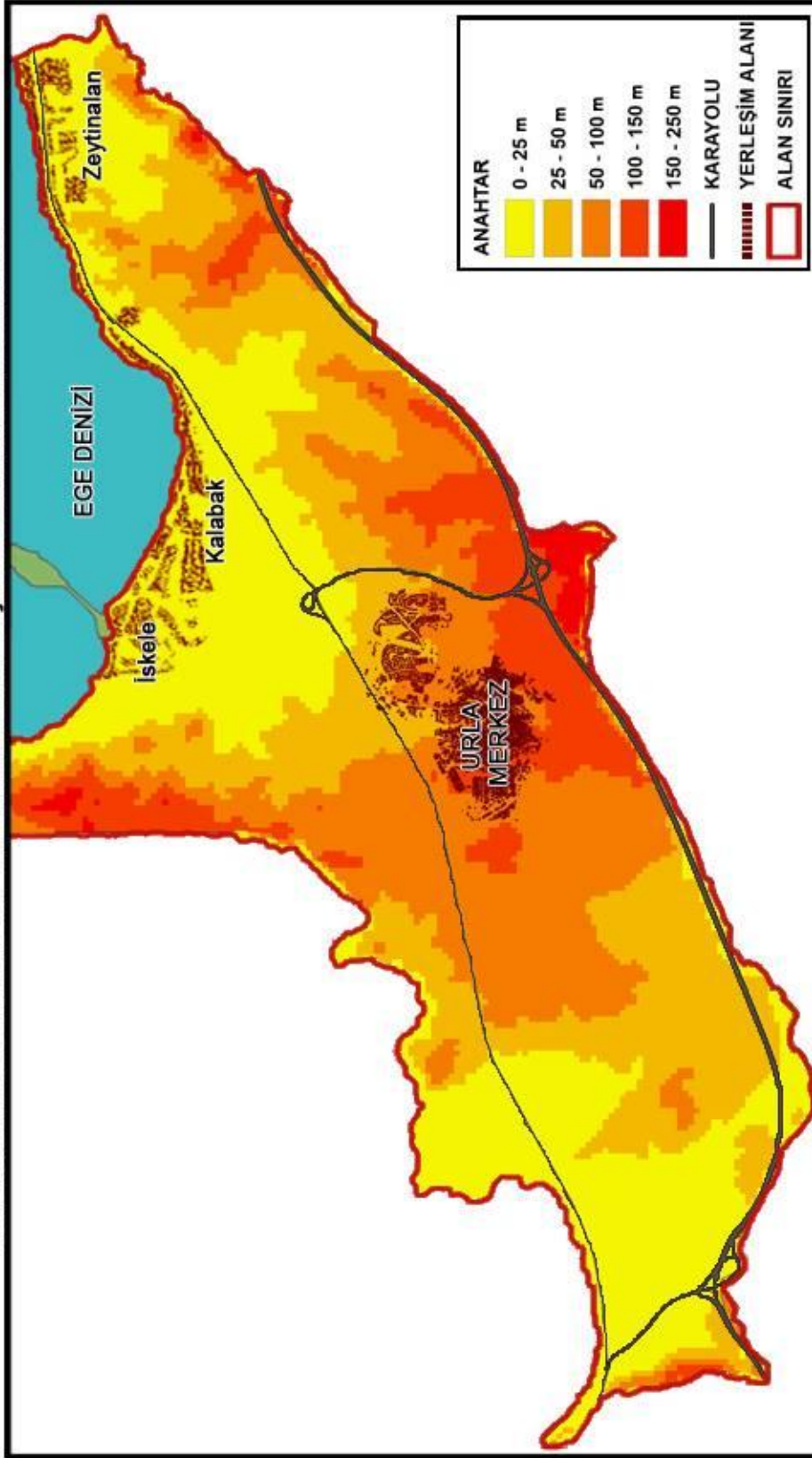


HARİTA 6.2 TOPOGRAFIK YAPI ÖZELLİKLERİ
Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ



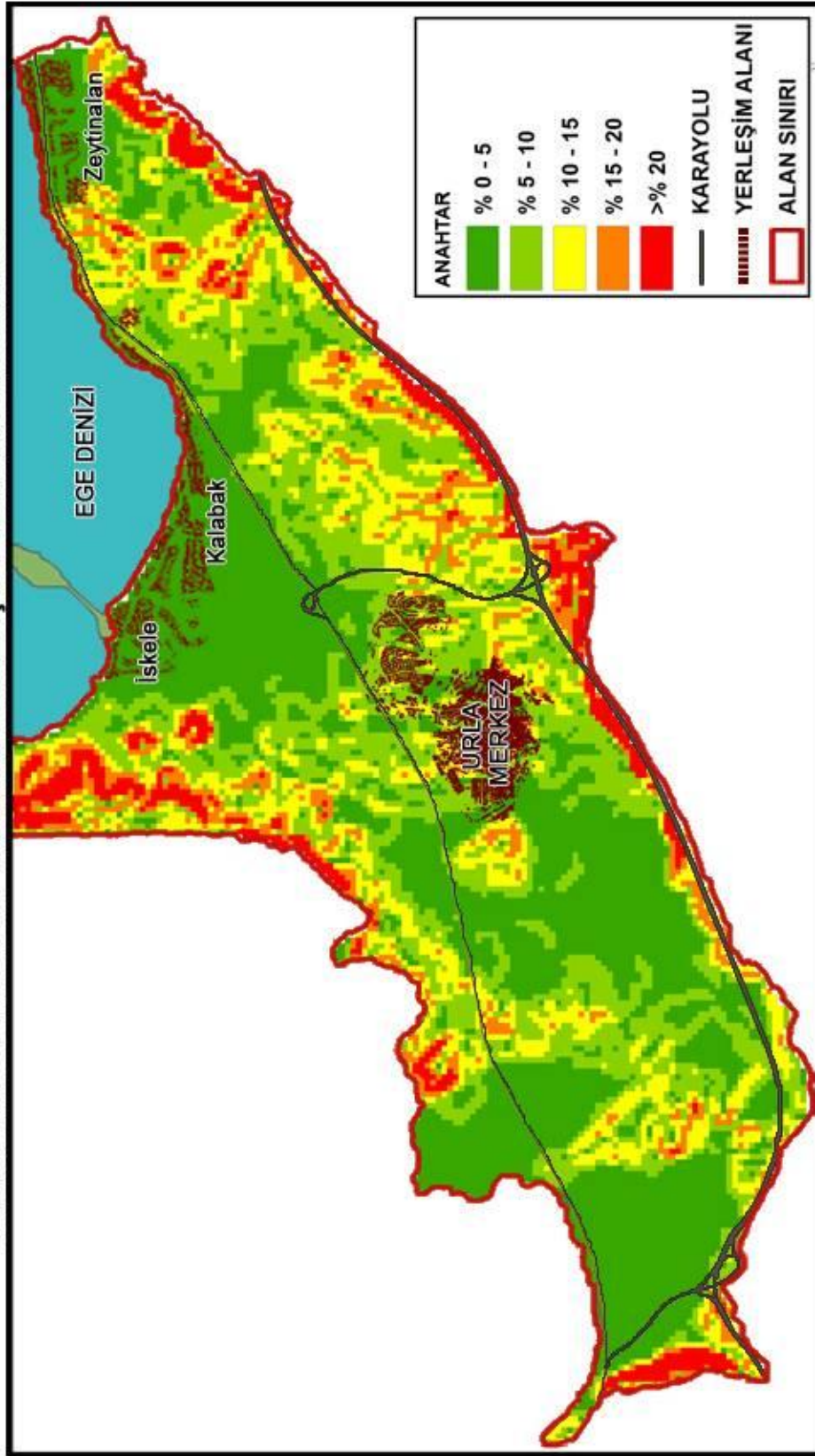
HARİTA 6.3 YÜKSEKLİK GRUPLARI

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KİGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.4 EĞİM GRUPLARI

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

Yerleşilebilir arazi parçası eğimi % 0 ile % 20 arası ele alınmaktadır. Eğimi % 20 üzerinde olan arazilerde yer alacak yapının inşa edilmesi güçleşmekte ve maliyeti artmaktadır. Bu nedenle, enerji etkin peyzaj planlama çalışması kapsamında söz konusu % 20 üzeri eğime sahip olan araziler yerleşim dışı tutulmuştur. Bu eğime sahip arazilerin, serinletici olan ve havalandırmayı sağlayan gece hava akımlarını kent içerisine almak ve soğuk kış rüzgarlarına karşı tampon oluşturmak üzere, vadi tabanları ile birlikte yeşil alan kullanımları için değerlendirilmeleri öngörülmüştür (Tuğaç 2003).

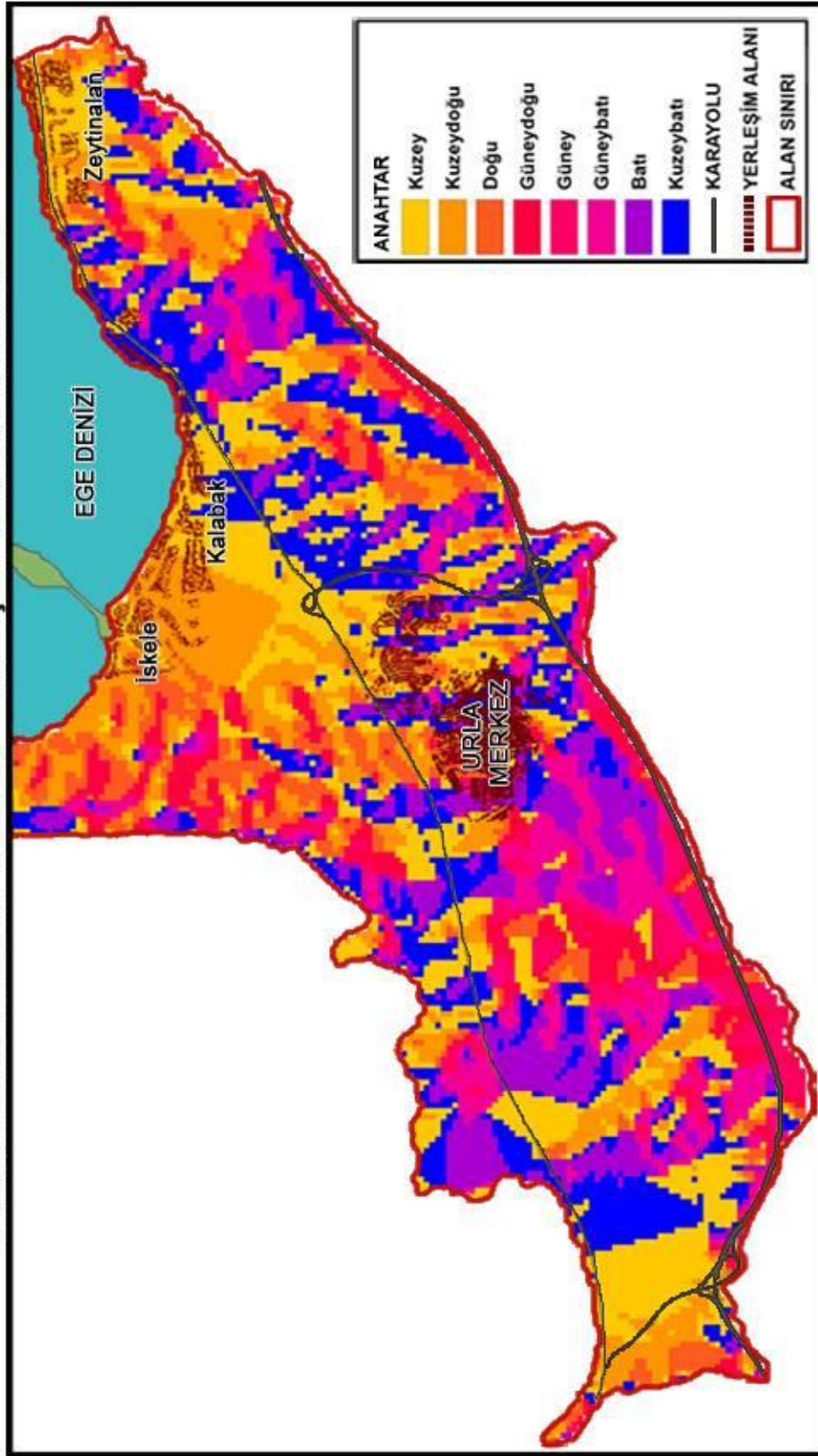
Bakı özellikleri : Çalışma alanının topografik yapı haritası üzerinden üretilen bakı analizi haritasında alanın % 22.1'i kuzey bakırlı, % 16.9'u kuzeydoğu bakırlı, % 9.3'ü doğu bakırlı, % 7.1'i güneydoğu bakırlı, % 5.4'ü güney bakırlı, % 8'i güneybatı bakırlı, % 13.3'ü batı bakırlı, % 17.9'u kuzeybatı bakırlı alanlardan oluşmaktadır (Harita 6.5).

Enerji etkin peyzaj planlama kapsamında, düz, güney, güneydoğu ve güneybatı bakırlı alanlar güneşlenme açısından 1. derecede yerleşime uygun kabul edilmiş, bunu doğu ve batı bakırlı alanlar 2. derece yerleşilebilir alanlar olarak takip etmiştir. Kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı bakırlı alanlar güneşlenme açısından zayıf kalan alanlardır. Ayrıca % 20 üzeri eğime sahip kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı bakırlı yamaçların tamamen yerleşim dışı tutulması öngörülmüştür.

6.1.2 Jeolojik ve morfolojik yapı

2002-2003 yılları arasında MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) tarafından gerçekleştirilmiş jeolojik etüt raporuna göre, çalışma alanı ve yakın çevresi, temel Mesozoyik yaşlı kırıntılı, karbonatlı sedimenter kayalar ile fliş ve içerisindeki ofiyolitik ve mafik volkaniklerden oluşmaktadır. Neojen ise; volkanik, sedimenter ve plütonik kaya türleri ile temsil edilmektedir. Buna göre, çalışma alanının jeoloji haritasında yer alan kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafisi aşağıda verilmiştir (Anonim 2005a) (Harita 6.6).

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



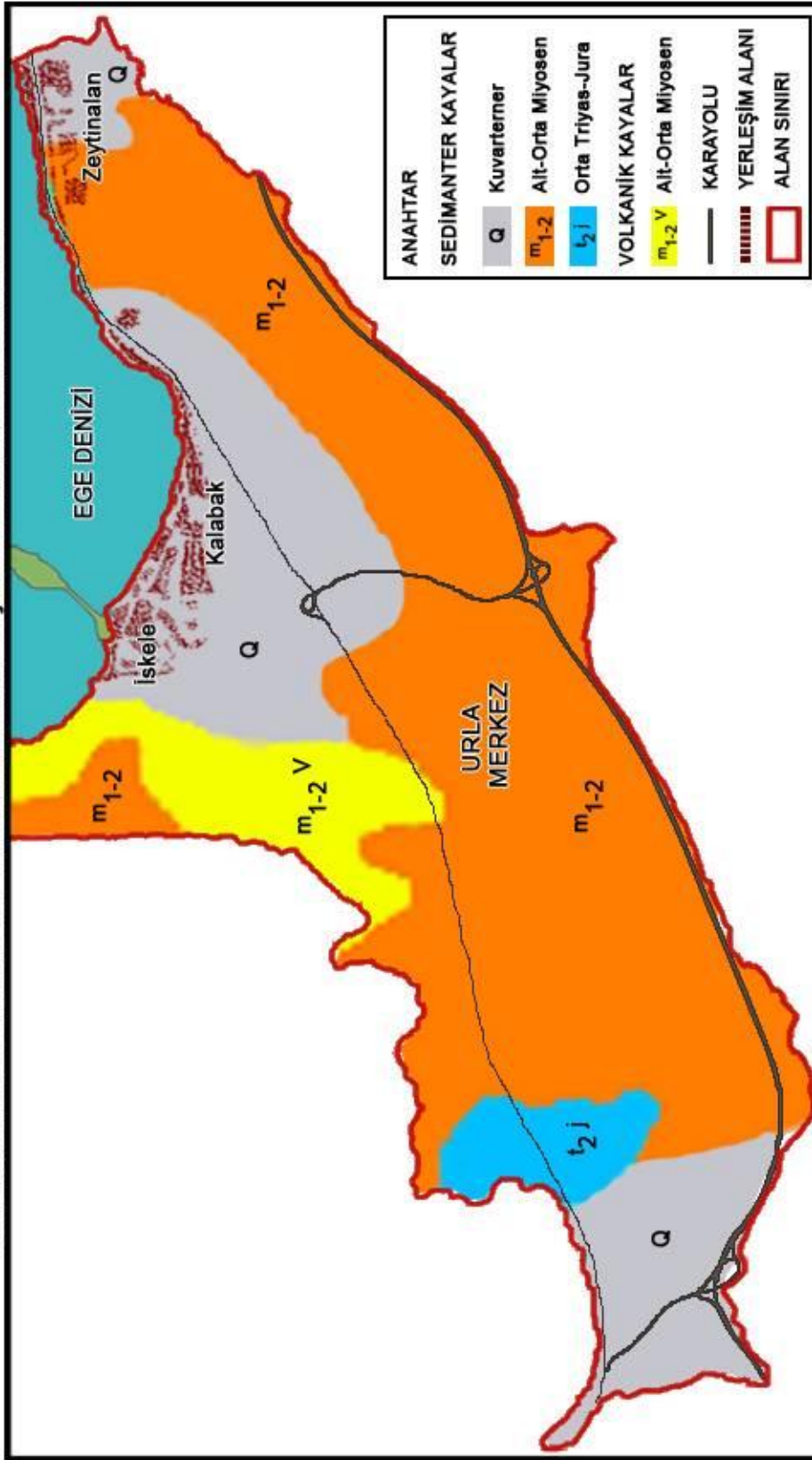
HARİTA 6.5 BAKI ÖZELLİKLERİ

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



**A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011**

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.6 JEOLojİK YAPI
Kaynak : MTA 2005'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

A. Mesozoyik

Orta Triyas-Jura (t_{2j}): Jeoloji haritasında genel olarak gösterilen Orta Triyas- Jura yaşlı birim, alttan üste doğru, Camiboğazı formasyonu, Güvercinlik formasyonu ve Nohutalan formasyonu olarak ayırtlanmıştır (Altun 2008):

Camiboğazı Formasyonu: Camiboğazı formasyonu kalın katmanlı, beyaz, pembemsi beyaz, açık gri renkli masif kireçtaşlarından oluşur. Komşu birimlere oranla sarp morfoloji sunmasıyla belirgindir. Birim altta, Gerence formasyonu ve üstte Güvercinlik formasyonu ile geçişlidir (Altun 2008).

Güvercinlik Formasyonu: Güvercinlik formasyonun da açık gri lamine dolomitler, megalodonlu kireçtaşları ve dolomitlerle ardalanmalı olarak kırmızı yeşil renkli kilaşları ara düzeyleri ile kırmızı kuvarsitik kumtaşı mercekleri bulunur. Güvercinlik formasyonu altta Camiboğazı formasyonu, üstte ise Nohutalan formasyonu ile geçişlidir (Altun 2008).

Nohutalan Formasyonu: Nohutalan formasyonu düzgün katmanlanma sunan gri renkli kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve dolomitlerden meydana gelmiştir. Genelde orta-kalın tabakalı ve gri renktedir. Bu birime ait en açık mostralara Urla-İçmeler mevkiinde bulunmaktadır (Altun 2008).

B. Senozoyik

Çalışma alanı ve çevresinde Alt-Orta Miyosen oldukça geniş sahaları kaplar (Altun 2008).

Alt-Orta Miyosen (Alt Seri) – (m₁₋₂) : Başlıca kırmızımsı ve grimsi renklerde çakıltaşı, litarenit, çamurtaşından ve yersel olarak kilaşından oluşan birimi, Çamlı çakıltaşı adı altında incelemiştir ve istifi, alttan üste, üç düzeye ayırtlanmıştır (Altun 2008):

- Fliş topluluğundan türeme, tabakalanmasız, bloktaşı ve bloklu çakıltaşı,
- Düzensiz tabakalı çakıltaşı, çakıllı çamurtaşı ve litarenit ara katkıları,
- Yersel düzenli tabakalı çakıltaşı, litarenit, çamurtaşı ve kilaşı (Altun 2008).

Çalışma alanında, Miosen yaşlı bu birim, temel kayaları üstler. Dokanaklar çoğu yerde aşırı eğimlenme veya faylanma nedeniyle derin gömülmüş veya bozulmuştur. Urla kireçtaşı tarafından uyumlu olarak üstlenir.

Alt-Orta Miyosen (Üst Seri) – (m₁₋₂): Başlıca beyazımsı kireçtaşı, marn, kiltası, az olarak litarenit ve tüften yapıli birimi, etüt çalışmasında Urla kireçtaşı adı altında açıklanmıştır (Altun 2008):

Kireçtaşı; egemen olduğu düzeylerde başlıca beyazımsı, orta ile çok iyi arasında pekleşmiş, ince ile kalın arası tabakalıdır. Masif, içyapısız, yoğun veya bol çatlaklı ve boşluklu düzeyler kapsar. Marn ve kiltası, beyazımsı, yeşilimsi, grimsi, turuncu renklerde olağan olarak karbonatlıdır; değışik kalınlık ve bollukta ara tabaka ve ara katkılar şeklinde bulunur (Altun 2008).

Birim, çalışma alanı ve çevresinde geniş bir alanı kapsar. MTA tarafından gerçekleştirilmiş raporda ayrıca Urla kireçtaşınının, bölgesel yayılımı içinde, temel kayaları ve yaşlı Miosen birimleri üstlediğı, volkanik kayaçlar (Ovacık Bazaltı, Menteş Trakiti) tarafından kesildiğı ve üstlendiğı belirtilmiştir (Anonim 2005a).

Kuvaterner (Q): Çalışma alanında Kuvaterner alüvyon, alüvyon yelpazesi, yamaç molozu şeklindedir. İzmir Körfezi'nde yelpaze deltaları körfezin güneyinde körfez içine doğru küçük diller şeklindedir (Altun 2008) (Şekil 6.3).

Dağ ve tepelik bir oluşumu bulunan Urla Yarımadası'nda, kıyı ovalar ve ova genişliğinde alüvyal tabakalar görölmektedir. Kıyıların biçimlenişinde bölgede yaşanan tektonik hareketlerin etkisi büyüktür. Bu hareketlerin sonucunda yarımada kırımlar ve çökmeler meydana gelmiştir. Urla Yarımadası'nda kara ve denizlerin alçalıp yükselmesi ile alçak kısımlar koyları, yüksek yerler burunları oluşturmuştur. Bütün bu hareketlenmeler ile girintili çıkıntılı bölgeler oluşmuştur. (Şengün 2007).

Etüt verilerinin değıerlendirilmesi sonrasında, çalışma alanı içindeki sağlam zeminlerin Volkanik ve Kalker bölgelerden oluştuğı belirlenmiştir. Çalışma alanı içinde bazı bölgelerde yer alan Mam bölgelerin zeminleri sağlam olmakla birlikte, bu tür yerlerin üstte bozuşmuş kesimlerinin akma yapabileceğı belirtilerek, yapı temellerinin bu zeminlerin sıyrılmasıyla, sağlam formasyona oturtulması gerektiğı belirtilmiştir (Anonim 2005a).



Şekil 6.3 Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazesi – Urla/İskele bölgesi (Altun 2008)

Özellikle verimli tarım alanları ile çakışan Alüvyon zeminlerde, yer altı suyu yüksek olduğundan temellerde buna göre önlem alınması ve ağır yapılardan kaçınılması önerilmiştir. Çalışma sınırları içinde yer alan İçmeler bölgesinin Alüvyon, neojen birimler ve Kretase kireçtaşları ile kaplı olduğu belirtilirken, bu bölgede yer alan Alüvyon zeminlerin ıslah edilmek koşuluyla yapılaşmaya izin verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Altun 2008).

Etüt alanındaki alüvyon birimler içerisinde bataklık ve yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu kesimlerde genel olarak yoğun yapılaşmadan kaçınılması, yapılacak yapılarda bodrum kat yapılmaması, subasman kotlarının yüksek tutulmasının uygun olacağı ve söz konusu alanlarda zeminin fazla sağlam olmaması nedeniyle deprem anında daha da zayıf hale geleceği düşünülerek planlama anında kitle hizmetinde olan okul, cami vb. binaların bu alanlarda düşünülmemesi gerektiği belirtilmiştir (Anonim 2005a).

Urla ve yakın çevresi, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 1. derece deprem bölgeleri içinde yer almaktadır. MTA tarafından yapılan çalışmada (2002-2003 yılları arası) planlama sınırları ve yakın çevresi içinde kalan fay hatları ile muhtemel fay hatları da belirlenmiştir (Anonim 2005a). Son 15 yıl içerisinde özellikle Seferihisar-Sığacık Körfezleri ile Urla açıkları yoğun deprem etkinlikleri ile dikkat çekmektedir.

Bölgede bulunan faylar $M=5,5-6,0$ arasında depremler üretmektedir (Anonim 2005a). 10 Nisan 2003 tarihinde merkezi Urla olan 5,8 şiddetli, 17 ve 21 Ekim 2005 de merkezi Sığacık Körfezi olan 5,9 şiddetli depremler meydana gelmiştir. Ekim ayındaki son depremlerde can kaybı olmamasına rağmen birçok yapıda hasarlar görülmektedir. Özellikle kent merkezindeki tarihi yapıların bazılarında büyük hasarlar meydana gelmiştir. Urla İlçe Sivil Savunma Müdürlüğü kayıtlarına göre Urla genelinde; ağır hasarlı bina sayısı: 134, orta hasarlı bina sayısı: 192, az hasarlı bina sayısı: 544, hasarsız bina sayısı: 217 olarak hesaplanmıştır (Şengün 2007).

6.1.3 Toprak yapısı

Çalışma alanında yer alan büyük toprak grupları; kireçsiz kahverengi orman, kireçsiz kahverengi, kırmızı akdeniz, kırmızı kahverengi akdeniz, rendzina, alüvyal, kolüvyal ve kestanerengi topraklardır (Harita 6.7). Ayrıca, büyük toprak grupları içerisinde yer alan alt-sınıflara göre eğim, toprak derinliği, taşlılık ve aşınım özellikleri ile jeolojik birimler çizelge halinde verilmiştir (Altun 2008) (Çizelge 6.1).

Çalışma alanında yer alan kırmızı kahverengi akdeniz toprakları, kireçtaşları üzerinde gelişmiştir (Anonim 2006) (Şekil 6.4). Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan toprak etütlerine göre, kireçtaşının tabakalaşma, çatlaklık ve bileşimi (killi, kumlu, magnezyumlu, silisli vs. olup olmaması) ile toprak oluşumu arasında sıkı ilişki olduğu, kireçtaşlarının çatlaklı yapı göstermesi su ve hava dolaşımını sağladığı, bu nedenle kireçtaşları üzerinde kızıllaşma olayının (Akdeniz iklim şartlarında) diğer ana materyallere göre çabuk geliştiği belirtilmiştir (Anonim 2006).

Rendzina toprakları ise marn üzerinde gelişmiştir (Anonim 2006). A horizonunun rengi aşınım ve anakayanın ayrışma derecesine göre değişebilir (Şekil 6.5). Marn anakaya üzerinde oluşmuş rendzina topraklarının profillerinde, çeşitli büyüklükteki elementlerin biyolojik ve mekanik karışımına rastlanmaktadır (Altun 2008).

Çizelge 6.1 Çalışma alanında yer alan Büyük Toprak Gruplarının eğim, taşlılık, toprak derinliği, aşınım özellikleri ile jeolojik birimler (Altun 2008)

Sembolü	Büyük Toprak Grubu	Sınıf	Alt sınıf	Açıklama	Anakaya/ Anamateryal
N	Kireçsiz Kahverengi Orman	IV	IVes	Dik eğimli, sığ, orta aşınımlı topraklar	Kumtaşı-şeyl egemen matriks ile değişik kaya türündeki bloklardan oluşan fliş
		VII	VIIes	Dik-sarp eğimli, sığ-çok sığ, şiddetli-çok şiddetli aşınımlı yüksek arazi toprakları	
U	Kireçsiz Kahverengi	III	IIIes	Orta eğimli, sığ, orta aşınımlı topraklar	Volkanikler ve değişik kaya türündeki bloklardan oluşan fliş
		VII	VIIes	Dik-sarp eğimli, sığ-çok sığ, şiddetli-çok şiddetli aşınımlı yüksek arazi toprakları	
T	Kırmızı Akdeniz	VI	VIes	Dik eğimli, sığ, şiddetli aşınımlı yüksek arazi toprakları	Sert kireçtaşları
E	Kırmızı Kahverengi Akdeniz	IV	IVes	Orta eğimli, çok sığ, şiddetli aşınımlı topraklar	Sert kireçtaşları
		VI	VIes	Dik eğimli, sığ, şiddetli aşınımlı yüksek arazi toprakları	
R	Rendzina	III	IIIes	Orta eğimli, sığ, orta aşınımlı topraklar	Marn
		IV	IVes	Orta eğimli, sığ, şiddetli aşınımlı topraklar	
A	Alüvyal	III	IIIw	Bozuk drenajlı topraklar	Akarsuların getirdiği jeolojik materyaller
K	Koluvyal	I	I	Düz-düze yakın eğimli, derin topraklar	Parçalanıp taşınmış yüksek arazi ana materyalleri
		II	IIe	Hafif eğimli, derin, orta aşınımlı, iyi drenajlı topraklar	
		III	IIIse	Hafif eğimli, farklı derinliklerde, orta aşınımlı topraklar	
ÇK	Çıplak Kayalık ve Molozlar	VIII	VIII	Çıplak kaya yüzeyleri	Genelde çıplak kayalar ve molozları

Dik-çok dik ve sarp eğimlerde ise kireçsiz kahverengi orman toprakları, fliş üzerinde yer almaktadır (Anonim 2006). Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklarının profilleri tamamen serbest kireçten yoksundur. Profil derinlikleri, ana kayanın ayrışmasına bağlı olarak değişir. Kil-humus-demir kompleksi toprağın rengini değiştirir. Ilıman iklim ve ana kayanın bazlarca yoksun oluşu bitki artıklarının, oldukça çabuk ayrışmasını etkiler. Yağışın az olduğu yerlerde sınırlı bir yıkanma vardır (Altun 2008).

Kireçsiz kahverengi topraklar, volkanikler üzerinde bulunur (Anonim 2006). Volkanik anakaya, trakit ve Andezit-Dasit ve Piroklastikleri olarak ikiye ayrılır. Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan toprak etütleri, trakitlerin hem zor ayrıştığı, hem de ayrışmaya uğrayan alanlarda kumlu, sığ ve besin maddeleri bakımından fakir topraklar oluşturduğunu ifade etmiştir (Anonim 2006).



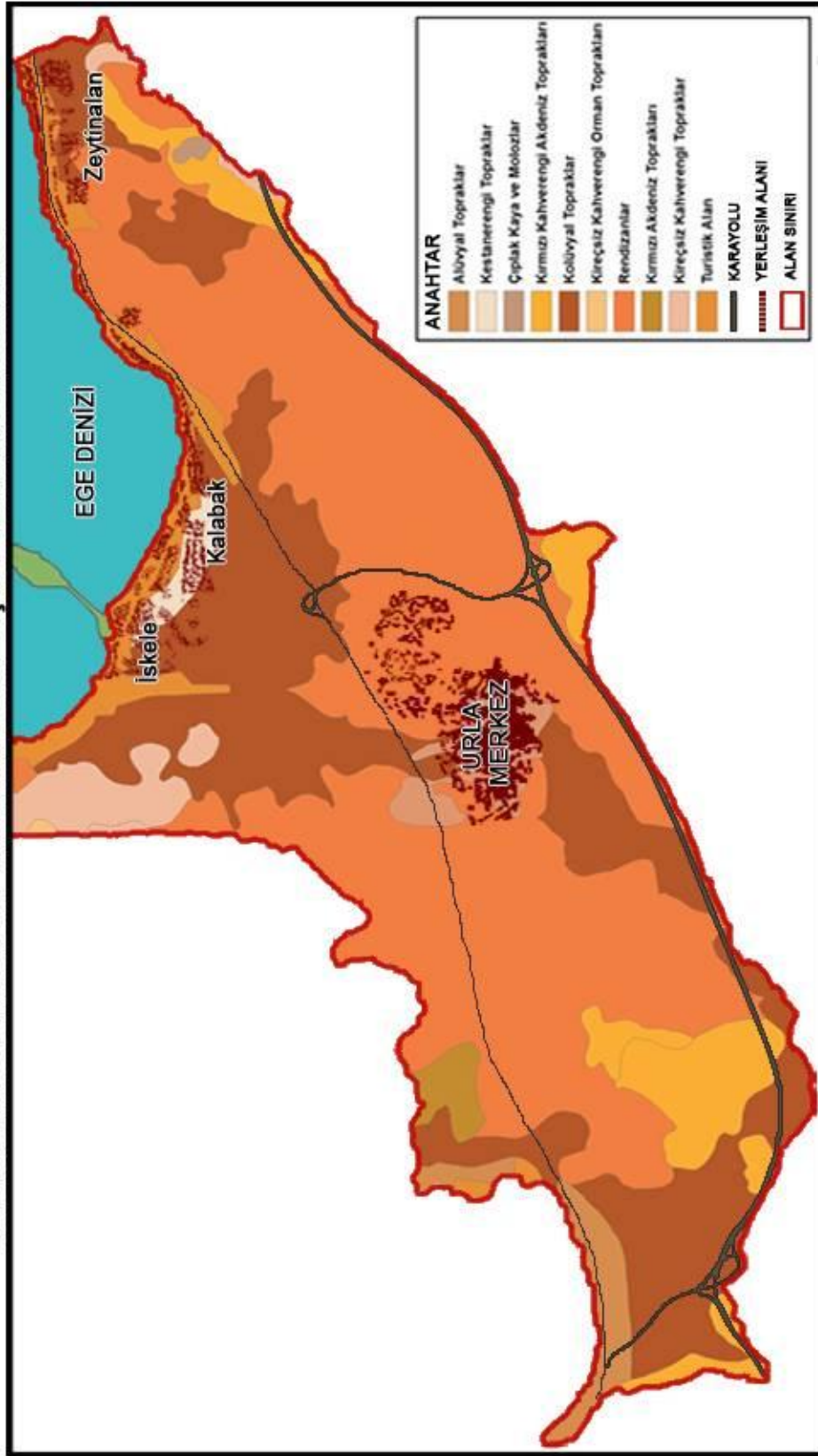
Şekil 6.4 Kireçtaşı anakaya üzerinde kırmızı kahverengi akdeniz toprakları – Urla/Uzunkuyu (Altun 2008)



Şekil 6.5 Marn anakaya üzerinde rendzina topraklar – Urla/Zeytinaları (Altun 2008)

Çalışma alanındaki andezitik-dasitik özellikteki volkanik yükseklikler üzerinde kireçsiz kahverengi toprak, yamaçlarındaki yamaç molozları kolüvyal toprak özelliğindedir (Anonim 2006) (Şekil 6.6, 6.7). Kolüvyal Topraklar yüksek arazi topraklarının aşınıp-taşınmasıyla oluşurlar. Taşıdıkları materyalin özelliklerini kısmen taşırlar fakat daha düşük eğimde oluşmuşlardır (Altun 2008).

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.7 BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



**A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011**



Şekil 6.6 Volkanikler üzerinde kireçsiz kahverengi toprak (Altun 2008)

Şekil 6.7 Volkaniklerin yamaçlarında yer alan koluviyal toprak – Urla/Gülbahçe (Altun 2008)

Besin Elementleri: Altun (2008) , topraktaki besin maddelerini veya toprağın genel kimyasal yapısını ana kaya veya depolardan kaynaklanan mineral elementlerin oluşturduğunu ve bu minerallerin ana kayanın bileşimine bağlı olarak yer yer önemli değişme gösterdiğini belirtmiştir. Çalışma alanında yüzlek veren anakaya ve maksimum-minimum toprak besin madde değerleri çizelge halinde verilmiştir (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.2 Çalışma alanındaki yer alan örnek anakaya ve maksimum-minimum toprak besin madde değerleri (Altun 2008)

Anakaya	pH		N (%)		K (ppm)		Ca (ppm)		Mg (ppm)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Kireçtaşı	7,10	8,49	0,027	0,557	16	599	2900	6700	60	1080
Marn	8,35	8,60	0,025	0,207	75	357	4700	7100	102	168
Fliş	7,11	7,84	0,038	0,390	29	140	1100	4500	42	388
Andezit	6,00	7,30	0,008	0,433	46	318	540	2100	162	600
Taşınmış materyal	6,91	8,34	0,055	0,217	34	214	800	5100	80	385

Altun (2008), makro ve mikro besin elementlerinin bitkiler için en yararlı durumda oldukları pH aralığının 6,0-7,5 olduğunu , yüksek PH derecelerinde, toprakta sodyum, kalsiyum, magnezyum gibi elementlerin yüksek seviyelerde olduğunu belirtmiştir.

Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan etütlere göre, Urla bölgesinin de yer aldığı Ege Bölgesi'ndeki maki alanları topraklarının gerek organik madde gerekse

N, P, K miktarları açısından orta ve üzerinde değerler taşıdığı belirtilmiştir (Anonim 2006).

Toprak Tuzluluğu: Çalışma alanında yüzlek veren anakaya ve maksimum-minimum elektriksel iletkenlik (ECx103) değerleri Çizelge 6.3’de verilmiştir (Altun 2008).

Çizelge 6.3 Çalışma alanında yer alan ana kaya ve maksimum-minimum elektriksel iletkenlik (ECx10³) değerleri (Altun 2008)

Anakaya	ECx10 ³ (mmhos/cm)	
	Minimum	Maksimum
Kireçtaşı	0,074	0,636
Marn	0,175	0,320
Fliş	0,046	0,673
Andezit	0,044	0,390
Taşınmış materyal	0,103	0,301

Tuzlu topraklarda, bitki gelişmesini ve yetişmesini engelleyici, güçleştirici çözünmüş halde bulunan tuzlar, toprak çözeltisinin ozmatik basıncını artırır ve suyun yukarıya doğru çıkmasını güçleştirir. Çalışma alanında yapılmış toprak analizlerine göre elektriksel iletkenlik (ECx103) değerleri 0,044-0,673 milisiemens/cm arasında değişmektedir. Bu değerler tuzsuz toprak aralığına karşılık gelmektedir (Altun 2008).

Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan toprak etütlerine göre, çalışma alanı sınırları içinde ise I, II, III, IV, VI, VII ve VIII. sınıf topraklara rastlanmaktadır (Anonim 2006) (Harita 6.8). En geniş kategoriyi, çalışma alanının % 38.5’i ile III. sınıf araziler oluşturmaktadır. Bunu ikinci sırada VI. sınıf (% 30) araziler, üçüncü sırada II. sınıf (% 16.7) araziler, dördüncü sırada VII. sınıf (% 4.7) araziler, beşinci sırada I. sınıf (% 1.5) araziler, altıncı sırada IV. sınıf (% 1.2) araziler ve son olarak VIII. sınıf (% 0.1) araziler topraklar takip etmektedir.

Enerji etkin peyzaj planlama kapsamında, IV. sınıf topraklar ve diğer üst sınıf topraklar (VI, VII, VIII) yerleşmeye açılacak olan alanlar olarak değerlendirilmiştir. Harita 6.8’de

“Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları” haritasında yer alan I., II. ve III. sınıf tarım topraklarının enerji etkin peyzaj planında korunması öngörülmüştür.

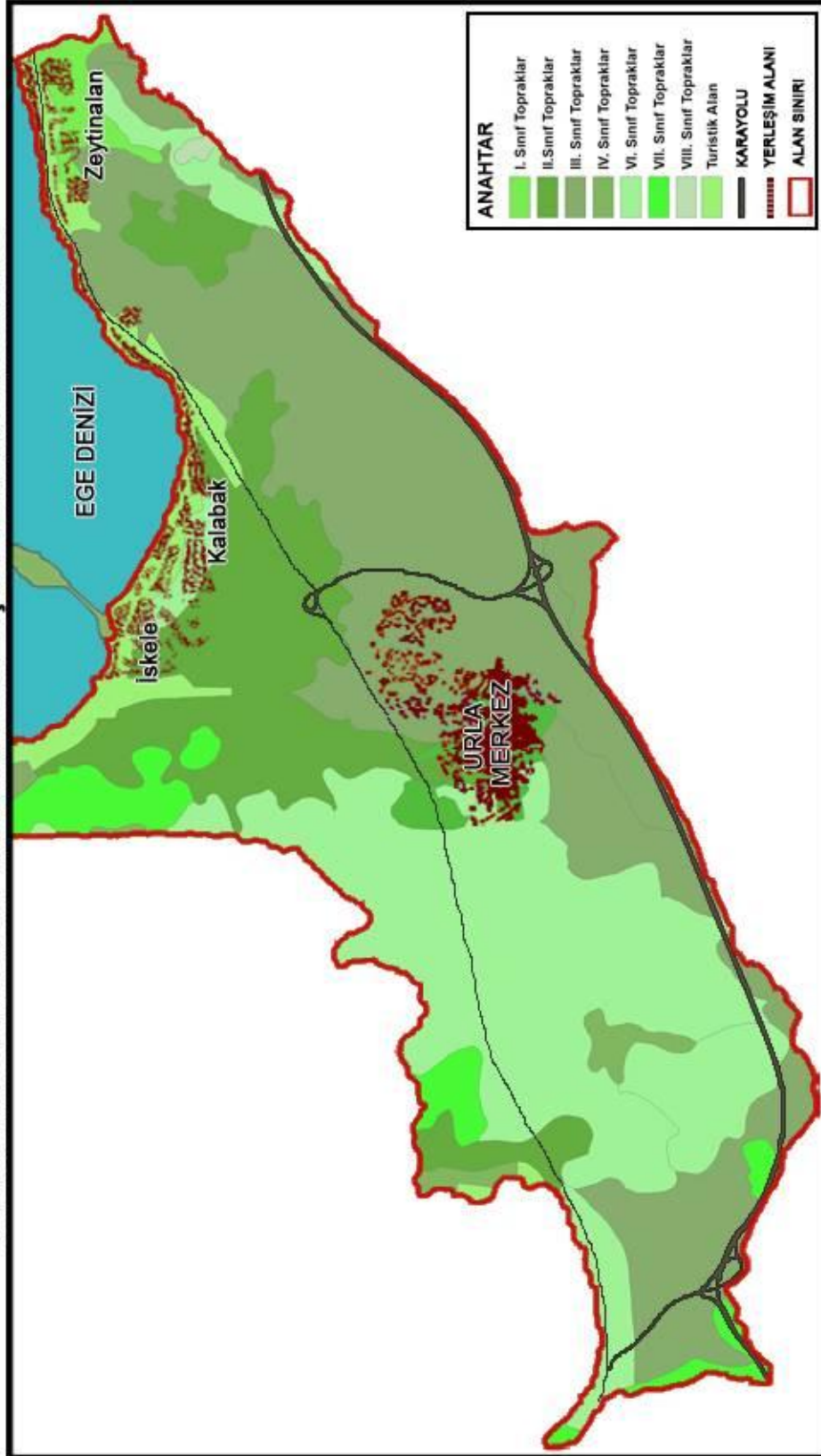
Enerji etkin peyzaj planlamada önemli olan, sadece fosil yakıt kullanımının minimize edilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması yoluyla kaynakların korunması değildir. Bunun yanında ekolojik yapının ön planda tutulması ve korunması çok önemlidir (Tuğaç 2003). Dolayısıyla, enerji etkin peyzaj planlama çalışmaları kapsamına; I., II. ve III. sınıf tarım topraklarının ve diğer önemli doğal kaynakların girmesi durumunda, bu tip alanlara gereken hassasiyetin gösterilerek, planlama kararlarıyla korunmaları esas olmalıdır.

Mevcut arazi kullanımına bakıldığında ise yaygın olarak tarım alanları, fundalık, mera, orman alanları, zeytinlik ve bağ ile karşılaşmaktadır. Çalışma alanında % 37.7’lik bir alan kuru tarım (nadassız) alanları, % 13.5’lik bir alan kuru tarım alanları, % 0.4’lük bir alan sulu tarım alanları, % 29.9’luk bir alan fundalık, % 4.7’lik bir alan mera, % 0.07’lik alan orman alanları, % 3.7’lik bir alan da zeytinlik ve % 1.6’lık bir alan bağ olarak dağılım göstermektedir (Harita 6.9).

Çalışma alanında önemli bir alan yüzdesine sahip tarım alanları ve zeytinlik alanlar için, Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik hükümleri uyarınca, I, II ve III. sınıf tarım topraklarından oluşan bölgelerin tarım dışı amaçla kullanılmasının önlenmesini sağlayacak kararlar ile, 3573 sayılı “Zeytinciliğin ıslahı ve yabanilerin aşılattırılması hakkında kanunun bazı hükümlerinin değiştirilmesi ve yürürlükten kaldırılması hakkında kanun” hükümleri uyarınca zeytinlik kullanımlı alanlar olarak belirlenmiş olan alanların da mutlak surette koruma altına alınmasını sağlayacak önlemlerin geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir (Anonim 2001).

Çalışma alanının % 4.5’i birinci derece, % 54.7’si ikinci derece ve % 33.8’i üçüncü derece erozyon riskine sahiptir (Harita 6.10). Genel olarak dört derecede sınıflandırılan ve 1’den 4’e doğru şiddetlenen erozyon risk sınıflandırmasına göre, çalışma alanında dördüncü derece erozyon riski olan alan bulunmamaktadır (Altun 2008) (Anonim 2001).

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.8 ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLARI
Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.

**A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011**

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



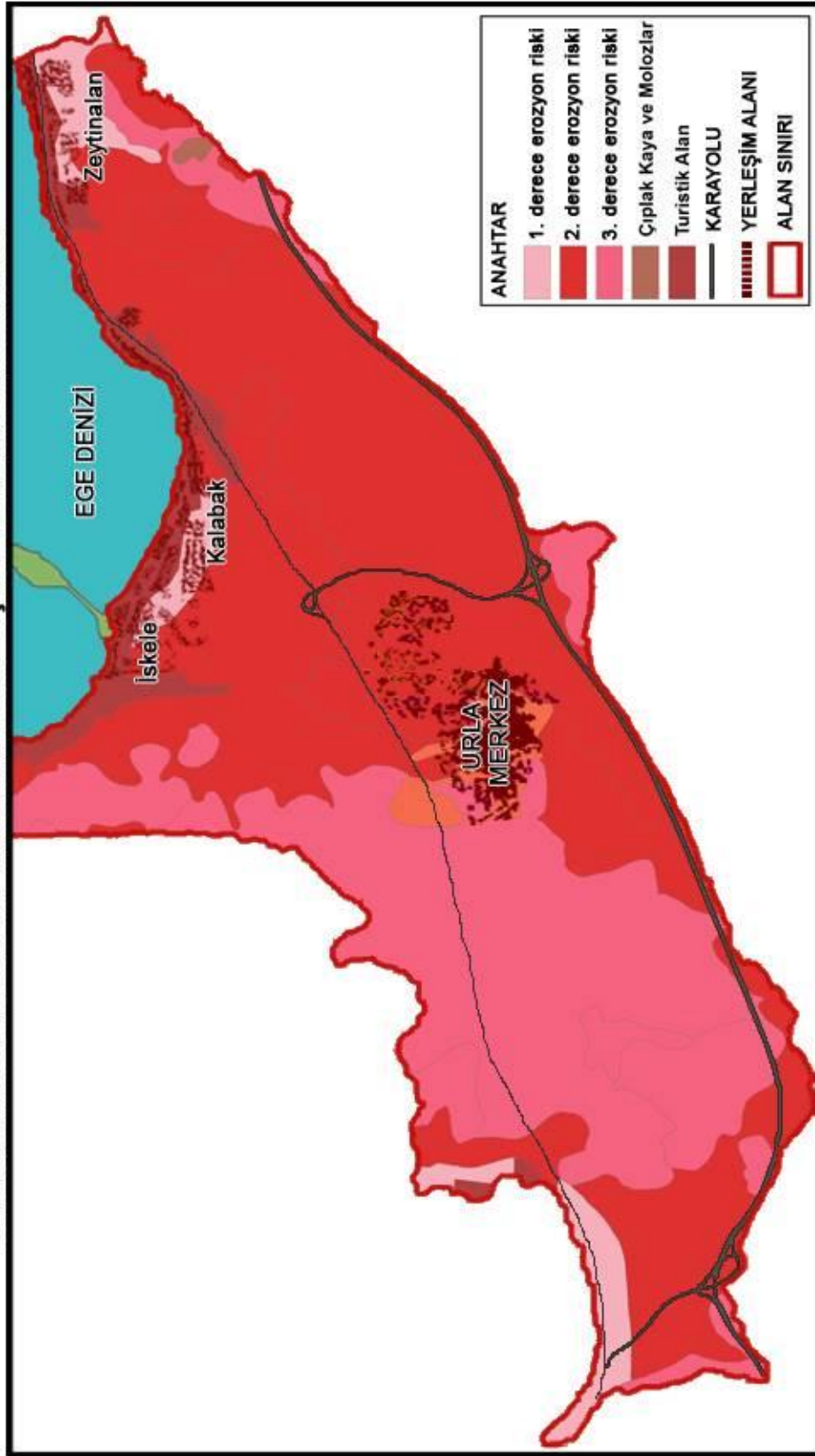
HARİTA 6.9 MEVCUT ARAZİ KULLANIMI

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KİGM 2011'den yararlanılmıştır.



**A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011**

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.10 EROZYON DURUMU

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

6.1.4 Orman amenajman durumu

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Amenajman Başmühendisliği tarafından hazırlanan orman amenajman haritaları ve Urla Orman İşletme Şefliği tarafından hazırlanan meşcere haritasına göre, çalışma alanında genelde kızılçam, bozuk kızılçam alanları, bozuk karışık baltalık, bozuk karışık baltalık-orman toprağı ve ağaçsız orman toprağı olarak gösterilen maki toplulukları, ziraat alanları ile fıstıkçanı yer almaktadır (Altun 2008).

Çalışma alanının meşcere haritasında akdeniz toprakları üzerinde genel olarak kızılçam, bozuk kızılçam, fıstıkçanı, bozuk karışık baltalık-OT, ağaçsız OT ve kayalık, taşlık alanlar olarak gösterilmiştir. Rendzina toprakları üzerinde eğimin uygun olduğu yerlerde ziraat alanı, eğimin yüksek olduğu yerlerde doğal ortamına göre bozuk karışık baltalık-OT, bozuk kızılçam şeklinde görülmektedir. Kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde genel olarak kızılçam, bozuk kızılçam ve bozuk karışık-baltalık-ağaçsız OT olarak görülmektedir. Kireçsiz kahverengi topraklar üzerinde bozuk karışık baltalık-ağaçsız orman toprağı ve ağaçsız OT görülmektedir. Koluvyal toprak özelliğindeki yamaç birikintileri üzerinde kızılçam ve bozuk karışık baltalıkağaçsız orman toprağı yer almaktadır (Altun 2008).

Çalışma alanında rastlanan ağaç, ağaçcık, çalı ve otsu türleri ise şunlardır:

- *Pinus brutia* (Kızılçam)
- *Pinus pinea* (Fıstıkçanı)
- *Quercus ilex* (Pırnal meşesi)
- *Quercus coccifera* (Kermes meşesi)
- *Santalum album* (Sandal ağacı)
- *Oleaster* (Yabani zeytin ağacı)
- *Phillyrea* (Akça kesme)
- *Arbutus unedo* (Koca yemiş)
- *Ceratonia siliqua* (Keçiboynuzu)
- *Cistus sp.* (Laden)
- *Pistacia Lentiscus* (Yabani sakız)

- *Pistacia terebinthus* (Menengiç)
- *Calycatome villosa* (Keçiöldüren)
- *Poterium spinosum* (Abdestbozan otu)
- *Salvia officinalis* (Adaçayı)
- *Rhus coriaria* (Sumak)
- *Thymus sp.* (Kekik)
- *Scrophulariaceae* (Sığır kuyruğu)
- *Centaurea cyanus* (Peygamber çiçeği)

6.1.5 İklimsel özellikler

İzmir ili sınırları içinde bulunan 10 küçük bölge istasyonu, sekiz büyük bölge istasyonu ve bir yağış istasyonu olmak üzere toplam 19 meteoroloji istasyonu vardır. Bu meteoroloji istasyonlarından uzun yıllar (30 ila 50 yıl arasında değişmektedir) elde edilen bilgilere göre bölgenin iklimsel özellikleri iki belirgin tiptedir (Anonim 2009e).

İlin hemen hemen tamamı Kıyı Ege iklim tipinin etkisi altındadır. Bu iklim tipi yaz ve kış özellikleri itibarı ile Akdeniz ikliminin özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır (Anonim 2009e).

Çalışma alanının içinde yer aldığı Urla ilçesine ait meteoroloji istasyonu, İzmir il genelinde elde edilen ortalama değerler ile önemli farklılıklar göstermemesi nedeniyle kapatılmıştır. Bu nedenle çalışma alanının iklimsel özellikleri; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından ölçümleri yapılan uzun yıllar ortalamaları dikkate alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. İzmir ve çevresinde değişik özelliklerde çok sayıda meteoroloji istasyonundan saatlik rasat yapan İzmir(Güzelyalı) istasyonu değerlendirilmeye alınmıştır. Çünkü İzmir-Güzelyalı istasyonu, “bölge + büyük klima” istasyonu olup ayrıca günde iki kez radiosonde ölçümleri de yapılmaktadır (Anonim 2009e).

Enerji etkin peyzaj planlama çalışmalarında sıcaklık, yağış, rüzgar, güneş gibi iklim parametrelerine ilişkin değerler önem taşımaktadır. İklimsel özellikler, çalışma alanının

enerji potansiyelinin belirlenmesi ve enerji etkin peyzaj planlamasına yönelik girdiler elde edilmesi açısından değerlendirilmelidirler.

6.1.5.1 Sıcaklık ve yağış değerleri

Enerji etkin peyzaj planlamada, iklim verileri arasında ilk olarak, yerleşmeye ilişkin aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ele alınabilir. Bu iklimsel değerlerin incelenmesi, enerji tüketim miktarındaki olası artışların zamanının belirlenmesi ve bu iklimde yaşayanların ne gibi iklimsel ihtiyaçlarının ortaya çıkacağını öngörülmesini sağlar. Tuğaç (2003) tarafından bildirildiğine göre, “bir bölgedeki yapay iklimlendirme ihtiyaçları, ısıtma ve serinletme olarak ifade edilebilir. Ortalama bir sıcaklık olan 18-25 °C, “konfor sıcaklığı” adını alır ve bütün gün sıcaklığının bu iki değer arasında kaldığı günler “sıcak ılıman günler” olarak nitelendirilmektedir. Bu sıcaklık derecelerinde fazladan ısıtma veya serinletme ihtiyacı oluşmamaktadır.” Sıcaklığın 18 °C’nin altına düşmesi, çeşitli miktarda ısınma ihtiyacını ortaya çıkartır (Tuğaç 2003).

İklimlendirme (ısıtma ve serinletme) ihtiyacı ortaya çıkan dönemlerin belirlenmesi; bu dönemlerde planlama alanının enerji potansiyelinin ortaya konması açısından önemlidir. Örneğin; soğuk olan ve ısıtma ihtiyacı ortaya çıkan kış dönemlerinde, alternatif enerji türü olarak güneş enerjisinin kullanılıp kullanılamayacağına, güneş ışınlarının geliş süresinin yeterli olup olmadığına bakılarak karar verilebilir (Tuğaç 2003). Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi için ilk olarak, alana ilişkin sıcaklık ve yağış değerlerini, iklimlendirme ihtiyacına ilişkin olarak aylar bazında incelenerek; yıllık bir dökümü yapılmalıdır (Tuğaç 2003).

Çalışma alanının sıcaklık değerlerini gösteren Çizelge 6.4 incelendiğinde, yılın altı ayını kapsayan dönemde (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ayları), ortalama sıcaklık değerinin konfor sıcaklığı için minimum eşik olan 18 °C’nin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu aylar dışında yılın geri kalan döneminde ortalama sıcaklıklar 18 °C’nin altındadır ve yılın bu döneminde her an gerek duyulmasa bile belli miktarda ısıtma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Enerji etkin peyzaj planlama kapsamında, soğuk dö-

nemde çeşitli miktarlarda gelişebilen ısınma ihtiyacının karşılanması için alternatif bir enerji kaynağı olan güneşin kullanılması önem kazanmaktadır. Ayrıca Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını kapsayan dönemde, ortalama sıcaklık değerinin konfor sıcaklığı için maksimum eşik olan 25 °C'nin üzerinde olduğu görülmektedir ve yılın bu döneminde serinletme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. 1975-2010 yılları arasındaki dönemde, ortalama en yüksek sıcaklık 33.3 °C ile Ağustos ayında, ortalama en düşük sıcaklık 5.9 °C ile Ocak ve Şubat aylarında gerçekleşmiştir (Anonim 2010e).

Çizelge 6.4 Çalışma alanının aylar bazında sıcaklık değerleri (1975-2010 dönemi verileri) (Anonim 2010e)

Parametre / Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.8	9.1	11.6	15.8	20.8	25.7	28.0	27.4	23.6	18.9	13.6	10.2
Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	12.5	13.2	16.4	20.9	26.0	31.0	33.3	32.8	29.2	24.2	18.1	13.8
Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	5.9	5.9	7.7	11.4	15.6	20.2	22.7	22.5	18.7	14.8	10.3	7.5

Yağış, sıcaklıkla birlikte iklim elemanlarının en önemlilerinden biridir. Özellikle tarım sektörü açısından yıllık yağış miktarından çok, bu yağışın mevsimlere göre dağılışı önemlidir. Böylece bir yılda hangi mevsimin veya mevsimlerin yağışlı ve kurak geçtiği dönemler bilinmiş olur. Bazı araştırmacılar yağışın yıllık önemini göz önüne alarak iklim sınıflandırması yapmışlardır (Aslan 2007). Bu sınıflandırma ise aşağıda gösterilmiştir. Yıllık yağışın toplamda;

120 mm'den az olduğu yerler *çöl*,

120-250 mm arasında olan yerler *kurak*,

250-550 mm arasında olan yerler *yarı kurak*,

550-1000 mm arasında olan yerler *orta dereceli nemli*,

1000-2000 mm arasında olan yerler ise *çok nemli* olarak nitelendirilir.

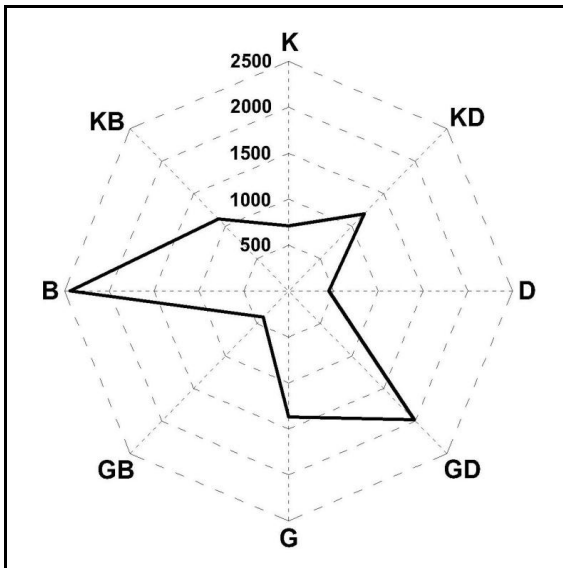
Çizelge 6.5 Çalışma alanının aylar bazında ortalama yağış miktarları (1975-2010 dönemi verileri) (Anonim 2010e)

Parametre / Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	121.7	97.6	79.4	48.1	26.4	8.6	2.4	1.5	19.4	48.8	110.5	130.6	695

Çalışma alanında ortalama yağış miktarlarını gösteren Çizelge 6.5 incelendiğinde, yıllık toplam ortalama yağış miktarına göre iklim sınıflandırması *orta dereceli nemli* olarak nitelendirilir. Ayrıca ortalama yağış miktarları aylar bazında değerlendirildiğinde ise, yağışların özellikle sıcaklık değerleri açısından da ısıtma ihtiyacının ortaya çıktığı aylarda artış gösterdiği anlaşılmaktadır. 1975-2010 yılları arasındaki dönemde, yıllık ortalama toplam yağış miktarı 695 mm olurken, Aralık ayı 130.6 mm ile en fazla, Ağustos ayı 1.5 mm ile en az yağış alan aylar olmaktadır (Anonim 2010e).

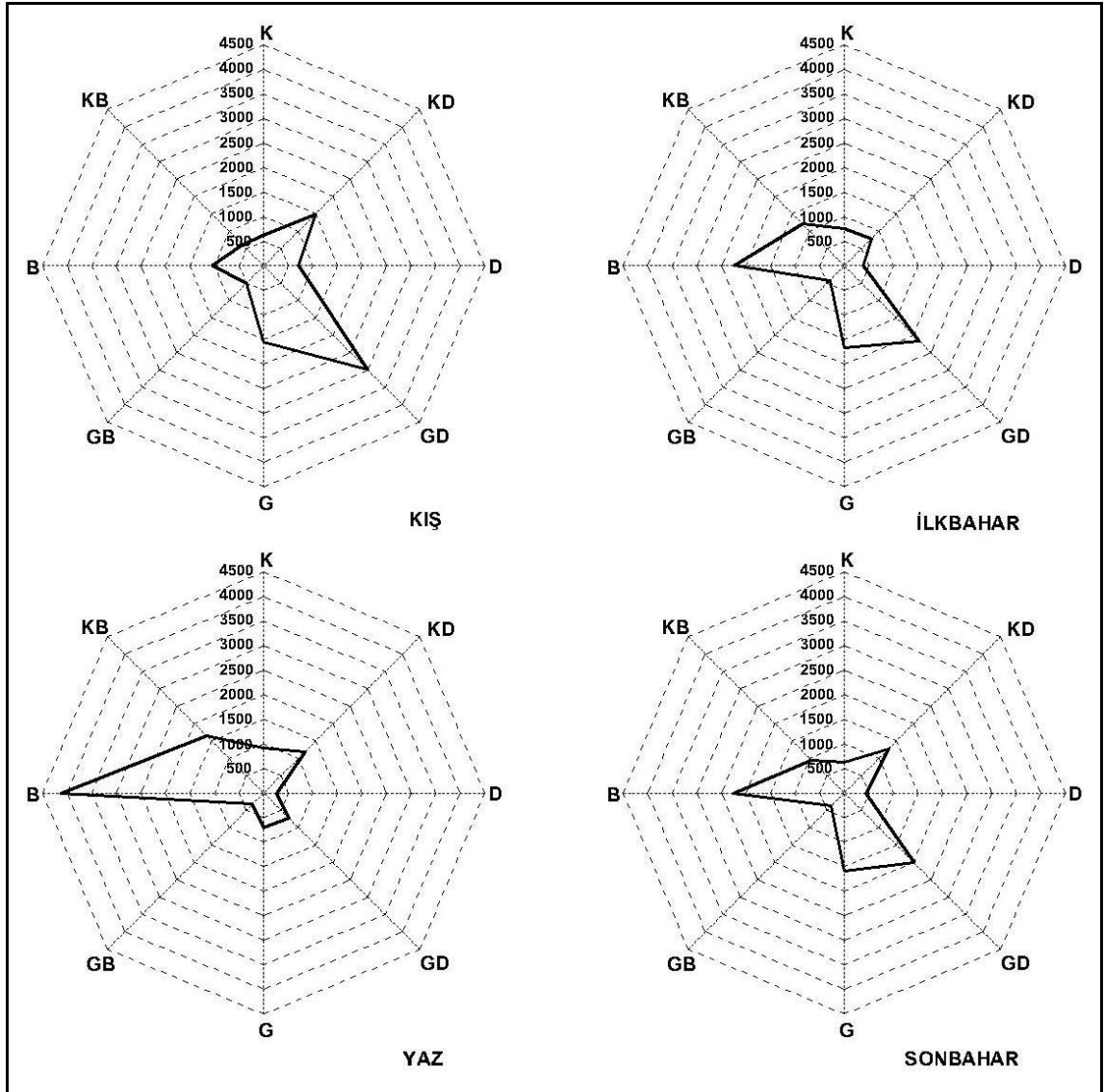
6.1.5.2 Rüzgâr

Çalışma alanında enerji etkin peyzaj planlamanın gerçekleştirilebilmesi için sıcaklık değişimlerine göre göreceli olarak rüzgâr hareketlerinin değerlendirilmesi önemli bir konudur (Tuğaç 2003). Soğuk dönemlerde rüzgârın soğutucu etkisinin azaltılması ve sıcak dönemlerde gerekli koşullarda serinletici rüzgârlardan yararlanılması için değerlendirmede kullanılan ve rüzgâr hareketlerini gösteren rüzgâr gülü Şekil 6.8'deki gibidir. Rüzgârın esme sayıları toplamı baz alınarak hazırlanan rüzgâr gülü incelendiğinde, çalışma alanında hakim rüzgâr yönünün 2448 esme sayısı ile batı (B) olduğu görülmektedir (Anonim 2010e'den yararlanılarak).



Şekil 6.8 Esme sayısına bağlı olarak hakim rüzgâr yönünü gösterir rüzgâr gülü (Anonim 2010e'den yararlanılarak)

Rüzgâr, esme sayılarına bağlı olarak mevsimler açısından değerlendirildiğinde, kış mevsimi dışında hakim yön olarak batı doğrultusunda estiği, kış aylarında ise hakim yönün güneydoğu (GD) doğrultusu olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 6.9).



Şekil 6.9 Rüzgârın esme sayılarına bağlı olarak mevsimler bazında hakim rüzgâr yönleri (Anonim 2010e’den yararlanılarak)

Rüzgârın hakim yönünün mevsimlere göre incelenmesindeki amaç, bu rüzgârların serinletici ve/veya soğutucu etkilerini planlama çalışmasında göz önüne almaktır. Özellikle soğuk dönemlerde güneydoğu yönünde gelen soğutucu rüzgârlara dikkat edilmeli, yazın batı yönünde gelen rüzgârın serinletici etkisinin yerleşim yerinin iç

kısımlarına girmesine, planlamada yapılacak düzenlemelerde önem verilmelidir. Çalışma alanı için yapılan ve Harita 6.11 'de gösterilen rüzgâr analizi içerisinde,

- yaz aylarında serinletici etki yapan ve oluşturulacak koridorlar ile mutlak suretle kent içersine taşınması gereken ve çalışma alanında batı doğrultusunda esen yaz meltemlerine,
- yazın serinletici havayı, kışın ise ılıman havayı beraberinde getirerek kentte hava sirkülasyonu sağlayan, dolayısıyla kent içersine dahil edilmesi gereken gece hava akımlarına ve ayrıca,
- kent içine girmesinin engellenmesi gereken ve çalışma alanında güneydoğu doğrultusunda esen kış dönemi soğuk rüzgârları ve bu rüzgâra maruz kalan alanlar ile korunaklı alanlara, planlamaya girdi olacak biçimde yer verilmiştir (Tuğaç 2003).

Bunlara ilişkin değerlendirme yapıldığında, yazın batı doğrultusunda esen yaz melteminin serinletici etkisini iç kısma dahil edebilmek ve soğuk kış rüzgârları ile karşılaşan yapı cephesi oranını düşürmek için yerleşmenin genelinde topografyanın imkan verdiği ölçüde kış dönemi soğuk rüzgârlarından tamamen korunaklı bulunan güney, güneydoğu, doğu ve kuzeydoğu bakarlı alanlarda, *birinci derecede korunaklı alanlar* olarak yerleşime öncelik verilmiştir. Güneşlenme için kuzeydoğu bakarlı adalardaki dezavantajın, çatı eğimlerinin yüksek tutulması ve diğer aktif sistem olanaklarının arttırılması suretiyle aşılması öngörülmüştür (Tuğaç 2003). Güneşlenme açısından avantaja sahip olan ve kış dönemi soğuk rüzgârlarından korunaklı bulunan güneybatı bakarlı alanlar ile batı ve kuzey bakarlı alanlar ise *ikinci derecede korunaklı alanlar* olarak yerleşime uygun görülmüştür. Kış dönemi soğuk rüzgârlarından korunaksız bulunan kuzeybatı bakarlı alanlar ise *korunaksız alanlar* olarak yerleşime uygun bulunmamıştır. Ayrıca aktif ve pasif yeşil alanlar vasıtasıyla, yaz meltemlerinin ve vadi tabanlarından gelerek serinletme ve havalandırmayı sağlayan gece hava akımlarının kent içine yönlendirilmesi, kış rüzgârlarından ise korunma sağlanması amaçlanmıştır (Tuğaç 2003).

Türkiye rüzgâr kaynaklarının karakteristiklerini ve dağılımını belirlemek amacıyla EİE tarafından 2006 yılında üretilen REPA'ya göre yıllık ortalama değerler esas alındığında, çalışma alanının rüzgâr hızı 6.5-7.0 m/sn değerdedir. REPA'da yer seviyesinden 50 metre yükseklikteki rüzgâr potansiyelleri incelendiğinde, 3. derece rüzgâr sınıfına giren

çalışma alanının 300-400 W/m² rüzgâr gücü yoğunluğu potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (Anonim 2009b).

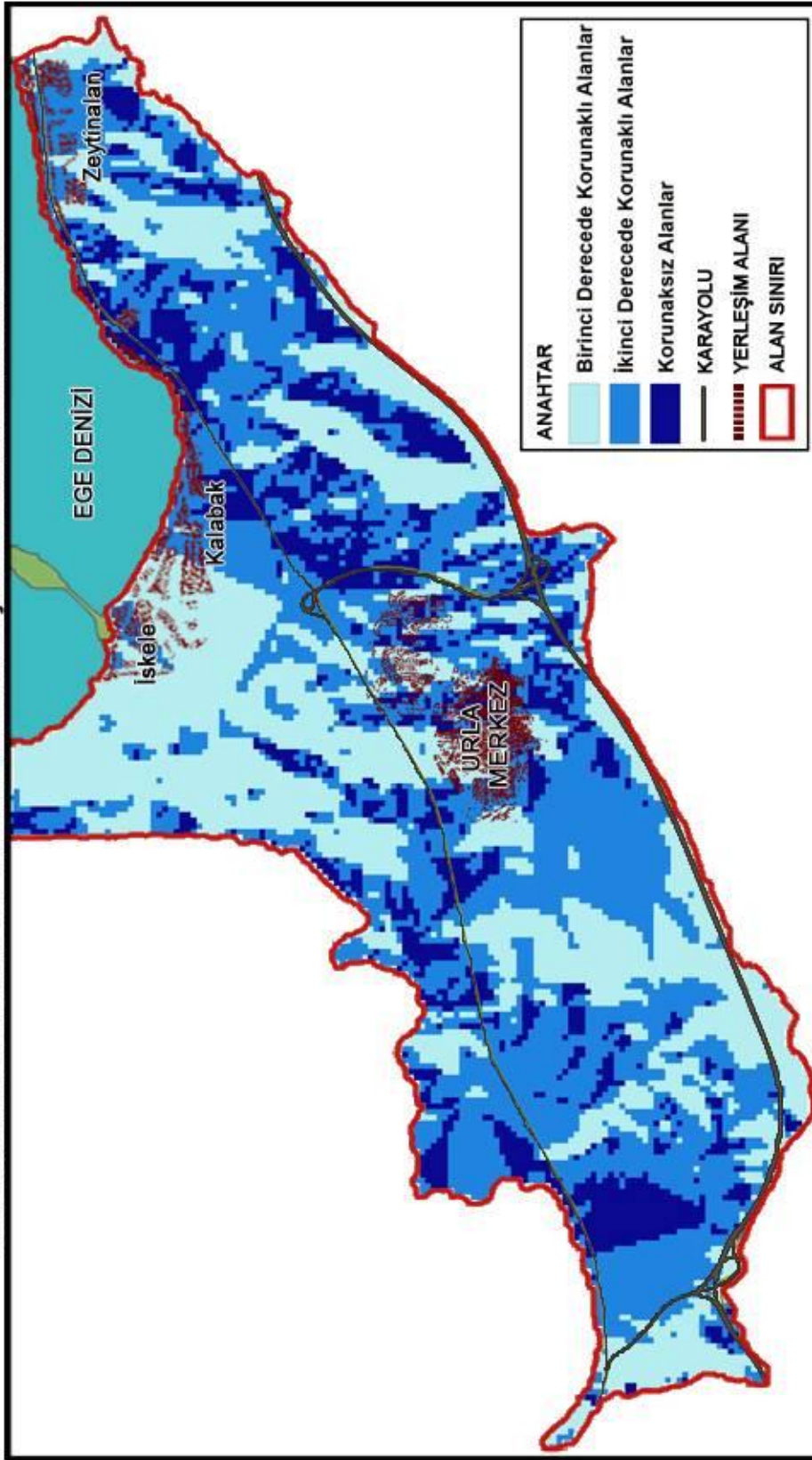
6.1.5.3 Güneşlenme

Güneşten optimum faydalanabilmek için güneş hareketlerinin yerel şartlarda değerlendirilmesi gereklidir. Özellikle yerleşmenin bulunduğu enlem gözönüne alınarak güneşin yıllık hareketi süresince birer kırılma noktası sayılabilecek olan gün dönüm zamanları değerlendirilmelidir (Tuğaç 2003). Gün dönüm zamanları, güneş ışınları açısının bir noktaya en dik ve en yatay geldiği zamanlardır. Yaklaşık 40° enlemindeki çalışma alanı için gün dönümü zamanlarına ait saat, azimut ve yükseklik açısı değerlerine Çizelge 6.6'da yer verilmiştir. Bu değerler doğrultusunda, 21 Haziran'daki gün dönümünde çalışma alanının en şiddetli orandaki güneş ışınına maruz kaldığını göstermektedir. Böylece Çizelge 6.7'de verilen ve yıllık ortalama güneşlenme süre ve şiddetlerini aylar itibarıyla gösteren değerler de gözönüne alınarak, yapı adalarının maksimum güneş alışı için büyük oranda güneydoğu yönelimli olarak yerleştirilmesi, rüzgar korunaklılığı açısından uygun olan doğu ve kuzeydoğu yönelimli adaların güneşlenme dezavantajlarının ise, çatı eğimlerinin yüksek tutulması ve aktif güneşlenme olanaklarının artırılması suretiyle aşılması öngörülmüştür (Tuğaç 2003).

Çizelge 6.6 Çalışma alanında gün dönümü zamanlarına ait saat, azimut ve yükseklik açısı değerleri (Tuğaç 2003)

21 Aralık			21 Mart – 21 Eylül			21 Haziran		
Ö.Ö. -Ö.S.	AZİMUT	Y.AÇISI	Ö.Ö. -Ö.S.	AZİMUT	Y.AÇISI	Ö.Ö. -Ö.S.	AZİMUT	Y.AÇISI
ÖĞLE	180° - 0'	26° - 30'	ÖĞLE	180° - 0'	50° - 0'	ÖĞLE	180° - 0'	78° - 30'
10:00-2:00	150° - 30'	20° - 30'	10:00-2:00	138° - 0'	41° - 30'	11:00-1:00	138° - 0'	69° - 30'
8:00-1:00	127° - 0'	5° - 30'	08:00-4:00	110° - 30'	22° - 30'	10:00-2:00	114° - 0'	60° - 30'
7:30-4:30	121° - 0'	0° - 0'	06:00-6:00	90° - 0'	0° - 0'	08:00-4:00	89° - 0'	37° - 30'
						4:30-7:30	59° - 0'	0° - 0'

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ



HARİTA 6.11 RÜZGAR ANALİZİ

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KİGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

Çizelge 6.7 Çalışma alanında aylar itibariyle günlük ortalama güneşlenme süresi, şiddeti ve günlük maksimum güneşlenme şiddeti (Anonim 2010e)

Parametre / Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (sa-da)	4.22	5.59	6.32	7.28	9.42	11.40	12.10	11.36	9.54	7.27	5.19	3.53
Ortalama Global Güneşlenme Şiddeti (cal÷cm ²)	182.8	247.8	351.5	439.7	535.9	600.7	591.8	534.5	447.6	318.5	210.0	154.4
Maksimum Günlük Toplam Güneşlenme Şiddeti (cal÷cm ²)	1.12	1.28	1.49	1.63	1.74	1.62	1.55	1.52	1.46	1.30	1.10	1.00

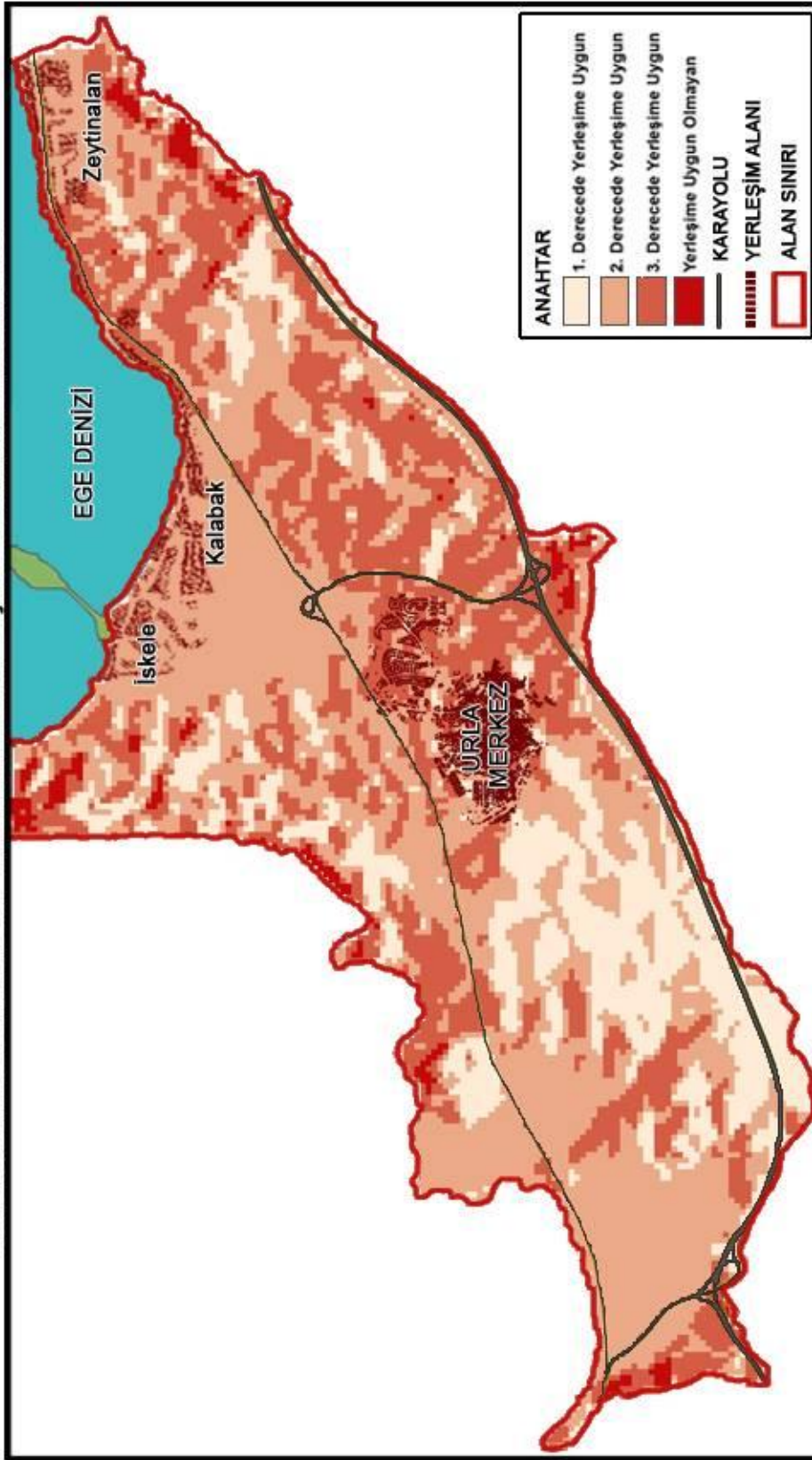
Yapılan araştırmalarda güneşlenme değerleri açısından, bir yapı için gerekli minimum zamanın günde 3 saat olduğu belirlenmiştir (Tuğaç 2003). Çizelge 6.7’de verilen değerlere göre çalışma alanının yıl boyunca güneş ışınlarını alma süresi yönünde iyi bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir.

Çalışma alanında güneşlenmeye ilişkin parametreler yanında, eğim ve bakı değerleri doğrultusunda, alanın güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik sentezi hazırlanmış (Harita 6.12) ve bu senteze ilişkin değerlendirme matrisi Çizelge 6.8’de verilmiştir.

Çizelge 6.8 Eğim ve bakı değerleri doğrultusunda güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik matrisi (Tuğaç 2003)

Eğim / Bakı	Güney	G. Doğu	G. Batı	Doğu	Batı	Kuzey	K. Doğu	K. Batı
% 0-5	1	1	1	2	2	2	2	2
% 5-10	1	1	1	2	2	3	3	3
% 10-15	1	1	1	2	2	3	3	3
% 15-20	1	1	1	2	2	3	3	3
% 20 +	2	2	2	3	3	4	4	4
1 : En iyi 2 : İyi 3 : Kabul edilebilir 4 : Zayıf / Kabul edilemez								

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



**HARİTA 6.12 GÜNEŞLENME DURUMUNA İLİŞKİN
YERLEŞİLEBİLİRLİK SENTEZİ**

Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

Çizelge 6.8’de görüldüğü üzere, Harita 6.12’de analiz edilen güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik sentezi oluşturulurken, % 20 ve üzeri eğimler, yüksek yapım maliyetleri açısından yerleşme dışı tutularak, bunun dışında kalan eğim grupları, güneşe erişim durumlarını belirleyen bakı özellikleri ile birlikte değerlendirilerek puanlanmıştır (Tuğaç 2003). Yönelim açısından özellikle, güney, güneydoğu ve güneybatı bakı alanlar 1. derecede yerleşime uygun bulunmuş, bunu doğu ve batı bakı alanlar 2. derece yerleşilebilir alanlar olarak takip etmiştir. Kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı bakı alanlar güneşlenme açısından zayıf kalan alanlar olduğundan ancak 3. derecede yerleşime uygun bulunmuştur.

6.1.6 Doğal kaynaklar

6.1.6.1 Enerji kaynakları

Çalışma alanı ve yakın çevresinde fosil enerji kaynaklarından taş kömürü, linyit, asfaltit, bitümlü şist, ham petrol veya doğalgaza ilişkin rezerv bulunmamaktadır (Anonim 2009e). Bunun yanında, çalışma alanı ve yakın çevresi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanması açısından yüksek potansiyele sahip olup, özellikle jeotermal kaynak alanı, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve biyokütle ile enerji üretimi bakımından zengindir (Anonim 2009b, Anonim 2010d)

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan araştırma çalışmaları sonucunda belirlenen Jeotermal Sahalar arasında yer alan ve çalışma alanının batı sınırının hemen yakınında bulunan “Urla – Gülbahçe Jeotermal Sahası”ndaki jeotermal kuyu ve kaynaklarına ilişkin veriler Çizelge 6.9’da verilmiştir (Anonim 2009e).

Çizelge 6.9 Urla – Gülbahçe Jeotermal Sahasındaki jeotermal kuyu ve kaynakları (Anonim 2009e)

Kuyu Adı	Yılı	Derinlik (m)	Sıcaklık (°C)	Debi (l / s)	Üretim Şekli	Açıklama
Urla – Gülbahçe 1	2003	300	33	8	K	İYTE

K : Kompresör

İYTE : İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü

İzmir İl Çevre Durum Raporu' nda (2009) Urla-Gölbahçe Jeotermal Sahasına ilişkin değerlendirmeler, "İzmir / Urla-Gölbahçe sektöründe yeralan Urla- Gölbahçe sıcaksu kaynaklarının sıcaklığının arttırılması ve jeotermal olanaklarının araştırılmasına yönelik ilave çalışmalar önerilir. Urla - Gölbahçe sektöründe mevcut düşük sıcaklıklı kaynak sularında, etkin oranlarda deniz suyu karışımı mevcuttur. Bu kaynakların sıcaklığını arttırabilmek için, yüzeyde gözlenen ve sıcak suları derinlerden getirdiğine inanılan ana fay zonlarının eğimleri ile, İçmeler bölgesindeki kireçtaşlarının graben bölümündeki kalınlığı, bu kireçtaşları altında bulunan ve muhtemelen İzmir Flişine ait olduğu varsayılan birimlerin türü hakkındaki yaklaşımları destekleyecek verilere gerek vardır. Bu amaç doğrultusunda, sahada derin jeofizik elektrik ve gravite ölçümleri, ileri teknoloji hidro-jeokimyasal analiz teknikleri ve uzaktan algılama yöntemlerinin uygulanması önerilir. Ayrıca sahada koruma alanları etüt çalışması yapılmalıdır" şeklinde ifade edilmektedir (Anonim 2009e).

Bir önceki "İklimsel Özellikler" başlığı altında değerlendirilen çalışma alanının güneş enerjisi potansiyeline ilişkin, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden elde edilen veriler doğrultusunda alanın yıl boyunca güneş ışınlarını alma süresi ve güneşlenme şiddeti yönünde iyi bir potansiyele sahip olduğunu söylemek mümkündür. Rüzgar enerjisi potansiyeline ilişkin ise, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası'na göre yıllık ortalama değerler esas alındığında, çalışma alanının 6.5-7.0 m/sn rüzgar hızı ile 3. derece rüzgar sınıfına girdiği ve 300-400 W/m² rüzgar gücü yoğunluğu potansiyeline sahip olduğu görölmektedir (Anonim 2009b). Çalışma alanı sınırları içerisinde güneş enerjisinden genellikle ilkbahar ve yaz aylarında sıcak su sağlamak amacıyla, nadiren de olsa tarımsal faaliyetler ve açık-yeşil alan aydınlatmaları için elektrik enerjisi üretimi amacıyla yararlanılmaktadır. Ayrıca İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Urla Belediyesi çalışmaları kapsamında güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla hazırlanmış ve hazırlanması planlanan projeler bulunmaktadır. Çalışma alanı sınırları içerisinde rüzgar enerjisinden aktif olarak yararlanılmamaktadır, fakat yakın çevresinde faaliyette olan rüzgar enerjisi santralleri bulunmaktadır.

Biyokütle enerjisi potansiyeli açısından, çalışma alanı özellikle enerji ormancılığı ile enerji (bitkileri) tarımına (bir yetiştirme sezonunda ürün alınan enerji bitkileri) uygun

olup, ayrıca tarım kesimindeki bitkisel ve hayvansal atıklar, evsel atıklar, tarıma dayalı endüstri atıklarından da biyogaz enerjisi elde edilmesi için yararlanmak mümkündür.

6.1.6.2 Su kaynakları

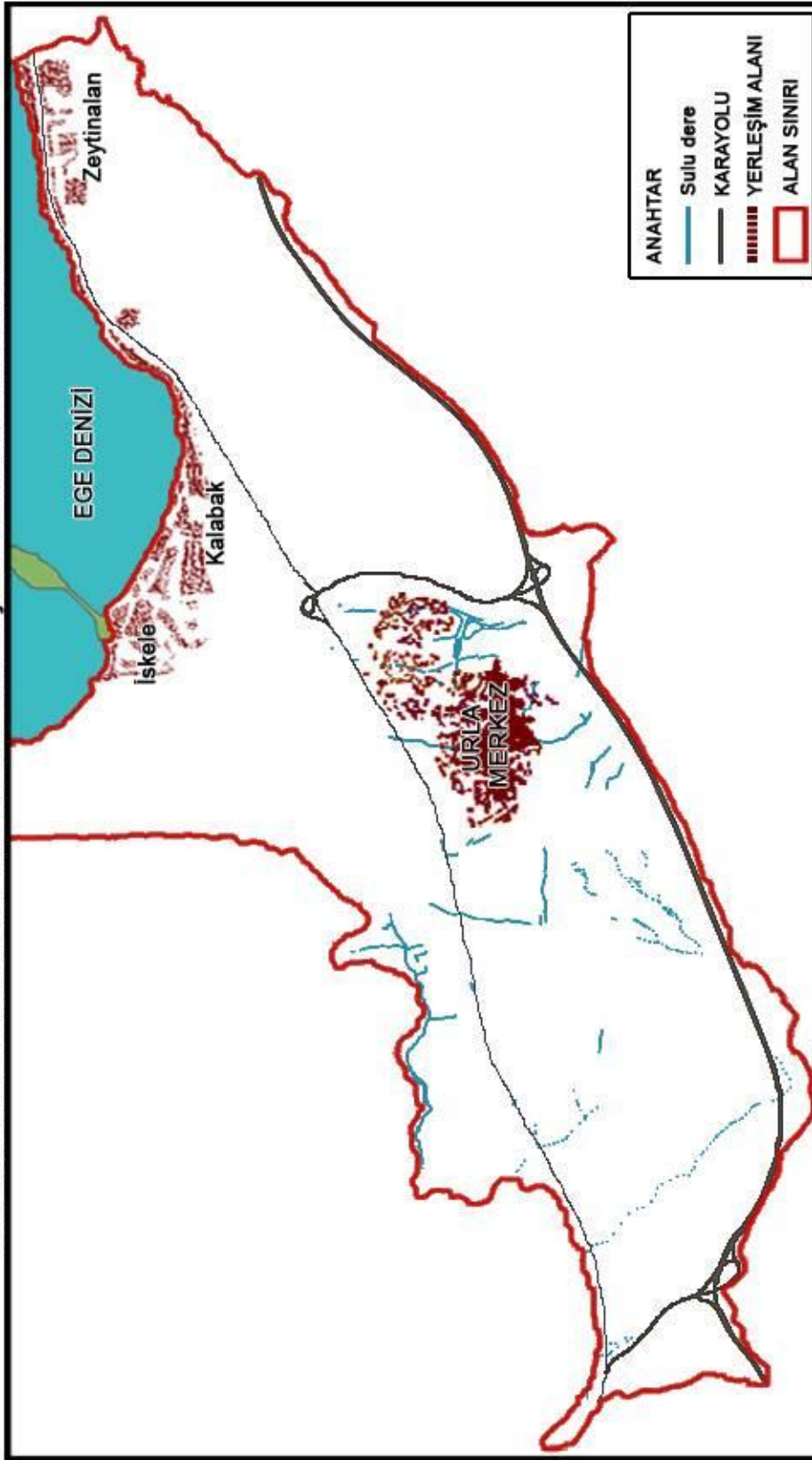
Urla Nazım İmar Planı Revizyonu Plan Açıklama Raporu' na (2001) göre, çalışma alanı sınırları içinde yer alan Tabakhane Deresi, Pınarlı Deresi ve Koca Deresi ile birlikte irili ufaklı 31 adet dere etüt edilmiştir (Anonim 2001) (Harita 6.13). Yeraltısuyu seviyesi ise kıyıda içerilere doğru gidildikçe yükselmektedir. İzmir İl Çevre Durum Raporu' na (2009) göre, yeraltısuyu rezervi Urla-İskele-Kuşçular-İçmeler Ovası hidrolojik etüt raporu içinde hesaplanmıştır. Bu rapora göre belediye sınırları dahilindeki yeraltı suyu emniyetli rezervi 9 hm³/yıl'dır (Anonim 2009e). Bu suyun tamamına yakını açılan kuyularla çekilmektedir. İlçe sınırları içinde yeraltısuyu genel olarak ovalık kısımlarda veya dere vadilerindeki alüvyonlarda bulunmaktadır (Anonim 2001).

Bu bölgede açılmış olan sondaj kuyularının;

Derinlikleri	100 – 150 m
Statik Seviyeleri	10 – 30 m civarında
Verimleri	5 – 30 lt/s arasındadır (Anonim 2009e).

Son yıllarda etkili olan kuraklık nedeni ile yeraltısuyu seviye düşümleri genel olarak 5 – 10 m mertebesinde olmuştur (Anonim 2009e).

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ



HARİTA 6.13 SU VARLIĞI

Kaynak : Urla Belediyesi 2001'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

6.2 Çalışma Alanının Sosyo - Kültürel Peyzaj Analizi

6.2.1 Sosyal analizler

6.2.1.1 Nüfus

Urla'nın idari yapısı, bir merkez belediyesi, merkez belediyesi'ne bağlı 23 mahalle ve 14 köyden oluşmaktadır. İlçenin 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre nüfusu 49.269 kişidir. Bu nüfusun 36.579'u ilçe merkezinde, 12.690'ı köyler toplamında yaşamaktadır (Şengün 2007). Nüfus, TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2006 yılı projeksiyonuna göre ise 56.601 olmuştur (Anonim 2007) (Çizelge 6.10). Çalışma alanının sınırı aynı zamanda merkez belediye sınırını kapsamakta olup, planlamaya altlık oluşturacak veriler açısından ilçe merkezinin nüfusunu baz almak mümkündür.

İlçe merkezinin nüfusu son sayımda 10.000 civarında artış göstermiştir. Bunun sebebi ilçenin il merkezine yakınlığı, otoyol yapımı ile ulaşımın kolaylaşması, sosyal statüsü yüksek kesimin iklim ve tabiat şartları nedeniyle Urla'da oturmayı tercih etmesidir (Şengün 2007).

Çizelge 6.10 Nüfus durumu (Anonim 2007)

Parametreler	2000			2006
	Erkek	Kadın	Toplam	Toplam*
Merkez	19.435	17.144	36.579	42.863
Köy	6.473	6.217	12.690	13.738
Toplam	25.908	23.361	49.269	56.601

Urla ilçe geneline bakıldığında nüfus yapısının çekirdek aile tanımına uygun bir yapı olduğu görülmektedir (Anonim 2001). İlçe genelinde bir ailedeki ortalama kişi sayısı, Urla Kaymakamlığı Nüfus Müdürlüğünce yapılan tespitlerde 3.5 olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan ve aynı zamanda Urla ilçe merkezini oluşturan 11 mahalle ile sahil kesimlerinde yer alan 9 mahallenin sosyal yapısı farklılık göstermektedir. İkincil konut kullanımının yoğunlaştığı bu çevre mahallelerde, İzmir ve çevresinde oturan orta üst ve üst gelir gruplarından ailelerin yazlık ve haftasonu kullanımları söz konusu iken, merkezi oluşturan mahallelerde daha kırsal bir yapının varlığından söz etmek mümkündür (Anonim 2001).

Belediye sınırları içerisinde geçmiş yıllarda daha çok sahil kesimlerine yönelen yazlık nüfus ve ikincil konut yapılaşması, son yıllarda çeşitlenme göstermiş, bu bölgelerde artan yoğunlaşmanın da etkisi ile tarım alanlarında, zeytinlik alanlarda ve orman alanlarının yakın çevresinde, daha seyrek bir dağılımla, düşük yoğunluklu ikinci konut yapılaşmaları başlamıştır (Anonim 2007) (Şekil 6.10). İzmir ve Urla arasında karayolu ulaşımında süreyi kısaltan otoyolun da etkisi ile Urla, İzmir’de yaşayan üst gelir grubunun banliyö alternatifi haline gelmiştir. Bu tercih Urla’da ikincil konut olarak başlamış konut yapılaşmalarının bir bölümünü sürekli kullanılan konutlar haline getirirken, doğal çevrede hızlı bir yapılaşmayı da beraberinde getirdiğinden önemli bir olumsuzluğa dönüşmüştür (Anonim 2007).

Son yıllardaki benzer çiftlik veya büyük araziler üzerine kurulu villa yapılaşmaları nedeniyle, sahil kesimlerde geçmişte yapılmış yazlık konutlar orta-üst gelir grubunun kullanım alanları olarak kalırken, üst gelir grubu, sahilden içeride, düşük yoğunlukta bir yapılaşmayı tercih eder hale gelmiştir. Bu yapılaşma türü ve kullanıcı tercihleri sonrasında Urla genelinde ve çalışma alanı sınırları içerisinde üç farklı sosyal yapı ve bunun yansıması bir fiziksel çevre oluşmaya başlamıştır (Anonim 2001).

Urla’da çalışan nüfusun % 50.4’ü çiftçi, % 10.2’si işçi, % 12’si esnaf-sanatkar, %10.5’i memur, % 16.9’u da diğer meslek gruplarındandır (Anonim 2007). İlçede 36.461 kişi oy kullanma ehliyetine sahiptir (Anonim 2007). Urla genelinde okuma yazma bilen nüfus % 97’dir (Anonim 2005b). Nüfusun eğitime göre dağılımı Çizelge 6.11’de görüldüğü gibidir. İlkokulu bitirenlerin sayısı % 37 ile en fazla oran olurken, fakülte-yüksekokul okuyanlar % 2’lik dilim ile en azdır (Anonim 2005b).



Şekil 6.10 Düşük yoğunluklu ikincil konut yapılaşmaları

Çizelge 6.11 Urla'da nüfusun eğitime göre dağılımı (Anonim 2005b)

İlkokul	Ortaokul	Lise	Fakülte- Yüksekokul	Üniversite	Okuma-yazma bilmeyenler
% 37	% 21	% 7	% 2	% 30	% 3

Urla'ya Kurtuluş Savaşından sonra Girit' den ve Yunan Adaları'ndan göçmenler gelmeye başlamıştır. Kentten ayrılan Rumlar'ın ve Yahudiler'in yerini Türk kökenli Boşnaklar, Arnavutlar, Kavalalılar ve Pomaklılar doldurmuştur. Günümüzde nüfusun tamamı Türkçe konuşmasına rağmen, mübadele zamanında gelenler ve onların çocukları biraz Arnavutça, Sırpça, Boşnakça ve Rumca konuşabilmektedir. Kent içinde, Müslüman nüfusla birlikte, sayıca çok az olmalarına rağmen Yahudiler de bir süre yaşamıştır (Şengün, 2007).

6.2.1.2 Altyapı hizmetleri

Çalışma alanı eğitim kurumları açısından oldukça zengindir. İzmir'in 3. üniversitesi olan İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Kampüsü; Gülbahçe köyü sınırları içinde olup, çalışma alanının batı ve kuzeybatı sınırları içerisine de girmektedir. Ayrıca Ege Üniversitesi'ne bağlı Su Ürünleri Fakültesi ve 9 Eylül Üniversitesi Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Yüksekokulu, su ürünleri konusunda inceleme ve araştırma faaliyetlerini çalışma alanı içerisinde bulunan İskele Mahallesi'nde sürdürmektedir (Anonim 2007).

Çalışma alanı içerisinde 13 adet ilköğretim, 4 adet meslek lisesi, 2 adet lise ve 5 adet özel eğitim kurumu bulunmaktadır. Öğrenci sayısı 6.360 olan çalışma alanında öğretmen başına yaklaşık 14 öğrenci düşmektedir (Anonim 2007).

İlçe genelinde Ulusal Eğitimi Destek Kampanyası çerçevesinde 11 adet okuma yazma kursu açılmıştır. Ayrıca, 3 adet dershane, 3 adet sürücü kursu, 1 halk eğitim merkezi bulunmaktadır. Bu kapsama girmeyen diğer eğitim ve kurs merkezlerinin sayısı da 4'tür. Sözkonusu eğitim kurumlarında görev yapan öğretmen sayısı 82, eğitim alan kişi sayısı 3.253'tür (Anonim 2007). 1970 yılında kurulan İlçe Halk Eğitim Merkezi Müdürlüğünce 2006 yılında 54 adet sosyal ve kültürel, 50 adet de mesleki ve teknik kurslar düzenlenmiştir (Anonim 2007).

Çalışma alanı sınırları içerisinde 1 adet devlet hastanesi, Sağlık Grup Başkanlığı'na bağlı Urla Merkez, Zeytinalanı ve Çeşmealtı'nda olmak üzere 3 adet sağlık ocağı ve 1 adet Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlama Merkezi bulunmaktadır (Anonim 2007).

Urla'nın tek hastanesi olan Devlet Hastanesi, çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan İskele Mahallesi Karantina Adası'nda bulunmaktadır. Önceleri Kemik Hastanesi olarak hizmet veren hastane 1986 yılında tam teşekküllü Devlet Hastanesine dönüştürülmüştür. Halen hastanede 60 uzman doktor, 18 pratisyen, 4 dişçi, 3 eczacı, 1 psikolog, 68 hemşire, 22 ebe, 29 teknisyen, 7 memur, 1 şoför ve 16 hizmetli görev yapmaktadır (Anonim 2007). Hastanede 2006 yılında 150 yatakta 3903 hasta yatarak tedavi hizmeti almıştır. Polikliniğe gelen hasta sayısı 240.517 kişidir. Hastanede yatak doluluk oranı % 60 seviyesindedir. Hastane; modern araç ve gereçlerle donatılması halinde Çeşme, Karaburun, Güzelbahçe ve Seferihisar'ın yer aldığı yarımada hizmet vererek bölge hastanesine dönüşebilecek potansiyele sahiptir (Anonim 2007).

Çalışma alanında birer adet halk kütüphanesi, sinema, tiyatro ve kültür merkezi bulunmaktadır fakat tarihi ve kültürel değerler açısından zengin olan ilçenin müze ihtiyacı vardır (Anonim 2007). İlçe halkının spora da ilgisi yoğundur. Tüm ilçe bazında lisanslı sporcu sayısı 830 adet olup, ilçenin spor tesisleri olan 1 adet kapalı spor salonu, 1 adet açık yüzme havuzu, 1 adet de çim futbol sahası çalışma alanı sınırları içerisinde

yer almaktadır. Kapalı spor salonunun kapasitesi 300 kişi, çim futbol sahasının da 500 kişidir. Kapalı spor salonu uzun yıllardan beri Bölge Spor Okulu olarak faaliyet göstermekte, okul içi ve okul dışı çeşitli yaş gruplarına beden eğitimi öğretmenleri eşliğinde hizmetini sürdürmektedir (Anonim 2007).

Nüfusunun tamamına yakınının müslüman olduğu ilçede 35 adet cami bulunmaktadır. Dernek sayısı ise 63 adettir. Sözkonusu derneklerin üye sayısı 2.484 kişidir (Anonim 2007).

Urla merkezinde yerli halk genel olarak, mülkiyeti kendilerine ait bir yada iki katlı yığma taş binalarda yaşamaktadır. Kıyı kesimlerde yerli halkın satış yoluyla elden çıkardığı arsalarda İzmir ve yakın çevresinden gelen sosyal statüsü yüksek kesimin yaptığı 4000 civarında ikincil konut bulunmaktadır (Anonim 2007). Kent merkezinde yeni yapılaşma alanlarının kalmamasıyla yerleşme alanları merkezin dışına kaymıştır.

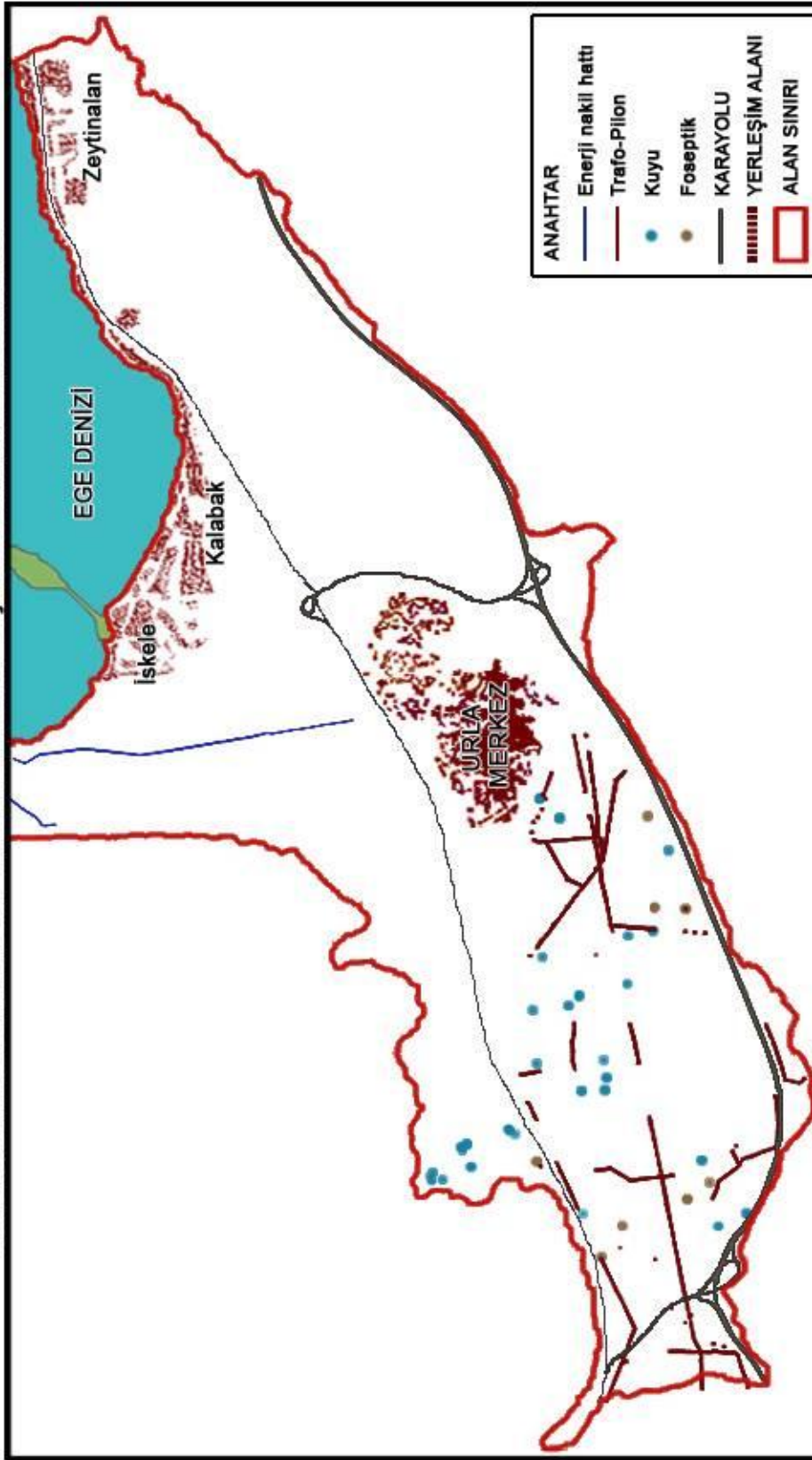
İlçede konut sayısı yaklaşık 26.000 civarındadır. Toplu konut daire sayısı 1.444, toplu konut proje sayısı da 3 adettir (Anonim 2007). İlçede konut sıkıntısı yaşanmaktadır. Özellikle ilçeye tayin ile gelmiş kamu görevlileri, merkez veya ulaşım açısından merkeze yakın bir yerleşim alanında oturmak istediklerinde bu sıkıntıyı yoğun olarak hissetmektedirler. Bu durum, merkezin dışında ve kontrolsüz bir yayılmaya sebep olmakta, aynı zamanda ulaşım sıkıntısı ve bu sıkıntıdan kaynaklı şahsi araç kullanımını artırmaktadır.

İlçede;

- Konut kiralari değer aralığı 300-700 TL,
- Ortalama konut emsal satış değer aralığı 100.000-200.000 TL,
- Ortalama arsa rayiç aralığı da m²'si 80-100 TL arasında değişmektedir (Anonim 2007).

İlçede elektrik abone sayısı 29.937, su abone sayısı da 18.706'dır (Anonim 2007). Çalışma alanında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik iletim ve dağıtım altyapısı ise yetersizdir (Harita 6.14).

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.14 ALTYAPI DURUMU

Kaynak : Urla Belediyesi 2001'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.

PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

İlçe genelinde şebekeye bağlanmış olan su, içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. İçme suyunun büyük bir kısmı Akpınar'dan ve zeytinyağı fabrikası tarafından açılmış bulunan derin kuyulardan temin edilmektedir ve ilçe genelinde içme suyu temininde sıkıntılar yaşanmaktadır (Anonim 2001).

İlçe genelinde köy yolları ağı 104 km'dir ve tamamı asfalttır. İzmir-Çeşme otoyolu ilçe sınırları içinden geçmekte olup aynı zamanda çalışma alanının güney sınırını oluşturmaktadır (Harita 6.14). Bu yol, kısa sürede ilçeye ulaşımı sağlamaktadır. Kısaca Urla'nın ulaşım sorunu bulunmamaktadır. Yüksek gelir gruplarının yerleşim için ilçeyi tercih etmesi de bunun göstergesidir. Ayrıca, ilçeden İzmir-Üçkuyular'a minibüs ve belediye otobüsleri ile sefer yapılmaktadır (Anonim 2007).

Matbaa sayısı 3 adet olan ilçede; Yarımada, Urla Postası, Demokrat Urla, Yeni Urla, Gazete Urla, Özgür Urla ve Çeşmealtı'nın Sesi adı altında 6 adet gazete çıkarılmaktadır. PTT (Posta, Telgraf ve Telefon) hizmetleri, İlçe merkezine ait işlemleri tamamen toplama merkezi durumunda olan Urla PTT Müdürlüğü'ne bağlanmış durumdadır. İlçe genelinde 22 adet santralde 23.518 abone, 2470 ADSL (Asymetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı) ve 182 ankesör bulunmaktadır. Telefon hizmetleri Telekom Amirliğince 33 personel, 5 işçi, 11 adet kiralık araçla sürdürülmektedir (Anonim 2007). Telefon bağlanması talepleri aynı gün karşılanmaktadır. Urla'da yerel televizyon ve radyo bulunmamakla birlikte ulusal tv ve radyolar rahatlıkla izlenip dinlenilebilmektedir.

6.2.1.3 Tarihi ve kültürel değerler

Urla, tarihi antik çağa kadar uzanan eski bir yerleşim yeridir. Ege Denizinin, tarihin her döneminde ulaşma imkan tanınması, kıyı boyundaki yerleşim yerlerinin çeşitli medeniyetlere ev sahipliği etmesinde büyük rol oynamıştır. Urla da bu gelişmelerden yararlanmıştır. Özellikle İskele'deki Limantepe civarında yapılan kazılarda büyük sur duvarlarına rastlanması bunun kanıtıdır. Surların kuvvetli oluşu, buranın merkez durumunda ve çağdaş bir kültür şehri olduğunu ortaya koymaktadır. Yunanistan'dan gelen Aka ve Dor göçmenleri ile Urla'nın halkı, dünyanın hayran kaldığı İyon

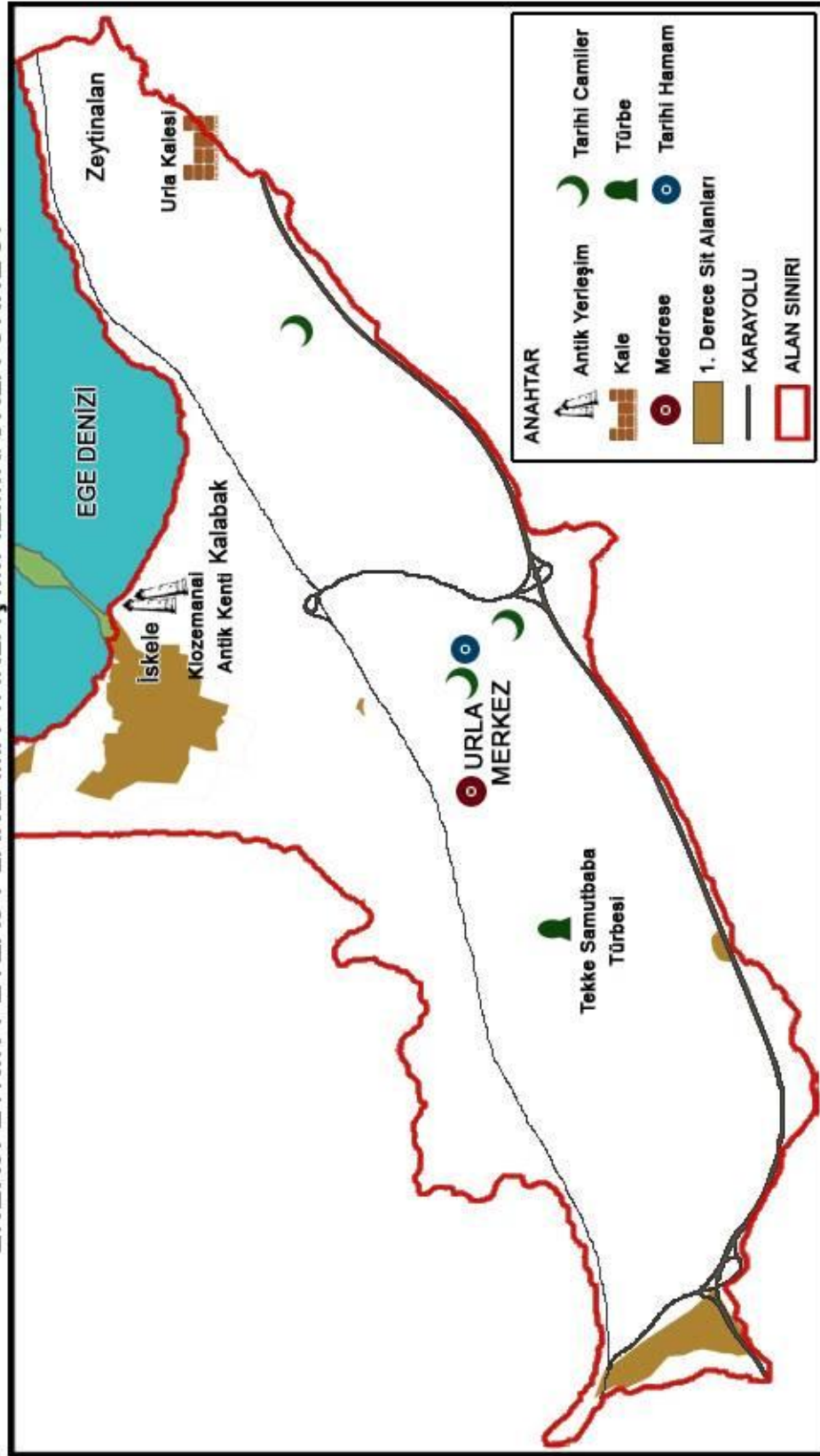
şehirlerinden biri olan Klazomenai'yi kurmuşlardır. Ayrıca bulunan kalıntılar burada Hititlerin de yaşadığını göstermektedir (Anonim 2007).

Urla'nın % 63'ü sit alanlarından oluşmaktadır. Bu sit alanları % 80 oranla 1. Derece Doğal Sit Alanı, % 10,3 oranla 2. Derece Doğal Sit Alanları, % 4,9 oranla 3. Derece Doğal Sit Alanlarından oluşmaktadır (Anonim 2008b). Günümüzden 8 bin yıl öncesinden başlayarak bütün çağların ve kültürlerin yeşerdiği Urla genelinde ve çalışma alanı sınırları içerisinde arkeolojik ve tarihi alanların sayısı oldukça fazladır (<http://www.urla.bel.tr>, 2011) (Harita 6.15). İskele Mahallesi'ndeki Limantepe Höyüğü M.Ö. 6 bin yıla kadar uzanmaktadır. Yine İskele'deki Klazomenai şehri 12 büyük İyon şehrinde birisidir (Şengün 2007) (Şekil 6.11). Limantepe ve Klazomenai şehirlerinde yürütülen bilimsel kazılarda ele geçen buluntular İzmir ve Manisa müzelerinde sergilenmektedir (Anonim 2005b). Günümüzden 2600 yıl önce çalışmakta olan ve Anadolu'da açığa çıkarılmış, bilinen en eski zeytinyağı işliği/fabrikası, İskele Mahallesi'nde, Hamdi Balaban Tarlası'nda 1992-2004 yılları arasındaki kazı çalışmaları sonucunda, depoları ve yakınındaki iki su kuyusu ile birlikte açığa çıkarılmış ve Temmuz 2004 – Aralık 2005 tarihleri arasında yapılan çalışmalarla ayağa kaldırılmıştır (Anonim 2005b) (Şekil 6.12).

14. yüzyılın ilk yarısında (1320'lerde) Türklerin Urla yarımadasına hâkim olmalarıyla birlikte bugünkü Urla bir Türk yerleşim merkezi olarak kurulmuştur. Bu dönemden kalma Fatih İbrahim Bey Camii ve Hamamı halen kullanılmaktadır (Anonim 2007) (Şekil 6.13). Bu eserlerin dışında Çarşı Camii (15. yy), Kapan (Hacı Turan) Camii ve Mektebi (14.-15. yy), Kütük Minare Camii (14.-15. yy), Hersekzade Ahmet paşa Hamamı (1508), cami, mektep, türbe, hamam ve çeşmeden oluşan Kamanlı Külliyesi (15. yy) hemen sayılabilecek olanlardandır (Anonim 2007) (Şekil 6.14).

Yapılan araştırmalarda Urla ve köylerinde toplam 13 tarihi cami ve mescidin, 10 hamamın, 4 türbenin ve 20'nin üzerinde çeşmenin olduğu saptanmıştır (Anonim 2005b).

ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ

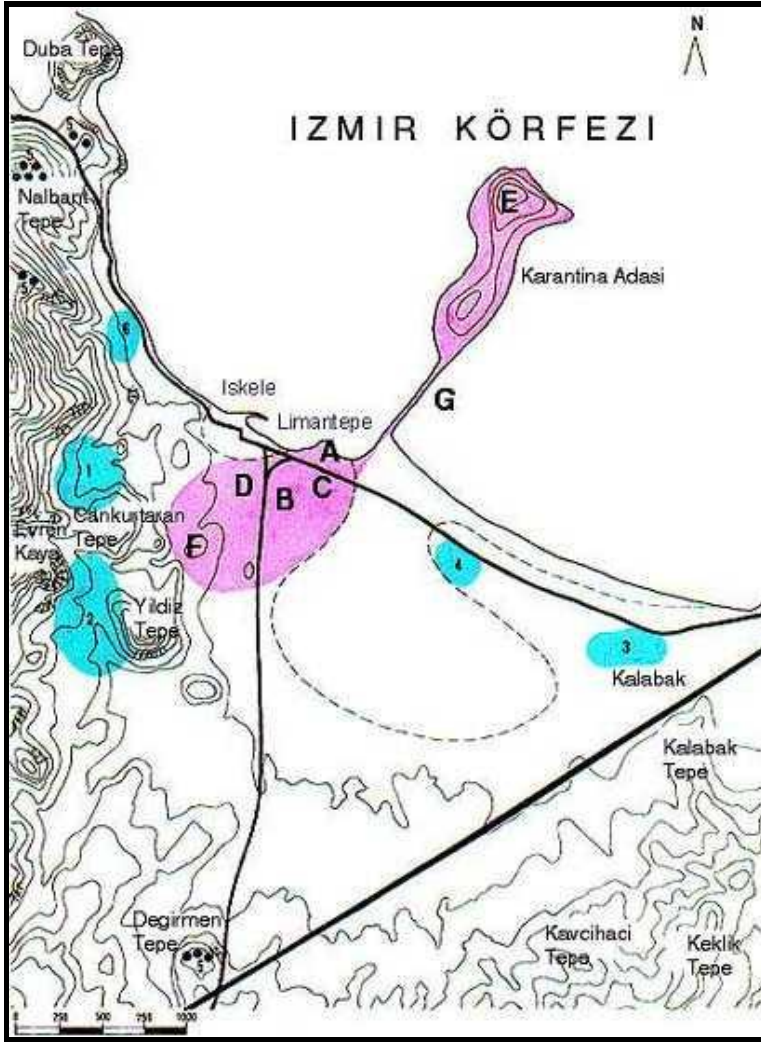


HARİTA 6.15 TARİHİ VE KÜLTÜREL DEĞERLER

Kaynak : Urla Belediyesi 2001'den yararlanılmıştır.



A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011



Yerleşme :

- A) Limantepe,
- B, C, D) Tarım alanları
- E) Karantina Adası,
- F) Akropolis,
- G) Ada Yolu (khoma).

Nekropolisler:

- 1) Monastirakia
- 2) Yıldıztepe,
- 3) Kalabak,
- 4) DSİ Kanalı,
- 5) Tümülüsler,
- 6) Akpınar.

Şekil 6.11 Klazomenai Antik Kenti ve Karantina Adası (<http://www.klazomeniaka.com> , 2011)



Şekil 6.12 Klazomenai zeytinyağı işliği



Şekil 6.13 Fatih İbrahim Bey Camii



Şekil 6.14 Kapan (Hacı Turan) Camii

Urla, ayrıca etkinlikler açısından da oldukça hareketli bir ilçedir. Urla'nın düşman işgalinden kurtuluşu her yıl 12 Eylül 'de düzenlenen şenliklerle kutlanmaktadır. Üzümün hasat günü olan 14 Ağustos; üzüme balın, zeytine yağın düştüğü gün olarak kabul edilmekte ve Bağbozumu Şenliği olarak kutlanmaktadır. “Yarımada Oyunları” ilçede yapılan diğer bir aktivitedir. Yarımadada yer alan Urla, Çeşme, Seferihisar, Karaburun, Güzelbahçe ilçeleri ile Alaçatı, Mordoğan ve Ürkmez beldelerinin katılımıyla 1992 yılından bu yana organize bir biçimde düzenlenmektedir (Anonim 2007).

Urla ile adı özdeşleşmiş üç önemli isimden biri Necati Cumalı'dır. İlçede 10 Ocak (ölüm yıldönümü) ve 13 Ocak (doğum yıldönümü) tarihleri arasında Necati Cumalı Buluşmaları düzenlenmektedir. Diğer bir isim Tanju Okan'dır. Her yıl Urla'da, ölüm yıldönümünde (23 Mayıs) anma törenleri yapılırken doğum gününde de (27 Ağustos) Tanju Okan Ses Yarışmaları düzenlenmektedir. Tanju Okan Yat Yarışları her yıl Haziran ayında yapılmaktadır. Ayrıca, Urla İskele 'de doğup gençlik yıllarını geçiren Nobel Ödüllü Edebiyatçı Yorgo Seferis için de periyodik olmayan etkinlikler düzenlenmektedir (Anonim 2007).

Urla, Gençlik Servisi Merkezi (GSM) tarafından düzenlenen ayrı bir organizasyonda da yer almaktadır. Bu organizasyon nedeniyle yılda bir kez ve 20 gün süren kamp aracılığıyla her yıl değişik ülkelerden misafirleri ağırlamaktadır. 20 kişiden oluşan ve 8 değişik ülkeden gelen konuklar Urla'da bulunan bir parkın Urla Belediyesi çalışanları ile

birlikte peyzaj ve düzenlemesini yapmaktadırlar. Bugüne kadar hepsi de çalışma alanı sınırları içinde bulunan, Dört Yol Uğur Mumcu Kavşağı, 12 Eylül Parkı, Yeni Mahalle Parkı, Yıldız Parkı, Şehit Bülent Köfter Parkı, Demokrasi Parkı, Yaka Mahalle Melahat Ebe Parkı, Torasan Hayriye Öz, Çeşmealtı, Muhtar Hüseyin Dönmez Park'larının düzenlemesi yapılarak Urla'ya kazandırılmıştır (Anonim 2007).

6.2.2 Ekonomik analizler

Urla, gerek iklim özellikleri gerekse de bitki örtüsü nedeniyle tarıma dayalı bir ekonomiye sahiptir. Tarım arazileri önemli bir geçim kaynağı olmasına rağmen son yıllarda ikincil konut ve turizm yapılaşmasının fazlalaşması ile tarım alanları azalmaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak da seracılık, kümes havyan çiftçiliği, et ve süt verimi yüksek büyük baş hayvancılığına yönelme olmuştur (Şengün 2007).

Urla ilçe genelinde tarımsal üretimin bir ağırlığı söz konusu ise de, Urla'nın coğrafi konumu, İzmir'e ve uluslararası turizm merkezlerine (Çeşme, Selçuk-Efes, Kuşadası) yakınlığı, tarihsel özellikleri, geçmişten getirdiği antik kentsel yerleşmeler, yazlık konutların giderek artması ve İzmir ile ilişkilerin yoğunlaşması, günübirlik turizm hareketleri, arkeolojik, kentsel ve doğal sit alanlarının dağılımı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin açılması, otoyolun tamamlanması, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsünün öğretime başlaması kentsel gelişmeyi etkileyen dinamikler olarak karşımıza çıkmaktadır (Emekli 2004). Bu nedenle çalışanların iş kollarına dağılımında çeşitlilik gözlenmektedir. Çalışanların büyük çoğunluğunun oluşturduğu ekonomik faaliyetler şu şekilde sıralanmaktadır : tarım, inşaat, turizm, ticaret ve kişisel hizmetler, küçük sanatlar ve hizmet sektörü.

6.2.2.1 Tarım sektörü

Her ne kadar son yıllarda tarımdan uzaklaşma söz konusu olsa da halen ilçede tarım ekonomik yapının belirleyicisidir. Tarım sektöründeki en çok uğraş alanını tahıl, zeytincilik, sebze, meyve ve çiçekçilik oluşturmaktadır. Özellikle 1980'li yıllardan bu

yana çalışma alanı içinde yer alan İçmeler ve Zeytinaları mahallelerinde seracılık faaliyetleri ile sebze üretimi önem kazanmıştır (Anonim 2007).

İlçede 11.830 hektarlık tarım alanının %36'sı zeytin, % 24,5'i tarla, %17'si sebze, %1,6'sı bağ, %1,2'si süs bitkileri, % 0,9'u meyve, % 0,9'u narenciye ve % 0,1'i kavaklık alandır. 2006 yılı itibariyle ilçede nadas alanı bulunmamakla birlikte ilçe genelinde tarım topraklarının % 17,1'i de tarıma elverişli olduğu halde boş bırakılmış durumdadır (Anonim 2007).

Tarım İl Müdürlüğü (2007) verilerine göre, son beş yıllık dönemde ilçe tarım toprakları % 17 azalmıştır. Alan artışları; tarlada %5,5, sebzede %3,3, meyvede % 23,9, süs bitkilerinde % 3,4, bağda % 2,7, narenciyede % 16 oranlarında olmasına karşın alanı daralan ürünler ise % 34,9 ile zeytin ve % 16,7 ile kavaklık alanlar olmuştur. Ayrıca son beş yıllık dönemde sulanan tarım alanı % 6 artmış olsa da toplam tarım alanlarının ancak % 21'i sulanabilmektedir (Anonim 2007).

En çok yetiştirilen sebzeler: bamya, enginar, domates ve kavundur. Yetiştirilen diğer ürünler buğday, mısır, yem bitkileri, bağ, mandalina, limon ve çeşitli meyvelerdir (Anonim 2005b).

İlçe genelinde 2006 yılı itibariyle meyve veren ağaç sayısı 659.360 adettir (Anonim 2007). Ağaç varlığı içinde 598.250 adet ile zeytin ağaçları önemli bir paya sahiptir. Hatta ilçe ağaç varlığının tamamına yakınının zeytin ağaçlarından oluştuğu söylenebilir. İlçede ayrıca 2006 yılı öncesinde hiç gözlenmeyen dut ve şaraplık bağ tesislerinin kurulması da sözkonusudur. 40 dekar şaraplık, 1.380 dekar da sofralık üzüm olmak üzere toplam 1.420 dekar meyve veren bağ alanı mevcuttur. 2006 yılı itibariyle 280 ton şaraplık, 1.146 ton da sofralık üzüm üretilmiştir (Anonim 2007).

İlçede sertifikalı üretim yapan organik tarım işletmesi, sebze ve meyve hali ile soğuk hava deposu bulunmamaktadır (Anonim 2007).

6.2.2.2 Hayvancılık sektörü

Urla'da tarım alanlarının azalmasıyla ters orantılı olarak hayvancılık artmaya başlamıştır. Çalışma alanı sınırları içerisinde bulunan hayvan varlığı miktarı tam olarak belirlenememekle birlikte, ilçe genelindeki hayvan varlığı; sığırdaki 4.880 baş, koyunda 8.585 baş, keçide 24.986 baş, tavukta 1.959.000 baş, hindide de 76.000 baştır (Anonim 2007). Miktarlardan da anlaşıldığı üzere ilçede özellikle küçükbaş hayvancılık yaygındır.

İlçenin sağmal hayvan varlığı sığırdaki 2.440 baş, koyunda 4.020 baş, keçide de 17.909 baştır (Anonim 2007). Kanatlı üretimi toplam 25 işletmede etlik piliç üretimi, yumurta tavukçuluğu ile etlik hindi üretimi şeklinde yapılmaktadır. Üretim; Köytür, Abalıoğlu, Banvit, Pınar, Keskinioğlu gibi büyük firmalara yapılmaktadır.

Ayrıca, ilçedeki 15 köyde arıcılık yapılmakta ve 40'ı eski usul, 1.750 adedi de yeni usul olmak üzere toplam 1.750 adet kovan bulunmaktadır (Anonim 2007).

2006 yılında 14.193,88 ton süt, 509,4 ton kırmızı et, 4.246,4 ton beyaz et, 8 ton yapağı, 14,4 ton keçi kılı, 31,10 ton bal, 2,7 ton bal mumu, 36.720.000 adet yumurta üretilmiştir (Anonim 2007).

Üç tarafı denizlerle çevrili ilçede, balıkçılık yaygındır. Balık çeşidi de boldur. İlçede avlanan balık miktarı 220 ton'dur. Avlanan balıklar içinde levrek, çipura, barbut, lidaki, sardalya, kefal, özbek kefal, kalamar, çinekop, trança başlıcalarıdır (Anonim 2007).

Ayrıca ilçenin Balıklıova Köyü, Gülbahçe Mahallesi Karapınar Mevkii, Uzunkuyu Köyü Mersin Körfezi ve Zeytinler Köyü Kokar Mevkiinde; 11 adet denizde kafes balıkçılığı yapan işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerde genel olarak çipura ve levrek ve az da olsa karagöz, sinerit ve eşkina balığı üretimi yapılmaktadır (Anonim 2007).

Çalışma alanı sınırları içerisinde Balıklıova, İskele, Özbek, Zeytinalanı-Kalabak ve Çeşmealtı Balıkçı Barınakları olmak üzere toplam 6 balıkçı barınağı yanı sıra 5 adet su

ürünleri kooperatifi, 1 sulama kooperatifi, 5 adet de tarımsal kalkınma kooperatifi bulunmaktadır (Anonim 2007). İlçe genelinde ise balık hali yoktur.

Urla'nın 2006 yılında tarım ve hayvancılıktan elde ettiği gelir 76.900.580,5 TL seviyesindedir. Elde edilen gelir içinde 28.199.360 TL ile meyvecilik birinci, 16.487.400 TL ile de et tavukçuluğu ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 2007).

6.2.2.3 Endüstri sektörü

İlçede belirgin bir sanayi gelişiminden söz etmek mümkün değildir. Genellikle sanayi tesisleri, küçük işletmeler şeklindedir. Tekel'e ait Yaprak Tütün İşletmesi İskele Mahallesi'nde bulunmaktadır. 1 adet kireç fabrikası, 1 adet deniz ürünleri işleme tesisi, 1 adet yumurta pastörizasyon tesisi, 15 adet zeytinyağı sıkım tesisi, 4 adet un değirmeni, 3 adet mandıra, 1 adet et mamul işleme tesisi, 1 adet mezbaha ilçenin belli başlı tesislerini oluşturmaktadır (Anonim 2007).

Organize Sanayi Bölgesi ve Serbest Bölgesi olmayan İlçe'de 3 adet küçük sanayi sitesi vardır. Bu sanayi sitelerinin toplam alanı 45.487 m²'dir ve 644 kişiye iş imkanı sağlamaktadır.

6.2.2.4 Turizm sektörü

Urla ılımlı iklim kuşağında, Akdeniz iklimi ve Akdeniz bitki örtüsüyle yılın yedi ayı turizme hizmet vermektedir. Malgaca İçmeleri, çalışma alanı yakın çevresindeki Özbek ve Gülbahçe'deki şifalı sular, Çamlıçay Mahallesi'nden Balıklıova Köyü'ne kadar uzanan sahili, özellikle Demircili, Yağcılar ve Zeytineli kıyılarındaki bakir ormanlar ve koylar Urla'nın sahip olduğu doğal zenginliklerdir (Anonim 2007).

Çalışma alanının kuzeyinde bulunan İskele Bölgesindeki, Prehistorik ve Antik Dönem'den izler taşıyan Liman Tepe ve Klazomenai kazı alanları, bölgenin turizm açısından dikkat çekici bir hale gelmesini sağlayan Antik yerleşme alanlarıdır. Kazı çalışmaları büyük bir hızla devam etmektedir. Klazomenai'de zeytinyağı işliğı ayağa

kaldırılarak, tekrar üretime başlatılmıştır. Kazı çalışmalarına yurtdışından birçok öğrenci, arkeolog, mimar ve mühendis katılmaktadır (Anonim 2007).

Ayrıca daha önce “Tarihi ve kültürel değerler” başlığı altında da değinildiği üzere, çalışma alanına Türklerin hakim olmalarıyla birlikte, bugünkü Urla’da bu dönemden kalma Fatih İbrahim Bey Camii ve Hamamı halen kullanılmaktadır. Bu eserlerin dışında Çarşı Camii (15. yy), Kapan (Hacı Turan) Camii ve Mektebi (14.- 15. yy), Kütük Minare Camii (14.-15. yy), Hersekzade Ahmet Paşa Hamamı (1508), cami, mektep, türbe, hamam ve çeşmeden oluşan Kamanlı Külliyesi (15. yy) ilk etapta sayılabilecek olanlardandır. Urla ve köylerinde toplam 13 tarihi cami ve mescid, 10 hamam, 4 türbe ve 20’nin üzerinde çeşme bulunmaktadır (Anonim 2007).

Tüm bu önemli tarihi ve turistik değerlerin yanında, turistik tesis sayısının az, tesislerin motel ve pansiyon düzeyinde oluşu bize ilçede turizm sektörünün gelişmediğini göstermektedir. İlçede 9 adet turizm işletme belgeli tesis bulunmaktadır. Toplam yatak kapasitesi ise 185 adettir (Anonim 2007).

Yoğunluklu olarak kent merkezinde XIX. yüzyıla ait tarihi konutlar, hem merkezde hem de kente bağlı köylerde de Beylikler ve Osmanlı Dönemi’ne ait dini, ticari ve sosyal yapılar görülmektedir (Şengün 2007) (Şekil 6.15, Şekil 6.16). Tarihi konutların bazılarında butik otel, restoran ve müze işlevleri yüklenerek, turizm amaçlı otantik atmosferler oluşturulmaktadır. Han Otel, Mahfel Restoran ve Necati Cumalı Anı Evi kent merkezi içerisindeki turistik işletmelerdir (Şengün 2007).



Şekil 6.15 Gelenksel konut mimarisi örnekleri



Şekil 6.16 Arastadan görüşler

Kent merkezi kadar olmasa da İskele Bölgesi’nde de, günümüze kadar kalan tarihi tek yapı örneklerini görmek mümkündür. Liman boyunca restoran olarak hizmet veren işletmeler yer almaktadır. Yaz aylarında ve özellikle hafta sonları hem turistlerin hem de İzmir’de yaşayanların tercih ettiği mekân haline gelmiştir. İskele Mahallesi’nde Yunanlı ünlü şair Yorgo Seferis’in yaşadığı ev bulunmaktadır. Günümüzde butik otel olarak kullanılan yapı, yerli ve yabancı turistlerin ilgi gösterdiği bir işletme haline gelmiştir (Şengün 2007).

İlçenin deniz kıyı uzunluğu 75 km, plaj sayısı 15’tir (Anonim 2007).

Turizm acentesi bulunmayan ilçede deniz ve kültür turizmi söz konusudur. Ancak, bu potansiyeli yeterince değerlendiremeyen ilçenin turizm faaliyeti günübirlik ziyaretler ile sınırlı kalmaktadır (Anonim 2007).

6.3 Sentez

Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımında çalışma alanı olarak seçilen “İzmir/Urla” örneğinde ele alınan geleneksel planlamanın doğal ve sosyo-kültürel analizlerine ek olarak, enerji etkin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda geliştirilecek bir yerleşim dokusunun ortaya konabilmesi amacıyla, alanın eğim, bakı, güneşlenme ve rüzgar

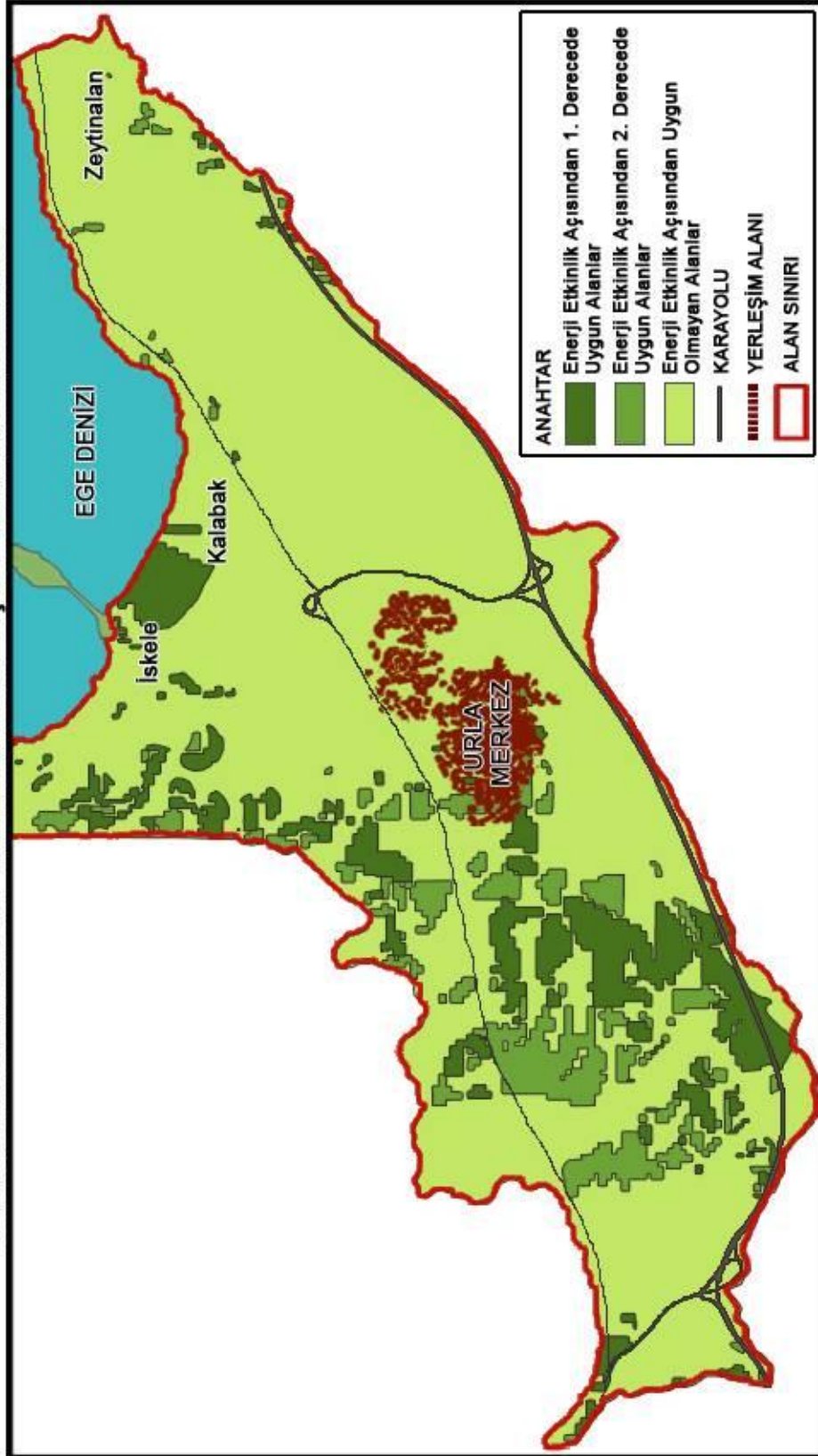
durumu ile ilgili analiz ve tespitler yapılmıştır. Enerji etkin planlar geliştirilirken, enerji tüketimi ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı minimize edecek optimum alanların ve kullanımların belirlenmesinde, doğal ve iklimsel verilerin dikkate alınması bir gerekliliktir.

Doğal ve iklimsel verilerin bir arada ele alındığı enerji etkinlik açısından uygunluk sentezine ilişkin değerlendirme kriterlerine Çizelge 6.12’de yer verilmiştir. Bu kısımda, daha önceki alt başlıklar altında ayrı ayrı ele alınan analizler, enerji etkin peyzaj planlama kapsamında her bir alt analiz grubu içerisinde belirlenen enerji etkinlik açısından 1. derecede uygun, enerji etkinlik açısından 2. derecede uygun ve enerji etkinlik açısından uygun olmayan alanlara ilişkin değerlendirmelere yer verilmiş, geliştirilecek olan planlama stratejileri öncesinde hazırlanan matriste ortaya konan koşullardaki optimum alanların belirlenmesine çalışılmıştır (Tuğaç 2003) (Harita 6.16).

Çizelge 6.12 Planlama alanında doğal ve iklimsel veriler doğrultusunda, enerji etkinlik açısından uygun alanların değerlendirilmesi matrisi (Tuğaç 2003)

Kriter	Enerji Etkinlik Açısından 1. Derecede Uygun Alanlar	Enerji Etkinlik Açısından 2. Derecede Uygun Alanlar	Enerji Etkinlik Açısından Uygun Olmayan Alanlar
EĞİM	% 0 – 5 % 5 – 10 % 10 – 15 % 15 – 20	% 0 – 5 % 5 – 10 % 10 – 15 % 15 – 20	% 20 ve üzeri
ARAZİ KULLANIM YETENEK SINIFLARI	IV. Sınıf ve üzeri	IV. Sınıf ve üzeri	I – II – III. Sınıf
BAKİ	Düz Güney Güneydoğu Güneybatı	Doğu Batı	Kuzey Kuzeydoğu Kuzeybatı
RÜZGAR ANALİZİ	1. derecede korunaklı alanlar	2. derecede korunaklı alanlar	Korunaksız alanlar
MEVCUT ARAZİ KULLANIMI			Sit alanları

**ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BAĞLAMINDA
ENERJİ ETKİN PEYZAJ PLANLAMA YAKLAŞIMI İZMİR/URLA ÖRNEĞİ**



HARİTA 6.16 ENERJİ ETKİNLİK AÇISINDAN UYGUNLUK SENTEZİ
Kaynak : Urla Belediyesi 2001 ve KHGM 2011'den yararlanılmıştır.

A.Ü.Z.F.
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ 2011

Çizelge 6.12’de belirtilen değerlendirme kriterleri doğrultusunda hazırlanan ve enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımına göre yerleşime uygunluk dereceleri belirlenen optimum alanlar içerisinde en fazla alanı, *enerji etkinlik açısından uygun olmayan alanlar* grubunun kapladığı görülmektedir (Harita 6.15). Bunun temel nedeni çalışma alanı sınırları içerisinde bulunan I-II-III. derece tarım arazileri ile sit alanlarının önemli sayılabilecek bir alanı kapsamasıdır. Enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı kapsamında bu alanların doğal karakterinin mutlak suretle korunması öngörüldüğü için *enerji etkinlik açısından uygun olmayan alanlar* grubu, uygunluk sentezi içerisinde en büyük paya sahiptir. Çalışma alanı eğim grupları açısından enerji etkin peyzaj planlama bağlamında oldukça uygun olup, uygun bulunmayan % 20 ve üzeri eğimli alanlar ise oldukça az bir alanı kaplamaktadır. Bu durum enerji etkinlik açısından uygunluk sentezinde, uygunluk bakımından önemli bir etken olmakla birlikte; güneşlenme bakımından uygun olmayan ve çalışma alanının önemli bir bölümünü oluşturan kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı bakırlı alanlar ise *enerji etkinlik açısından uygun olmayan alanlar* grubunun büyük bir alanı kaplamasında etken olmaktadır.

6.4 SWOT Analizi

Bu bölümde enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımına yönelik SWOT analizi yapılmıştır. Enerji etkin peyzaj planlama stratejik bir bakış açısıyla yapılmalıdır. Bu yüzden stratejik bir analiz olan SWOT analizi önemlidir. SWOT analizi, çalışma alanı ve yakın çevresinin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyen, geleceğe yönelik dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri ortaya çıkaran, varolan güçlü yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanacak, tehditlerin ve zayıf yanların etkisini en aza indirecek plan ve stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Daha önceki alt başlıklarda incelenen analizler ışığında, SWOT analizinin temelde *doğal yapı* ve *sosyo-kültürel yapı* olarak iki kategori altında incelenmesi uygun bulunmuştur.

6.4.1 Doğal yapı

Güçlü Yönler

- Alanın coğrafi konumu ve iklim yapısı
- Çalışma alanı sınırları içerisinde doğal ve arkeolojik sit alanlarının varlığı ve bu alanların doğal yapının korunmasına katkıda bulunması
- Tarım alanlarının ve verimli toprakların varlığı
- İklimin, enerji tüketimine olumlu etkisi
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına (rüzgar, güneş, jeotermal vb.) sahip olması

Zayıf Yönler

- Enerji tüketimi ve çevre kirliliğini azaltmada önemli bir faktör olan rüzgar, güneş ve jeotermal enerjisi kaynaklarının optimum biçimde kullanılamaması
- Mevcut yerleşim alanlarının neredeyse tamamının aktif fay kırıkları üzerinde konumlanmış olması
- Arkeolojik Sit Alan sınırı kapsamındaki termal kaynaklar ve tesislerin, önemli bir enerji kaynağı ve turizm potansiyeli olmasına rağmen değerlendirilememesi
- Su kaynaklarının sınırlı olması

Fırsatlar

- Topografik ve iklimsel yapının, enerji etkin peyzaj planlama ilkelerine olanak sağlaması
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca belirlenen kriterler doğrultusunda, rüzgar, güneş ve jeotermal kaynakların enerji üretimi bakımından yüksek potansiyele sahip olması

Tehditler

- Tarım alanlarının, üretim maliyetinin yüksekliği, buna karşılık ikinci konut sürecinin yarattığı rant nedeniyle konut yapılaşması lehinde azalması ve bu tür uygulamaların kıyılardaki özel mahsul alanlarını da tehdit etmesi
- Yörede sanayinin etkin olmaması sebebiyle zararlı atık vb. çevre kirliliği yaşanmamakta, ancak tarım alanlarının yanlış tarım politikaları sonucu konut

alanlarına dönüşmesi ile evsel atıkların çevredeki su kaynakları için risk unsuru haline gelmesinin söz konusu olması

- Yetersiz altyapı ve arıtma tesisleri nedeniyle atıkların, yer altı suları için tehdit olma özelliği taşıması
- Şebeke suyu ve su kaynaklarının kullanımında kamu tarafından gerekli duyarlılığın gösterilmemesi
- Tarımsal faaliyetlerin yol açtığı su kirliliğinin olması
- Yörenin en önemli tarımsal kaynaklarından olan yabani zeytinliklerde etkin aşılama çalışmaları yapılmadığından söz konusu ağaçların üretime kazandırılmaması
- Olası bir deprem ve erozyon riskinin neden olabileceği olumsuzluklar

6.4.2 Sosyo-Kültürel yapı

Güçlü Yönler

- İlçenin, binlerce yıllık tarihi ve kültürel birikim üzerinde kurulmuş olması
- Yöreye özgü zeytin, bamya, enginar, kavun, üzüm, mandalina, limon gibi zengin tarımsal ürün deseninin olması
- Yerel yönetimler tarafından, yalıtım sistemlerinin geliştirilmesine yönelik projelere destek verilerek enerji tasarrufunun özendirilmesi
- Ulaşım sıkıntısının olmaması
- Toplu taşıma hizmetinin olması
- Eğitim, sağlık ve spor kurumlarının merkez yerleşim alanı açısından yeterli olması
- Eğitimin ve eğitim kurumlarının desteklenmesi

Zayıf Yönler

- Urla'nın, sahip olduğu tarihi ve kültürel zenginlikleri değerlendirememiş, kendini yeteri kadar tanıtamamış olması
- Halen % 80'i toprak altında bulunan Klazomenai ve Limantepe antik kent kalıntılarının, ödenek yetersizliği nedeni ile kazı çalışmalarının bitirilememesi
- Artan kentsel gelişme sonucunda yerleşim alanlarının ihtiyacı olan donatı alanları ve altyapı tesislerinin, doğal eşikler ve koruma alanları sebebiyle gerektiği ölçüde

ayrılmazması, bu ihtiyacın ancak optimal uzaklıktaki merkez alanlarında çözümlenebilmesi

- Yenilenebilir enerji kaynaklarından konut, ulaşım ve tarım sektöründe gereken boyutlarda yararlanmayı sağlayacak projelerin yetersizliği
- Yenilenebilir enerji kullanımına yönelik iletim ve dağıtım altyapısının yetersiz olması
- İçme suyu talebinin özellikle nüfusun arttığı yaz aylarında karşılanamaması
- Yeşil alan olarak değerlendirilecek arazilerin yetersiz olması
- Bisiklet ve yaya kullanımına ayrılan ve ayrılması planlanan yolların oldukça yetersiz olması
- Spor ve kültürel organizasyonların tanıtımının yetersiz olması

Fırsatlar

- Sahip olduğu doğal güzellikler ve tarihi kalıntıları dolayısıyla turizm potansiyelinin yüksek olması
- Özellikle Urla yarımadası kapsamında, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik projelere destek verilmesi
- Jeotermal enerjinin çalışma alanı yakın çevresinde kentsel kullanıma sunulmuş olması
- Diğer fosil yakıtlara oranla daha temiz bir enerji kaynağı olan doğal gaz kullanımının teşvik edilmesi
- Çevre projeleriyle ilgili teknik bilgi ve desteğin alınabileceği üniversitelerin çalışma alanı ve yakın çevresinde konumlanmış olması
- İklim yapısının, altyapı çalışma şartları açısından uygunluğu
- Kıyıların, su sporlarına olanak sunması
- Coğrafi konumun kültürel faaliyetleri destekleyici nitelikte olması

Tehditler

- İlçenin geçmiş yıllara oranla fazlaca göç alması
- İkincil konut yerleşimleri sebebi ile kış ve yaz nüfusunun büyük farklılık göstermesi, buna bağlı olarak yaz aylarında altyapı-atık sorunu gibi problemlerin oluşması
- Artan enerji ihtiyacı ve yükselen enerji maliyetleri

- Dışa bağımlı enerji kullanımının yaygınlaşması (özellikle konut ve ulaşım sektöründe)
- Yenilenebilir enerji üretim alanlarına yönelik teknolojide dışa bağımlı olunması ve bu alana yapılan yatırımların maliyetlerinin kısa vadede yüksek olması
- Tarım alanlarının yaygın olması ve bunun dışındaki alanların da doğal eşiklerle sınırlı olması nedeniyle katı atık depolama alanı, atık transfer istasyonu vb. altyapı tesis alanları için yer seçiminin zorlaşması
- Trafiğe çıkan araç sayısının hızla artması
- İlçeye ulaşımında, karayolu ulaşımına oranla çok daha temiz bir ulaşım şekli olan deniz yolu ulaşımının toplu taşımacılıkta kullanılmaması
- Yeşil alanların kullanımında gerekli hassasiyetin gösterilmemesi

6.5 Urla ve Yakın Çevresi Enerji Etkin Peyzaj Planlama Stratejileri

Gerek kırsal gerekse kentsel alanlarda enerjinin korunmasına, etkin kullanımına ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik bir yaklaşım ile gelişimin planlanması, geleneksel planlama sürecinin enerji etkinliğine yönelik bir biçimde geliştirilmesi ve yorumlanması ile sağlanabilir (Akpınar vd. 2004). Bu bağlamda; Urla örneği için enerji etkin planlama stratejilerinin geliştirilme sürecinde, alanın doğal ve kültürel yapısının korunduğu, alan kullanım planlaması ve kararları ile enerji kullanımının minimize edildiği, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından etkin olarak yararlanan bir yaklaşım benimsenmiştir.

Doğal, iklimsel ve sosyo-kültürel yapı kapsamında gerçekleştirilen analiz ve değerlendirmeler ile *Enerji Etkin Peyzaj Planlama Yaklaşımı* bölümünden (bkz. 4. Bölüm) elde edilen verilerden hareketle, enerji etkinliğine yönelik peyzaj planlama stratejileri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Çevre kalitesine zararı olmayan, fakat nispeten yüksek yoğunluğu koruyan *kompakt (toplu/yoğun) yerleşim* modelinin benimsenmesi,
- Karma alan kullanımlarına ve ticaret ve işyeri gibi kullanımların belli oranlarda alt merkezlerde toplanarak, gündelik kullanımlara yönelik ticari alanların, konut alanları

ile yürüme mesafesinde ele alınmasına yönelik bir alan kullanım planlamasının sağlanması,

- Topografyanın elverdiği ölçüde, donatı ve aktivite alanlarının yürüme mesafesinde olmasına ağırlık verilerek, ulaşım yoluyla harcanan fosil yakıt tüketiminin azaltılması,
- Toplu taşıma üzerindeki gelişime daha fazla önem verilerek, bireysel otomobile olan bağımlılığın ve fosil yakıt tüketiminin azaltılması; bisiklet ve yaya öncelikli ulaşım olanaklarının geliştirilmesi,
- Alanın doğal ısıtma ve serinletme olanaklarından yararlanmak üzere, topografya ve doğal sınırlayıcıların elverdiği ölçüde güney, güneydoğu ve güneybatı alanlarda yerleşime öncelik tanınması; ancak soğuk kış rüzgarlarından korunaklı olan ve enerji etkinlik açısından uygunluk sentezinde 2. derecede optimum alanlar içerisine dahil edilen doğu ve batı bakanlı alanların da yerleşimde göz önünde bulundurulması,
- Yer verilecek konut tiplerinde ısı kaybının azaltılması amacıyla kümeler (*clusters*) halinde gelişim modelinin tercih edilmesi,
- Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum faydanın sağlanması için güneş ve rüzgar enerjisinden ısıtma ve serinletme amacı ile pasif olarak, enerji üretimi amacı ile aktif olarak yararlanılması; jeotermal enerjiden bölgesel ısıtma/soğutma amacı ile biyokütle/biyogaz enerjisinden ise komşuluk ölçeğinde ısıtma amacı ile yararlanılması öngörülmüştür.

6.6 Enerji Etkin Peyzaj Planına Yönelik Öneriler

Çalışma alanında gerçekleştirilen analizler, değerlendirmeler ve hazırlanan sentez sonucu elde edilen veriler ışığında geliştirilen planlama stratejileri doğrultusunda Urla örneğine ilişkin plan önerileri ortaya konmuştur. Enerji etkin bir yaklaşımla ortaya çıkarılan plan önerilerinin, enerjiyi koruyan, yeni ve yenilenebilir enerjiden etkin yararlanan yeni çevrelerin oluşturulmasına yardımcı olacağı gibi, Urla örneği üzerinden, enerji etkin yerleşime aday olabilecek diğer yerleşim birimlerine de ışık tutması hedeflenmektedir.

Çalışma alanının enerji etkin peyzaj planlaması için geliştirilen plan önerileri, 4. bölümde ele alınan enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı, hedefleri, süreci ve bileşenleri üzerine yapılan araştırma kapsamında enerji etkin peyzaj planlama modelinin dört ana bileşenine göre düzenlenmiştir. Bunlar;

- Alan kullanım planlaması
- Ulaşım yönetimi
- Kentsel ve yapısal tasarım
- Enerji temini ve dağıtım sistemleridir.

1. Alan kullanım planlaması:

- Urla kent merkezindeki mevcut yerleşim alanlarının yetersizliği, kent merkezinin doğusunda ve kuzeyinde bitişik olan bölgede verimli tarım alanlarının varlığı ve İzmir-Çeşme Otoyolu gibi sınırlayıcılar nedeni ile artmakta olan yerleşik nüfusun kent merkezi içinde ve yakın çevresinde yerleştirilme olanağı olmayacağı düşünüldükçe, Urla genelinde artan nüfusun mevcut merkezden bağımsız fakat ulaşım ve enerji korunumu açısından optimum mesafede bulunan bir bölgede yerleşmesi teşvik edilmelidir.
- Yeni konut gelişme alanı olarak enerji etkin planlama ilkeleri doğrultusunda, çalışma alanının güneyinde yer alan ve Urla kent merkezinin batısı ile güney batısında bulunan bölgede, tarımsal açıdan verimli olmayan topraklarda yeni gelişme alanları önerilmektedir. Bu bölge aynı zamanda bir takım doğal ve iklimsel verinin bir arada değerlendirildiği *enerji etkinlik açısından uygunluk sentezinde* (Harita 6.16) *enerji etkinlik açısından 1. derece ve 2. derece uygun alanlar* olarak analiz edilmiştir.
- Yeni gelen nüfusun ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak, çalışma alanı içerisinde yeni bir merkez oluşturulması yoluna gidilmelidir. Bu yeni yerleşim alanının planlanmasında, daha yoğun, toplu ve karma alan kullanımını destekleyen, yürüme ve bisiklet ile erişilme mesafesindeki alt merkezler ile komşuluk ünitelerini barındıran, açık yeşil alanları ve tarım toprağını maksimum derecede koruyan bir yaklaşım olarak *kompakt (yoğun/toplu) yerleşim* modeli benimsenmelidir.
- Kompakt yerleşim modeli ile her bir yerleşme için alt merkezler ve bu alt merkezler içerisinde bir arada yer alan donatı/aktivite alanları ile konut alanları oluşturulmalı; bu şekilde konut-iş yeri/ticari alanlar, konut-merkez/alt merkez ve yeni yerleşim

birimi-mevcut merkez yerleşimi arasındaki ulaşım ve altyapı mesafeleri kısaltılarak, fosil yakıt tüketimi ve otomobile olan bağımlılık azaltılmalıdır.

- Yerleşim alanları dışında alan kullanımı açısından önemli bir diğer husus olan tarım alanlarında, yürürlükteki yönetmeliklere uygun olarak, I, II ve III. sınıf tarım toprakları mutlak koruma altına alınarak, bu alanlar 1. *derece tarımsal niteliği korunacak alanlar* olarak tanımlanmalıdır. Zeytinlik alanlar olarak ayrılmış alanlar ise, toprak sınıfı ne olursa olsun, *tarımsal niteliği korunacak özel mahsul alanları* olarak tanımlanmalıdır ve bu alanlarda zeytin alanlarının azalmasına neden olabilecek türden yapılaşma kararlarına yer verilmeyerek, bu alanlarda yapılaşmalar %5 oranıyla sınırlanmalıdır (Anonim 2001).
- I. ve II. sınıf tarım topraklarının olduğu bölgelerde var olan %7 yapılaşma emsali bu alanlarda yaşanan bozulmanın en önemli etkenlerinden biri olmaktadır. Bu nedenle verimli tarım alanlarının azalmasına veya yok olmasına neden olan %7'lik yapılaşma oranı, %5 ile sınırlanmalıdır (Anonim 2001).
- Tarım sektörünün, yörenin önde gelen sektörlerinden olduğu dikkate alınarak tarım geliştirme politikalarının oluşturulması, sürdürülebilir bir tarım mekanizmasının yaratılması ve bu sayede tarımın turizm ve ikincil konut lehinde azalma eğiliminin önlenmesi, yerleşmenin maksimum düzeyde kendi kendine yetebilen ekolojik bir yerleşim birimi olması teşvik edilmelidir.
- Kıyı yerleşimi olan ve iklimsel açıdan turizm potansiyeli olan çalışma alanında, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve 1/25.000 ölçekli İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı'nda belirlenmiş olan turizm alanlarının dışına çıkılmaması, doğal yapı ve kentsel dokunun korunması açısından önem teşkil etmektedir.

2. Ulaşım yönetimi:

- Planlama aşamasında, arazi kullanımı ile ulaşım sistemleri birlikte ele alınarak, yaya ve bisiklet öncelikli ulaşım olanaklarının geliştirilmesi ve toplu taşımanın desteklenmesi sonucunda ulaşımında tüketilen enerji ve hava kirliliği ile gürültü kirliliği minimize edilmelidir.
- Mevcut kent merkezi, sosyal donatı/aktivite alanları ve ticaret alanları ile yerleşmeler, yeni merkez ve alt merkezler arasında çevre dostu toplu ulaşım sistemleri dikkate alınmalıdır.

- Yeşil ulaşımı, yürümeyi ve bisiklete binmeyi kolaylaştırmak için mevcut kent merkezi, yeni gelişim alanları ve kıyı kesiminde bulunan turizm alanları arasında bisiklet ağı kurulmalı, bisiklet park yerleri yapılmalı, motorlu araçların kullandığı yolların ve park yerlerinin kapsadığı alanlar en aza indirgenmelidir.
- Ana yaya yolu ve tali yaya yollarıyla konut grupları ile alt merkezler arasında, alt merkezler ile merkez arasında yaya bağlantıları sağlanmalıdır.
- Biyokütleden elde edilecek biyogazın ulaşım araçlarında kullanılması desteklenmelidir.
- Çalışma alanı içinde geliştirilecek ulaşım sistemleri dışında, yakın köyler, ilçeler ve İzmir kent merkezine ulaşımın da çevresel ve ekonomik olarak sürdürülebilir olması bir o kadar önemlidir. Bu civar yerleşimlere ulaşım, yerel yönetimlerce enerji korunumu ve sürdürülebilirlik açısından maksimum faydayı sağlayan sistemlerin geliştirilmesi gereklidir ve çalışma alanındaki yerleşim sakinleri bu toplu ulaşım seçeneklerini kullanmaya teşvik edilmelidir. Özellikle ilçe merkezleri ve İzmir kent merkezi arasındaki ulaşımı sağlamada, otomobil yollarının 20 katı kadar yolcu taşıyabilen raylı sistemlerin ve karayolu egemen ulaşım oranla temiz bir ulaşım şekli olan denizyolu ulaşımına yönelik çözüm önerileri geliştirilmelidir.

3. Kentsel ve yapısal tasarım:

- Çalışma alanının doğal ve iklimsel özelliklerinin oluşturduğu pasif ısıtma ve güneşlenme olanaklarından yararlanmak amacı ile güney, güneydoğu ve güneybatı bakanlı alanlar yapılaşma için öncelikli olarak tercih edilmeli; serin yaz maltemlerine olanak sağlayan ve soğuk kış rüzgarlarından korunaklı bulunan doğu ve batı bakanlı alanlar ise yerleşim açısından 2.derecede yerleşilebilir alanlar olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Bu şekilde, ısıtma ve serinletme ihtiyacından dolayı oluşan enerji tüketimi önemli ölçüde minimize edilecektir. Ayrıca kuzeydoğu ve kuzey bakanlı alanlar soğuk kış rüzgarlarından korunaklı olması sebebi ile yalnızca %0-5 arası eğimli alanlarda yerleşime olanak sağlayabilir.
- Yapıların tasarım açısından dânik şekilde değil, *kümeler (clusters)* halinde planlanmış komşuluk üniteleri şeklinde yerleşimi esas alınmalıdır.
- Yapı adası yoğunlukları ve yapılaşma koşulları alanın eğimi ve bakıya göre farklılık göstermelidir.

- Yapı yüksekliklerine karar vermede oluşturacakları gölge boyu ve rüzgar etkisi hesaba katılmalıdır.
- Yapıların dış mekan kullanımlarına güney ve güneydoğu yönlerinde yer verilmelidir.
- Yerel yönetimlerce de desteklenen, binaların ileri teknolojiler ile yalıtımı ve yeşil çatı uygulaması sayesinde enerji verimliliği sağlanmalıdır.
- Yapıların ısıtılması ve soğutulmasında kullanılan havalandırma sistemleri toprak altından geçecek şekilde tasarlanarak, toprak altının kış-yaz sıcaklık farkından yararlanılarak enerji tasarrufu sağlanabilir.
- Güneşlenme açısından uygun potansiyele sahip olmayan ve soğuk kış rüzgarlarına karşı korunaksız olan kuzeybatı yönelimli alanlar, konut alanlarını destekleyecek olan teknik altyapı tesisleri, otoparklar ve uygun bitki türleri seçimi ile yeşil alanlar olarak ayrılmalıdır.
- Enerji etkin yerleşimde altyapı konusunda içme suyunun korunması ve sürdürülebilir olması, su arıtma sistemleriyle suyun tekrar kullanımı, yağmur suyundan faydalanmak, ayrıca iyi bir atık yönetimi önemli konulardır. Bu kapsamda içme suyunun korunması için altyapı olanaklarının geliştirilmesi; yerleşim alanı içindeki konut bahçeleri, yeşil alanlar ve kent merkezi çevresindeki tarım alanlarında sulama amacı ile tüketilen su miktarının azaltılması için ise yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin hatlarına arıtılmış suyun ve biriktirilmiş yağmur suyunun verilmesi gibi alternatif sistemlere yönelinmesi gerekmektedir. Su arıtma ile atık su arıtma tesisleri, enerjiyi verimli kullanacak şekilde tasarlanmalı ve işletilmelidir. Buna ek olarak atık depolama alanlarının rehabilitasyonu ve yeşil alan haline dönüştürülmesi önceden göz önünde tutulmalıdır.
- Yaya ve bisiklet yollarıyla uyumlu olarak yeşil koridorlar tasarlanmalıdır.
- Yerleşim alanlarında enerji etkinliği ve enerji korunumu sağlayan bitkilendirme çalışmalarına yer verilmelidir. Bu amaç ile güneşlenme kapsamında, yapılarda aşırı ısınmaya neden olan yaz güneşini azaltan veya önleyen, ısıtıcı kış radyasyonundan faydalanmayı sağlayan bitkilendirme çalışmaları oluşturulmalı ve geliştirilmelidir. Soğuk kış rüzgarlarının, iç mekan ısıtma sistemlerinin veya güneşin oluşturduğu ısıyı azaltmasını engellenmek için bitkisel çalışmalar ile rüzgar kırıcılar oluşturulmalıdır.
- Bitkisel çalışmalarda kış rüzgarlarını kesmek için kuzey, kuzeybatı ve batı yönlerde yaprak dökmeyenler, güney, güneydoğu ve güneybatı yönlerde ise yaprak

dökenlerden seçilmelidir ve hiçbir şekilde yeni veya mevcut bitki örtüsü güneş ışınlarına ve aktif güneş enerjisi sistemlerinin çalışmasına engel olmamalıdır.

4. Enerji temini ve dağıtım sistemleri:

- Yerleşim biriminin bir enerji planı olmalı, enerjinin verimli kullanımı için enerji çeşitliliğine dayalı yerleşme planlaması ve altyapı geliştirilmelidir.
- Özellikle yeni yerleşim ve konut alanları, sadece fosil yakıtlara bağımlı olarak tasarlanmamalıdır.
- İşyerlerini ve konutları soğutmak için giderek daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu artan ihtiyaç, sürecin başında kentsel planlamayla, tasarımla, malzeme seçimi ve üretim süreçleri ile bütüncül bir şekilde ele alınarak azaltılmalıdır.
- Çalışma alanında yenilenebilir enerji kaynaklarından olan ve yüksek potansiyele sahip güneş ve rüzgar enerjisinden pasif şekilde yararlanılması dışında, aktif sistem olanaklarıyla da kullanılması için projeler geliştirilmeli ve hayata geçirilmelidir.
- Güneş enerjisinden, ısı güneş teknolojileri ve güneş pilleri sayesinde ısı eldesi ve doğrudan elektrik üretimi şeklinde yararlanılmalıdır ve bu teknolojilerin kullanımında optimum alanların belirlenmesi için gerekli araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Isı güneş teknolojileri, özellikle sıcak su elde edilmesinde, tarımsal faaliyetlerde, su arıtma sistemlerinde; güneş pilleri ise bazı altyapı tesislerinde küçük güçlerin karşılanmasında, yol ve parkların aydınlatmasında, su pompalama ve su arıtma sistemlerinde, yapı çatılarında veya binaya entegre olarak, ulaşım-iletişim araçlarında, sinyalizasyon ve otomasyonda ve elektrik üretiminde kullanılabilir.
- Rüzgar enerjisinden, rüzgâr türbinleri yardımıyla elektrik üretiminde, pompaj sistemlerinde ve ısı enerji elde edilmesinde faydalanılmalıdır ve türbinlerin konumlandırılacağı optimum alanların belirlenmesi için gerekli araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Yerel bir ısıtma ağı kurularak, ısıtmada yerel yenilenebilir enerji kaynaklarından jeotermal ve biyokütle enerjisinden yararlanılmalıdır.
- MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan araştırma çalışmaları sonucunda belirlenen Jeotermal Sahalar arasında yer alan ve çalışma alanının batı sınırının

hemen yakınında bulunan “Urla – Gülbahçe Jeotermal Sahası”ndan bölgesel ısıtma amacı ile yararlanma olanaklarının araştırılması ve geliştirilmesi, ayrıca bu kaynağın kullanılması için uygun altyapının sağlanması gerekmektedir.

- Çalışma alanı özellikle enerji ormancılığı ile enerji (bitkileri) tarımına uygun olup, ayrıca tarım kesimindeki bitkisel ve hayvansal atıklar, evsel atıklar, tarıma dayalı endüstri atıklarından da biyogaz enerjisi elde edilmesi için yararlanmak mümkündür. Bu amaçla, sektöre gıda girdisi sağlayan tarımsal ürünler ile rekabete girmeden biyokütle ve biyogaz enerjisi üretim planları, uygulama olanakları ve ekonomik boyutu detaylıca analiz edilmelidir.
- Çalışma alanında enerji ormancılığı ve enerji tarımının geliştirilmesi için yörenin iklim ve toprak koşullarına uygun türlerin belirlenmesi ve yetiştirilmesi için araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Enerji tarımının faaliyete geçirilmesi için, çalışma alanında mevcut koşullarda nadasa bırakılan veya nadasa bırakılmamasına rağmen tarımsal üretimin yapılmadığı verimli tarım alanlarında örnek uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Çalışma alanında şiddetli erozyon riskine sahip alanlarda koruma amaçlı gerçekleştirilecek ağaçlandırma çalışmalarında seçilecek türlerin ve yetiştirme süreçlerinin enerji ormancılığı amacına hizmet edecek şekilde değerlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Alanda mevcut tarımsal faaliyetler sonucunda oluşan atık ve artıklardan biyokütleden enerji üretimi amacı ile yararlanılması; kentsel faaliyetler sonucunda oluşan organik madde içerikli sanayi atıkları, insan atıklarından oluşan çöpler ve kanalizasyon sularından ise biyogaz üretimi amacı ile yararlanılması için araştırma ve yatırımlar desteklenmelidir.
- Çalışma alanı için önerilen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji üretimine yönelik pilot çalışmalar başlatılmalı ve bu çalışmaların yaygınlaştırılması için yerel halk bilgilendirilmeli, bilinçlendirilmeli ve desteklenmelidir (Akpınar vd. 2004).

7. SONUÇ

Ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir dünyanın yolu, çevre duyarlı planlama çalışmaları ile enerji sistemlerini bütünleştirmekten geçmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir yerleşim alanlarının geliştirilmesindeki amaçlar;

- Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi,
- Çevrenin korunması,
- Enerjinin korunması ve etkinliğinin artırılması,
- Verimliliği artırmak,
- Sürdürülebilir yerleşim alanları için uygun altyapıyı oluşturmak olarak sıralanabilir (Akpınar vd. 2004).

Bu bağlamda; alanın doğal, iklimsel ve sosyo-kültürel peyzaj yapısına göre alan kullanımları ve enerji kaynakları için potansiyellerini ve uygunluklarını saptamak, alan kullanım önceliklerini belirlemek, sürdürülebilir enerji planlaması ve buna bağlı olarak doğal ve kültürel kaynakların korunması ve geliştirilmesi anlamında büyük önem taşımaktadır. Bu esaslar doğrultusunda, tez çalışmasında “enerji etkin peyzaj planlama” yaklaşımı ele alınmıştır.

Tez kapsamında yapılan çalışmalardan; peyzaj planlaması sürecinde, mikroklima ve topografya ile uyumlu planlama ve tasarım, yenilenebilir enerji kaynaklarının pasif ve aktif olarak kullanımı, altyapı çalışmaları ve bitkilendirme konularına önem verilmesinin, enerji tasarrufu ve yaşam kalitesi açısından olumlu sonuçlar getirdiği anlaşılmıştır. Enerji etkin peyzaj planlamada, *kompakt (toplu/yoğun) yerleşim modelinin*, enerji tüketimini minimize eden ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayan bir yapıda olduğu görülmüş, ancak yoğunluk ve alan kullanım kararlarının, alternatif enerji üretim ve kullanımına engel olmayacak düzeyde tutulması gerektiği anlaşılmıştır (Tuğaç 2003).

Enerji etkin peyzaj planlaması kapsamında yapılan enerji türleri arasındaki değerlendirmeler ışığında; yüksek üretim potansiyeli, ihtiyacın olduğu yerde üretim, atık madde ortaya çıkartmama, temiz ve etkin üretim sağlama gibi özellikleri ile “güneş

enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle enerjisi” teknolojilerinin, çalışma alanı için gelişmeye ve yatırımlara açık, aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynakları olmaları ile de sürdürülebilirlik anlayışına katkı sağladıkları bir kez daha ortaya konulmuştur.

Planlama çalışmasında; bisiklet kullanımının, yaya dolaşımı ve toplu taşıma sistemlerinin desteklendiği, cadde, yapı ve yapı adası boyutunda güneşlenmeden en çok yararlanmayı sağlayan yerleşim biçimine ilişkin düzenlemelerin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda önemli olan bir diğer konu da, yapıların kümeler (clusters) halinde yerleşiminin enerji sakınımı sağladığı; ticari işleve sahip alanların belli merkez ve alt merkezlerde toplanmasının yine aynı amaçla gerekli olduğudur (Tuğaç 2003).

Tez çalışmasında, enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımı 6. bölümde, çalışma alanı olarak seçilen “İzmir/Urla” örneğinde ele alınmıştır. Urla örneğinde, yalnızca tarım ve ikincil konut gelişimine dayalı kalkınmanın ele alındığı geleneksel planlamanın ekonomik, sosyal ve fiziksel analizlerine ek olarak, enerji etkin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda geliştirilecek sürdürülebilir ve enerjiyi etkin kullanan bir yerleşim dokusunun ortaya konabilmesi için, eğim, bakı, güneşlenme durumu, rüzgar durumu ve mevcut ve potansiyel enerji kaynaklarına ilişkin analiz ve tespitler yapılmıştır. Enerji etkin peyzaj planları geliştirilirken, doğal ve iklimsel verilerin bir arada değerlendirilmesi bir zorunluluk haline gelmektedir. Bu parametrelerin değerlendirilme yöntemi 6. bölüm içinde aktarılmış ve buna göre hazırlanan haritalarda bu parametrelere enerji etkinlik açısından uygunluk sentezinde girdi olacak şekilde yer verilmiştir.

Topografya, yükseklik grupları, eğim, bakı, jeolojik yapı, büyük toprak grupları, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, mevcut arazi kullanımı ve erozyon durumuna ilişkin doğal yapı analizleri dışında, çalışma alanına ilişkin sıcaklık ve yağış, rüzgar ve güneşlenme durumuna ait iklimsel yapı analizlerine yer verilmiştir. Sıcaklık ve yağış parametreleri doğrultusunda, çalışma alanında yılın altı ayını kapsayan dönemde (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ayları), ortalama sıcaklık değerinin “18-25 °C” olduğu *konfor sıcaklığı* için minimum eşik olan 18 °C’nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanına ilişkin rüzgar parametreleri incelendiğinde, alanın 6.5-7.0 m/sn rüzgar

hızı ile 3. derece rüzgar sınıfına girdiği ve 300-400 W/m² rüzgar gücü yoğunluğu potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Dolayısıyla rüzgardan alternatif bir enerji türü olarak yararlanabileceği ve yerleşimin pasif havalandırılmasında kullanılacak ve planlama ile yönlendirilecek bir mikroklima elemanı olarak değerlendirilebileceği tespit edilmiştir. Hakim rüzgar yönü ve hızının tespit edilmesinin yanı sıra, rüzgarın soğutucu ve serinletici etkisini planlama çalışmasında göz önüne almak için, rüzgar yönünün mevsimlere göre irdelemesi yapılmıştır. Buradan çıkan sonuç ile, çalışma alanında kış döneminde güneydoğu yönünde esen soğuk rüzgarlara planlamada dikkat edilmesi ve yazın batı yönünde esen serinletici rüzgarların etkisinin ise yerleşimin iç kısımlarına girmesinin sağlanması gerektiği anlaşılmıştır. Tüm bu değerlendirmelere, hazırlanan “rüzgar analizi” haritasında yer verilmiştir.

Çalışma alanına ilişkin elde edilen günlük güneşlenme süresi değerlerinden, alanın minimum 3 saat olması gereken güneşlenme ışınlarını, yıl boyunca alma süresi yönünde iyi bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Güneş enerjisinden alternatif bir enerji türü olarak yararlanabileceği ve yerleşimin pasif ısıtmasında kullanılacak ve planlama ile yönlendirilecek bir mikroklima elemanı olarak değerlendirilebileceği tespit edilmiştir. Enerji etkin peyzaj planlamasına girdi oluşturan “güneşlenme durumuna ilişkin yerleşilebilirlik sentezi” haritasında eğim ve bakı koşulları dikkate alınmıştır. Burada güneşlenme açısından, güney, güneydoğu ve güneybatı bakırlı alanlar 1. derecede yerleşime uygun ve doğu ve batı bakırlı alanlar ise 2. derecede yerleşime uygun bulunmuştur.

Doğal ve iklimsel yapı analizlerine ilişkin yukarıda verilen sonuçlar ve haritalar bir arada ele alınarak enerji etkinlik açısından 1. derecede uygun, enerji etkinlik açısından 2. derecede uygun ve uygun olmayan alanlar tespit edilerek, “enerji etkinlik açısından uygunluk sentezi”nde haritalanmıştır.

Sonuç olarak, yukarıdaki esaslar doğrultusunda, tez çalışmasında ortaya konan amaç ve hedefler sağlanmakta ve “enerji etkin peyzaj planlama” yaklaşımının yerleşimlerin sürdürülebilirliğine katkıda bulunmada, doğal kaynaklar üzerindeki baskı ve enerji

retimi ile tüketiminden kaynaklı evre sorunlarını minimize etmekte, enerji etkinliği ve korunumunu sağlamada önemi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tez çalışmasında ele alınan enerji etkin peyzaj planlama yaklaşımında, doğal ve iklimsel yapı özellikleri ile buna bağlı değerlendirme kriterleri enerji etkinlik açısından genel bir bakış çerçevesinde ele alınmış olup, peyzaj planlamaya enerji etkinlik çerçevesinde bir yaklaşım oluşturmak amacıyla genel bir örneklem oluşturulmuştur. Bundan sonra yapılacak akademik ve uygulamalı çalışmaların, çok kriterli ve detaylı çalışmalar olması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A. V., Akkaya Koca, E. ve Dağdaş, A. 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Açıdan Değerlendirilmesi, IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Akpınar, N., Başal, M., Karadeniz, N., Talay, İ., Kılıç, N., Atalay, A. ve Tanrıvermiş, H. 2004. Adıyaman Ziyaret Çayı Havzası Tarımsal Potansiyelinin Belirlenmesi ve Enerji Etkin Peyzaj Planlama Bağlamında Arazi Kullanım Deseninin Oluşturulması, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu), Tarım, Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu Projesi, Ankara.
- Altun, N. 2008. Urla-Seferihisar (İzmir) Bölgesinin Jeolojisini ve Toprak Özellikleri, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, İzmir.
- Anonim 1983. Çevre Kanunu, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Anonim 1993. Guiding Principles of Sustainable Design, United States Department of the Interior, National Park Service, Washington DC.
- Anonim 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu), İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu Projesi, İstanbul.
- Anonim 1996. Land-use Planning and Renewable Energy in Cornwall, Cornwall County Council, Oxfordshire.
- Anonim 2001. Urla Nazım İmar Planı Revizyonu Plan Açıklama Raporu, Egeplan Planlama Ltd. Şti, Ankara.
- Anonim 2004. Türkiye Çevre Atlası, Çevre ve Orman Bakanlığı Çed ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2005a. İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları ve Deprem Potansiyelleri, Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
- Anonim 2005b. Brifing Raporu, Urla Belediyesi, İzmir.
- Anonim 2006. Toprak Oluşumu Sınıflandırması Etüt Raporu, Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Anonim 2007. Urla, İzmir Ticaret Odası, İzmir.

- Anonim 2008a. 2009-2013 Stratejik Planı, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2008b. 1/25000 Ölçekli İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı Raporu, İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Nazım Plan Şube Müdürlüğü, İzmir.
- Anonim. 2009a. Stratejik Plan 2010-2014, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Anonim 2009b. Türkiye Enerji Raporu 2009, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Poyraz Ofset, Ankara.
- Anonim 2009c. İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu Raporu, Kentleşme Şurası 2009, Ankara.
- Anonim 2009d. Ekolojik Yapı Tasarımı Sempozyumu Sonuç Bildirgesi, TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul.
- Anonim 2009e. İzmir İl Çevre Durum Raporu 2009, İzmir İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, İzmir.
- Anonim 2009f. 2009-2013 İzmir Bölgesel Gelişme Planı, Yenilenebilir Enerjiler Sektörü Çalıştay Sonuç Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı Planlama Programlama ve Koordinasyon Birimi, İzmir.
- Anonim 2010a. Survey of Energy Resources 2010, Dünya Enerji Konseyi, London.
- Anonim 2010b. Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü, HBSD-Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği, İstanbul.
- Anonim 2010c. 2010 Elektrik Piyasası Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Ankara.
- Anonim 2010d. İzmir Bölge Planı 2010-2013, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir.
- Anonim 2010e. İzmir Bülten 1975-2010, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atıl, A., Gülgün, B. ve Yörük, İ. 2005. Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):215-226, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Bilir, Ş. 2004. Alternatif Enerji Sistemleri, Mimar ve Mühendis Dergisi, Sayı: 33, Nisan-Mayıs-Haziran, 56-58.
- Canan, F. 2008. Enerji Etkin Tasarımda Parametrelerin Değerlendirilmesi İçin Bir Model Denemesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık ABD Doktora Tezi, Konya.

- Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010. Web Sitesi. <http://www.cevreorman.gov.tr>. Erişim Tarihi: 15.04.2011.
- Çobanoğlu, Z. ve Güler, Ç. 1997. Enerji ve Çevre, Çevre Kaynağı Temel Kaynak Dizisi, Sayı: 41, Ankara.
- Dulupçu, M. Sürdürülebilir Kalkınma Politikasına Yönelik Gelişmeler, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü, <http://www.belgeler.com>. Erişim Tarihi: 12.03.2011.
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, 2010. Web sitesi. <http://www.eie.gov.tr>. Erişim Tarihi: 20.11.2010.
- Emekli, G. 2004. Kentsel Gelişmede Etkili Olan Faktörlerin Urla-İzmir Örneğinde İrdelenmesi, Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu, Ankara.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2010. Web Sitesi. <http://www.enerji.gov.tr>. Erişim Tarihi: 20.11.2010.
- Erbaş, E. 2002. Enerji Kullanımı ve Yerleşme Alanları Planlaması, Mimar Sinan Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Planlama 2002/2-3, İstanbul.
- Ercoşkun, Ö. 2007. Sürdürülebilir Kent İçin Ekolojik-Teknolojik (Eko-Tek) Tasarım Ankara- Gündül Örneği, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Erdoğan, Ş. 1996. Enerji Etkin Peyzaj Düzenlemeleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı ABD Yüksek Lisans Semineri, Ankara.
- European Comission Eurostat, 2010. Web Sitesi. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> Erişim Tarihi: 06.11.2010.
- Girginer, S. 2006. Kentsel Tasarım ile Ekolojik Sürdürülebilirliğin İlişkilendirilmesi ve Toplu Konut Gelişme Bölgelerinde Örneklenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Göksu, Ç. 1993. Güneş ve Kent. ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, Ankara
- Great Buildings Collection, 2010. Web Sitesi. <http://www.greatbuildings.com>. Erişim Tarihi: 22.05.2011.
- İzmir Balçova Lisesi, 2010. Web Sitesi. <http://www.balcova.8m.com/fizik.htm>. Erişim Tarihi: 30.10.2010.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2011. Web Sitesi. <http://www.izmir.bel.tr/>. Erişim Tarihi: 30.05.2011.

- Keleş, R. 2009. Çevre Politikası, İmge Kitabevi, Ankara.
- Koç, Ü. 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye’de Yaz ve Kış Klimasında Uygulama Alanlarının Belirlenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Koç, Y. ve Garip, M. 2008. Türkiye ve Avrupa’da Sürdürülebilir Enerji ve Çevre İlişkisi, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008, İstanbul.
- Kutluca, A. 2009. Developing A Strategic Decision-Making Process for Local Energy Planning and Urban Land-Use Evaluations: The Case for Balçova Geothermal Energy, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Küçükdoğan, M. Mühendislik ve Mimarlıkta Enerji Etkin Tasarım İlkeleri, İstanbul Kültür Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2010. Web Sitesi. <http://www.mta.gov.tr>. Erişim Tarihi : 27.11.2010.
- Mc Pherson, E. 2009. Energy Conserving Site Design, A Publication of the ASLA Moffat A.S. and Schiler M. 1993. Energy Efficient and Environmental Landscaping, Green Living.
- Owens, S. E. 1986. Energy, Planning and Urban Form. Pion Pub, London.
- Özgen, Y. 1996. Peyzaj Mimarlığında Enerji Tasarrufu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı ABD Yüksek Lisans Semineri, İstanbul.
- Peker, Z. Rüzgar Enerjisinin Çevresel Etkileri ve Bu Etkilerin Azalmasında Planlamanın Rolü, Makine Mühendisleri Odası Dergisi, Cilt:43 Sayı: 509.
- Peker, Z. 1998. Energy Efficient Urban Design, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Peker, Z. 2005. Integrating Renewable Energy Technologies Into Cities Through Urban Planning: In The Case Of Geothermal and Wind Energy, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Ritchie, A. and Thomas, R. 2009. Sustainable Urban Design and Environmental Approach, Taylor&Francis Group, Oxon.
- Robinette, G.O. 1983. Landscape Planning for Energy Conservation, Director of Research ASLA Foundation, Van Nostrand Reinhold Publishing.

- Sakınç, E. 2006. Sürdürülebilirlik Bağlamında Mimaride Güneş Enerjili Etken Sistemlerin Tasarım Ögesi olarak Değerlendirilmesine Yönelik Bir Yaklaşım, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık ABD Doktora Tezi, İstanbul.
- Sayın, S. 2006. Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz Yapı Sektöründe Kullanımının Önemi ve Yapılarda Güneş Enerjisinden Yararlanma Olanakları, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Selici, T. 2006. Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme: Balıkesir Örneği, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Sev, A. 2009. Sürdürülebilir Mimarlık, Yem Yayın-155, İstanbul.
- Şengün, B. 2007. Urla Tarihi Kent Merkezindeki Konut Mimarisinin İncelenmesi ve Cumhuriyet Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Koruma Bağlamında İrdelenmesi: Zafer Caddesi Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tokuç, A. 2005. İzmir’de Enerji Etkin Konut Yapıları İçin Tasarım Kriterleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N. and Gekas, V. 2005. Environmental Impacts From The Solar Energy Technologies, Energy Policy, 33, 289-296.
- Tuğaç, Ç. 2003. Enerji Etkin Planlama Yaklaşımının Kentlerin Ekolojik Planlaması ve Tasarımı Süreçlerine Etkisi – Güney Ankara Ahiş Koridoru Örneği, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Uğurlu, Ö. 2006. Türkiye’de Çevresel Güvenlik Bağlamında Sürdürülebilir Enerji Politikaları, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Urla Belediyesi, 2009. Web Sitesi. <http://www.urla.bel.tr>. Erişim Tarihi: 28.04.2011
- Varınca, K. ve Gönüllü, T. 2006. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımının Çevresel Olumlu Etkileri, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Wikipedia, 2009. Web Sitesi. <http://en.wikipedia.org>. Erişim Tarihi: 02.11.2011.
- Yegin, N. ve Bayulu, F. 2010. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tarım İşletmelerinde Kullanımı ve Uygulama Biçimleri, Ankara.

Yegin, N. 2010. Peyzaj Planlama Sürecinde Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ABD, Yüksek Lisans Semineri, Ankara.

EKLER

EK 1

TÜRKİYE ENERJİ DENGESİ, NİHAİ ENERJİ ÜRETİM VE TÜKETİM MİKTARLARI (European Comission Eurostat, 2010)

TÜRKİYE				
İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Enerji İstatistikleri				
Birincil enerji üretimi	1000 tep	26 540	27 279	29 051
Net enerji ithalatı		69 293	76 101	72 872
Brüt iç enerji tüketimi		94 664	101 510	100 318
Nihai enerji tüketimi		69 049	73 023	71 857
Endüstri		24 725	25 047	19 668
Ulaşım		14 883	16 947	16 254
Hizmetler, Konutlar,		29 441	31 029	35 936
Brüt elektrik üretimi	GWh	176 300	191 558	198 418
Nihai elektrik tüketimi	GWh	141 255	152 639	159 267
Sosyo-ekonomik İstatistikler				
Nüfus	Kişi	72 520 000	69 689 000	70 586 000

Enerji Dengesi				
Ürüne Göre Başlıca Yığınlar				
İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Birincil Üretim				
Toplam	1000 tep	26 540	27 279	29 051
Taş kömürü		1 542	1 425	1 469
Linyit ve Turba		11 543	13 369	15 206

Ham petrol		2 169	2 146	2 179
Doğalgaz		745	735	838
Nükleer ısı		-	-	-
Yenilenebilir kaynaklar		10 541	9 604	9 360
Nihai Enerji Tüketimi				
Toplam		69 049	73 023	71 857
Katı yakıtlar		13 296	14 648	13 704
Petrol ürünleri	1000 tep	23 032	23 480	23 646
Doğalgaz		12 311	13 697	12 817
Yenilenebilir kaynaklar		6 629	6 331	6 251
Elektrik		12 146	13 125	13 694

Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi				
Endüstri				
Toplam		24 725	25 047	19 668
Katı yakıtlar		10 809	11 899	7 053
Petrol ürünleri	1000 tep	3 115	1 419	1 334
Doğalgaz		3 339	3 718	3 195
Yenilenebilir kaynaklar		121	126	126
Elektrik		5 706	6 144	6 218
Ulaşım				
Toplam		14 883	16 947	16 254
Benzin		2 840	2 559	2 447
Dizel yakıt (Mazot)	1000 tep	8 364	9 812	9 154
Jet yakıtı		1 770	2 176	2 088
Yenilenebilir kaynaklar		20	12	64

Elektrik		55	67	70
Hizmetler, Konutlar, vs.				
Toplam	1000 tep	29 441	31 029	35 936
Katı yakıtlar		2 488	2 750	6 650
Petrol - Mazot		3 157	3 457	4 532
Doğalgaz		8 968	9 970	9 596
Yenilenebilir kaynaklar		6 488	6 193	6 061
Elektrik		6 385	6 914	7 407
Isıtma		-	-	-

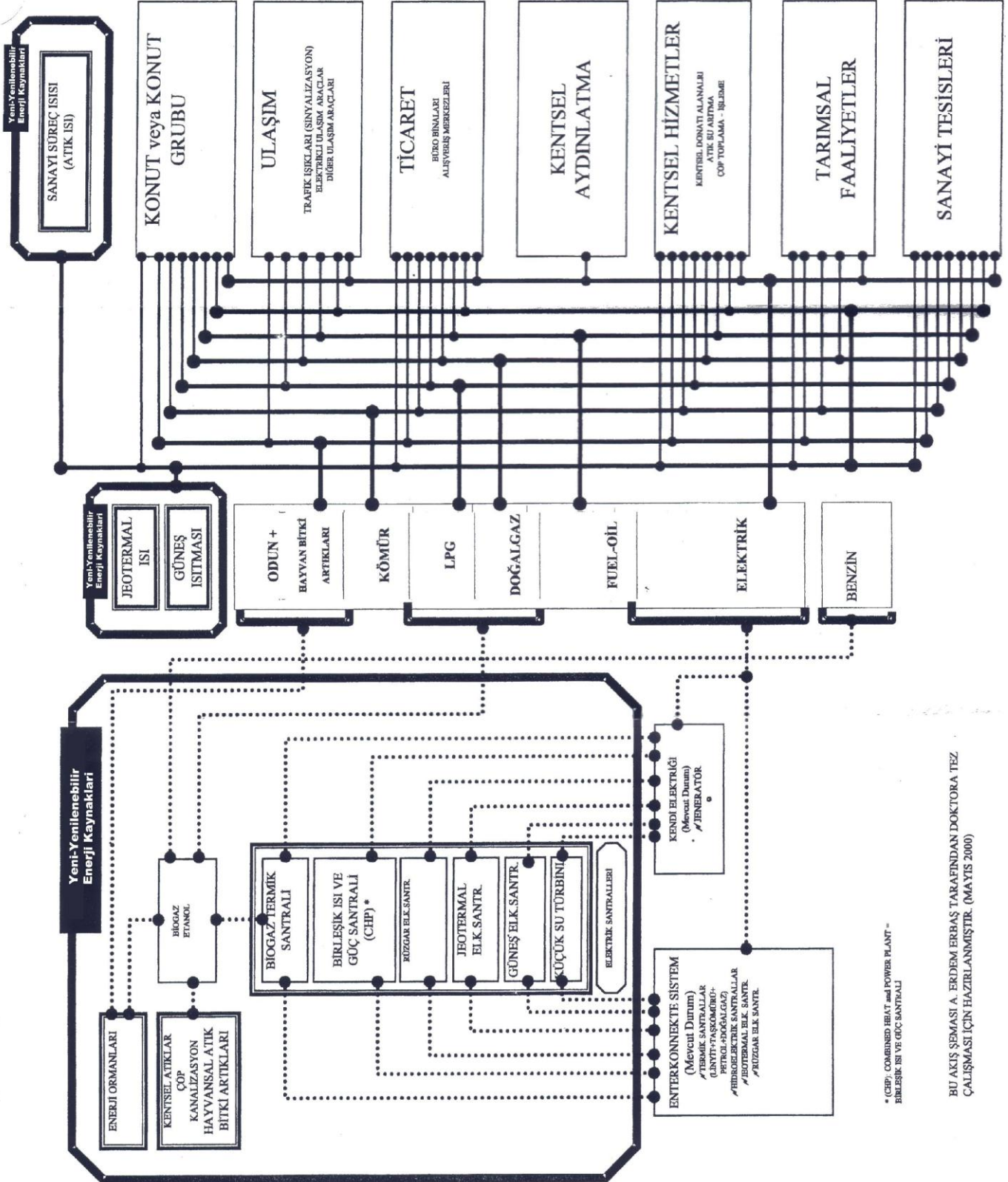
Elektrik Dengesi				
İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Toplam Brüt Üretim				
Toplam	GWh	176 300	191 558	198 418
Hidrolik		44 244	35 851	33 270
Rüzgar		127	355	847
Jeotermal		94	156	162

Elektrik Kapasitesi				
İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Toplam Kurulu Güç				
Toplam	MW	40 565	40 835	41 817
Hidrolik		13 063	13 395	13 828
Rüzgar		59	146	364
Jeotermal		23	23	30

Yenilenebilir Enerji Kaynakları				
İstatistik Türü	Birim	2006	2007	2008
Birincil Üretim				
Toplam	1000 tep	10 541	9 604	9 360
Hidrolik		3 804	3 083	2 861
Rüzgar		11	31	73
Güneş		402	420	420
Jeotermal		1 162	1 048	1 151
Biyokütle		5 162	5 023	4 855
Nihai Enerji Tüketimi				
Toplam	1000 tep	6 629	6 331	6 251
Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi				
Endüstri	1000 tep	121	126	126
Ulaşım		20	12	64
Servisler, Konutlar, vs.		6 488	6 193	6 061
Kaynağına Göre Nihai Enerji Tüketimi				
Biyokütle	1000 tep	5 145	4 997	4 820
Jeotermal		1 081	914	1 011

EK 2

ÖRNEK BİR YERLEŞME ALANININ REFERANS ENERJİ SİSTEMİ (Erbaş 2002)



BU AKIŞ ŞEMASI A. ERDEM ERBAŞ TARAFINDAN DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI İÇİN HAZIRLANMIŞTIR. (MAYIS 2000)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nihan YEGİN

Doğum Yeri : ANKARA

Doğum Tarihi : 25.09.1987

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Cumhuriyet Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise), 2005

Lisans : Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2009

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

PLAR PLANLAMA & MİMARLIK, 04/2010 - 09/2010

ÇEVRE PEYZAJ, 01/2010 – 03/2010