

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT
YAŞAMI VE KARAYOLLARINDA UYGULAMA
ALANLARI**

(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:
Âmil Faruk GEZEN

İstanbul, 2015

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT
YAŞAMI VE KARAYOLLARINDA UYGULAMA
ALANLARI**
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:
Âmil Faruk GEZEN


Öğrenci No:
130863002

Danışman:
Doç. Dr. Ümit IŞIKDAĞ
Eş Danışman:
Doç. Dr. Rıfat AKBIYIKLI

İstanbul, 2015

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**İnşaat Sektöründe Sürdürülebilir Kent Yaşamı ve Karayollarında Uygulama Alanları**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Âmil Faruk GEZEN


T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 130863002 no'lu Amil Faruk GEZEN'in .../.../... tarihinde yapılan tez savunma sınavı¹ sonucunda 45 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında² oybirliğiyle, SAĞAR... kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği
Programı : Tasarım ve Yapım Yönetimi
Tez Başlığı³ : İnşaat Sektöründe Sürdürülebilir Kent Yaşamı ve Karayollarında Uygulama Alanları

Tez Sınav Jürisi

Öğretim Üyesi

İmza

Danışman : Doç.Dr. Ümit İŞIKDAĞ
Eş Danışman : Doç.Dr. Rifat AKBİYİKLİ
Üye : Yrd.Doç.Dr. Ayşe Elif ÖZSOY ÖZBAY
Üye : Yrd.Doç.Dr. A.Serdar KAZANCIOĞLU
Üye : Yrd.Doç.Dr. Hasan ÖZKAYNAK
Yedek Üye : Yrd.Doç.Dr. İhsan KARAGÖZ

¹ Jüri üyeleri söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez savunma sınavına alır. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda jüri en geç onbeş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45 dakikadır. Yüksek lisans tez savunma sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-yanıt bölümlerinden oluşur ve dinleyiciye açıktır. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-3)

² Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında "kabul", "düzeltme" veya "red" kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış sınav tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi başarısız bulunan öğrencinin Enstitü ile ilişkisi kesilir. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve yönetmelikte belirtilen usullere uygun olarak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. Bu savunma sınavında da tezi kabul edilmeyen öğrencinin enstitü ile ilişkisi kesilir. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-4)

³ Heride deçerhilecek ebeceklilerin engellenmesi için tezin herköşüne yerleşen gerekliliktedir.

TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın gerek konusunun seçilmesinde gerekse hazırlanma sürecinde bana olan desteklerinden ve yardımlarından dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Ümit IŞIKDAĞ ve Doç. Dr. Rıfat AKBIYIKLI'ya, akademik ve bilimsel yönlendirmelerinden ötürü Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü ve değerli hocalarıma, ayrıca tezimin hazırlanmasında büyük pay sahibi olup bu süreçte desteklerini esirgemeyerek bana sabırla muamele eden aileme, dostlarıma ve emeği geçen herkese bütün kalbimle teşekkürü bir borç bilirim.

Âmil Faruk GEZEN

Adı ve Soyadı : Âmil Faruk GEZEN
Danışmanları : Doç. Dr. Ümit IŞIKDAĞ, Doç Dr. Rıfat AKBIYIKLI
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans 2015
Alanı : İnşaat Mühendisliği
Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilirlik, Geri Dönüşüm, Atık Malzeme, Asfalt

ÖZ

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT YAŞAMI VE KARAYOLLARINDA UYGULAMA ALANLARI

Günümüzde kaynakların bitmeyecekmiş gibi kullanılması, giderek tükenme noktasına gelmesi insanları yeni arayışlara ve çalışmalara itmiştir. Bugünün mevcut ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarının tehlikeye atılmaması gerekliliği, sürdürülebilirlik anlayışına önem kazandırmıştır. Bu da üretim yapan tesislerin, çalışmalarını çevreyi dikkate alarak sürdürmelerine ve çevreye en az zarar verecek şekilde uygulamalar geliştirmelerine neden olmuştur.

Bu bağlamda endüstriyel katı atıkların pek çoğunun geri kazanılabilir malzeme içermeleri sebebiyle, bu malzemelerin çeşitli yöntemlerle değerlendirilip hammadde olarak yeniden kullanılması ve tekrar ekonomiye kazandırılması durumu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik amacına yönelik olarak; inşaat atıkları, kazınmış eski asfalt kaplamalar, eski otomobil lastikleri, döküm kumları, plastik atıkları ve endüstriyel atıklar gibi geri kazanılabilir malzemelerin karayolu inşaatlarında asfalt üretiminde kullanım alanları incelenmiştir.

Bu geri kazanımlar çerçevesinde, karayolu inşaat sektöründe ekonomik, çevresel ve toplumsal açıdan sürdürülebilirlik faktörleri incelenmeye çalışılmış ve karayolu sektöründe faaliyet gösteren firmalarla yapılan vaka çalışmalarından elde edilen bulgular ışığında ülkemizde asfalt üretiminde geri dönüştürülmüş malzeme kullanım durumu, sürdürülebilirlik konusu kapsamında yorumlanmaya çalışılmıştır.

Name and Surname : Âmil Faruk GEZEN
Supervisors : Assoc. Prof. Ümit IŞIKDAĞ, Assoc. Prof. Rifat AKBIYIKLI
Degree and Date : MSC 2015
Major : Civil Engineering
Key Words : Sustainability, Recycling, Waste Materials, Asphalt

ABSTRACT

SUSTAINABLE URBAN LIFE IN CONSTRUCTION SECTOR AND APPLICATION AREAS IN HIGHWAYS

Using resources as if the end of today, people increasingly come to the point of exhaustion has led to new approaches and work. Today's jeopardizing the needs of future generations to meet the current needs of necessity, it has brought attention to sustainability. This will bring the production facilities, taking into account environment and continue their work in such a way as to minimize damage to the environment has led to the development of applications.

In this context, recyclable materials because they contain many of the industrial solid waste, reuse of these materials as raw materials are evaluated in various ways to contribute to the economy and the situation has arisen again.

In this study, for the purpose of sustainability; construction waste, asphalt scraped old, old car tires, foundry sand, plastic waste and asphalt production in the areas of road construction, such as industrial waste, recyclable materials have been examined.

Within these recoveries, the road construction sector, the economic, environmental and social aspects have to be examined sustainability factor and the road sector in the light of the findings obtained from case studies with companies operating in our country, the case of using recycled material in asphalt production, has tried to interpret the scope of sustainability issues.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
RESİMLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. Tezin Amacı ve Hedefleri.....	2
1.2. Sürdürülebilirlik Kavramı.....	2
1.3. Sürdürülebilirliğin Temel İlkeleri.....	5
1.3.1. Çevresel Etkiler.....	6
1.3.2. Ekonomik Etkiler	8
1.3.3. Sosyal Etkiler	10
1.4. Sürdürülebilirliğin Günümüzde Öne Çıkma Sebepleri.....	12
1.5. Sürdürülebilirliğin Amacı	13

İKİNCİ BÖLÜM KENTLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ULAŞIM MODELLERİ

2.1. Sürdürülebilirliğin Sağlanması Sürecinde Kent Planlama Modelleri.....	15
2.2. Sürdürülebilir Kentleşmenin Gereklere.....	17
2.2.1. Planlama.....	21
2.2.2. Kentsel Yenileme (Dönüşüm).....	23
2.2.3. Kentsel Altyapı.....	24
2.2.4. Kentlerde Yeşil Ulaşım	25

2.3. İnşaat Sektöründe Çevreci Yaklaşımlar	26
2.4. Türkiye’de İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik Yaklaşımı	27
2.5. İklim Değişikliğinin İnşaat Sektörüne Etkileri	30
2.6. Uluslararası Yeşil Bina Sertifikaları	31
2.6.1. BREEAM	32
2.6.2. LEED	33
2.6.3. SBTool	34
2.6.4. GREEN STAR	35
2.6.5. CASBEE	35
2.6.6. DGNB	36
2.7. Kentlerde Sürdürülebilir Ulaşım Planlamaları	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ASFALT ÜRETİMİNDE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEMELERİN

KULLANIMI

3.1. İnşaat Atıklarının Kullanımı	43
3.1.1. İnşaat Molozları	44
3.1.2. Cam Atıkları	45
3.1.3. Bitümlü Membran Atıkları	47
3.1.4. İnşaat Demir ve Metal atıkları	47
3.1.5. Çatı Shingle Malzemeleri	48
3.1.6. Mermer Atıkları	50
3.2. Kazınmış Eski Asfalt Kaplamaların Yeniden Kullanımı	51
3.2.1. Dünyada Kullanılan Asfalt Geri Dönüşüm Yöntemleri	54
3.2.1.1. RAP Geri Dönüşüm	54
3.2.1.2. Yerinde Geri Dönüşüm	54
3.3. Kullanılmış Eski Otomobil Lastiklerinin Kullanımı	56
3.4. Döküm Kumları	58
3.5. Plastik Atıkları	60
3.6. Endüstriyel Atıkların Kullanımı	61
3.6.1. Cürufur (Metal Atıkları)	62
3.6.2. Uçucu Kül	63

3.6.3. Fosfojips.....	64
3.7. Geri Dönüştürülmüş Kaynak Kullanım Stratejisi.....	65

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YOLLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Ekonomik Değerlendirme.....	68
4.2. Çevresel Değerlendirme	69
4.3. Toplumsal Değerlendirme	70

BEŞİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMALAR VE BULGULAR

5.1. Yöntem.....	72
5.2. GÜLSAN İnşaat Mülakatı	72
5.3. İSFALT A.Ş. Mülakatı	75
5.4. OTOYOL A.Ş. Mülakatı	78
5.5. Araştırmalardan Elde Edilen Ortak Bulguların Genel Değerlendirmesi	81

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	84
------------------------------------	-----------

KAYNAKLAR	87
------------------------	-----------

EKLER

Ek-1: Mülakat Soruları	92
Ek-2: Enerji Verimliliği Kanunu	94
Ek-3: Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği.....	104

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1. Sürdürülebilirliğin Kaynakları	4
Tablo 2. Sürdürülebilirlik Göstergesi.....	6
Tablo 3. Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkelerde Kentleşme Farkı	21

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Sürdürülebilirlik Döngüsü	5
Şekil 2. Çevre Bilincini Etkileyen Sosyo-Demografik Unsurlar	12
Şekil 3. Ülkesel Koşullara Bağlı Sürdürülebilir Yapım Modeli	27
Şekil 4. Amerika’da İnşaat Endüstrisinin Kullandığı Malzemeler	28

RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Resim 1. Yıkımı Gerçekleştirilen İnşaat	44
Resim 2. Toplanmış Cam Atıkları	46
Resim 3. İnşaat Metal Atıklarının Parçalanmış Hali	48
Resim 4. Çatı Şingil Parçaları	49
Resim 5. Kazınılan Asfaltın Tekrar Kullanımı	53
Resim 6. Kazınılmış Asfaltların Değerlendirilmesi	55
Resim 7. Soğuk Yerde Geri Dönüşüm Katarı	55
Resim 8. İşlenmek İçin Depolarda Bekleyen Hurda Lastikler	57
Resim 9. Döküm Kumları	59
Resim 10. Plastik Atıkların Preslenmiş Hali	61

KISALTMALAR

ASTM	: Amerikan Test Malzemeleri Derneği
BM	: Birleşmiş Milletler
BRE	: İngiltere Yapı Araştırma Kurumu
BREEAM	: Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu
BSK	: Bitümlü Sıcak Karışımlar
CASBEE	: Yapılı Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	: Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası
DTİ	: Yarı Direkt Enjeksiyon
EAF	: Elektrik Ark Fırını
EKK	: Ekonomi Koordinasyon Kurulu
ETRA	: Avrupa Lastik Geri Dönüşüm Derneği
FDOT	: Ulaştırma Florida Bölümü
GBCA	: Avustralya Yeşil Bina Konseyi
IUCN	: Dünya Doğayı Koruma Birliği
JaGBC	: Yeşil Bina Konseyi
JSBC	: Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu
LEED	: Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik Programı
MOST	: Toplumsal Dönüşüm Programı
MSGSÜ	: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

- RAM** : Geri Kazanılan Aegra Malzemesi
- RAP** : Geri Kazanılan Asfalt Üstyapısı
- SBTool** : Sürdürülebilir Bina Aracı
- SEEB-TR** : Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar
- UNEP** : Çevre Programı
- UNESCO** : Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
- USGBC** : Amerikan Yeşil Binalar Konseyi
- YFC** : Yüksek Fırın Cürufları
- WRAP** : Serme İşlemi

GİRİŞ

İnşaat sektöründeki yeri ve toplum yaşamı içerisindeki payı dikkate alındığında karayollarının önemi günümüzde giderek artmaktadır. Yirmibirinci yüzyılın ihtiyaçlarının karşılanmasında yaşanan zorluklar tüm sektörlerde olduğu gibi karayolu inşaat sektörüne de yansımıştır. Bu da inşaat sektörünün gerek kaynak kullanımı, gerekse atık üretimi bakımından en büyük çalışma alanı olan karayolu şantiyelerinde üretimin boyutlarını hat safhaya çıkarmıştır. Dolayısıyla yürütülmekte olan yapım çalışmaları bünyesinde zorunlu olarak muazzam miktarlarda hammadde kullanılmaktadır. Buna paralel olarak dünya üzerinde hiç bitmeyecekmiş gibi kullanılmaya devam edilen hammadde rezervleri hızla tükenmeye devam etmektedir. Bu hızlı tüketimin, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayamamasına sebebiyet vermemesi için, sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulması ve yapılan üretimlerde bu konunun sunduğu tedbirler dikkate alınarak çalışılması son derece hayati önem taşımaktadır.

Bu çalışmada karayolu inşaat sektöründe sürdürülebilirliğin amaç edinilmesi yolunda en mühim alternatif olan geri dönüştürülmüş malzemelerin asfalt üretiminde kullanımı konusu araştırılmıştır. Çalışmanın bu konu üzerinde yürütülmesindeki gaye, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının ülkemiz karayolu inşaatlarında ne aşamada olduğunun araştırılıp, bulguların yorumlanmasıdır. Birinci bölümde sürdürülebilirlik konusu genel olarak incelenmiş, ikinci bölümde ise kentlerde sürdürülebilirlik konusuna dair bir takım araştırmalar yapılmıştır. Üçüncü bölümde asfalt üretiminde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı incelenmiş, dördüncü bölümde ise yollar sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmiştir. Bu araştırmalar akabinde, yöntem olarak seçilen yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak karayolu sektöründe çalışmalar sürdüren firmalarla bağlantı kurulmuş ve yetkili uzmanlarla vaka çalışmaları yapılmıştır. Konu üzerinde yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bulgular beşinci bölümde, ortaya konulan öneriler ise sonuç ve değerlendirme bölümünde ele alınmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. Tezin Amacı ve Hedefleri

Çalışmanın amacı, giriş bölümünde de belirtildiği gibi sürdürülebilir kent yaşamı mantığı çerçevesinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının ülkemiz karayolu inşaatlarında ne aşamada olduğunu araştırmaktır. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dair öneriler sunmak hedeflenmiştir. İlk dört bölümde incelenen literatür taraması akabinde, sektörden somut bulgular elde etmek amacıyla karayolu sektöründe çalışmalarını sürdürmekte olan firmalarla yarı yapılandırılmış mülakat tekniği yöntemi kullanılarak vaka çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ise beşinci bölümde olup, bu bölümde sürdürülebilirlik kavramı genel olarak incelenmeye ve açıklanmaya çalışılmıştır.

1.2. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik; en basit şekliyle “gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkânlarına zarar vermeden günlük ihtiyaçların temin edilmesi” olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilirlik yaklaşımının temel amacı çevrenin bozulma sürecini durdurmak ve geri çevirmek için gerekli önlemlerin neler olduğunun ortaya konması ve her alandaki insan eylemlerinin bu amaç doğrultusunda yeniden düzenlenmesidir. Sürdürülebilirlik kavramı, yaşamın her alanına etki eden çok kapsamlı ve bütüne yönelik bir yaklaşım olarak; siyasal, kültürel ve toplumsal hareketler ile karşılıklı etkileşim içinde, gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir.¹

Başka bir tanımlamada da sürdürülebilirlik kavramı, bugünün ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını engellemeyecek biçimde karşılanması şeklinde

¹ <http://www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/YAYLI-Hasan-S%C3%9CRD%C3%9CR%C3%9CLEB%C4%B0L%C4%B0R-KALKINMANIN-C4%B0%C4%9E%C4%B0.pdf> 17/06/2015

tanımlanabilir. Bu kavram doğal kaynakların tüketilmeden kullanımına dayanır. Sürdürülebilirlik, hem yaşam kalitesinin hem de ekosistemin sunduğu hizmetlerin artırılmasını hedeflemiştir.²

Sürdürülebilirlik herhangi bir değişikliğe ihtiyaç duymaksızın bir durumun devam ettirilebilmesidir. Sürdürülebilirliğin üç önemli eksenini ekonomik, ekolojik ve sosyal sürdürülebilirlik olarak belirlenmiştir.³

Sürdürülebilirlik kavramının 1987 yılında imzalanan Brundtland Raporu ile birlikte önem kazanmaya başladığı görülmektedir. Bu rapora göre sürdürülebilirlik “bugünün ihtiyaçlarının, gelecek kuşakların ihtiyaçları da göz önüne alınarak sağlıklı ve dengeli bir şekilde karşılanabilmesi” anlamına gelmekte ve esasen kalkınma hedeflerine yönelerek ekolojik açıdan çelişkili ve muğlak bir anlam kazanmaktadır.

Günümüzde, sürdürülebilir kalkınmanın aslında çoğu zaman birbiriyle çelişik, ekonomik, sosyal, siyasal ve çevresel boyutları olan uzun soluklu bir kavram olduğu kabul edilmekte ve tartışmayı bu boyutların karşılıklı etkileşimleri üzerine kurmak gerektiği belirtilmektedir (Birleşmiş Milletler BM, 1987).⁴

Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez, Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1982 yılında kabul edilen Dünya Doğa Şartı belgesinde yer almıştır. Bu şarta göre; “insanların yararlandığı ekosistem, organizmalar, kara, deniz, ve atmosfer kaynaklarının optimum sürdürülebilirliğini başarabilecek biçimde yönetilmeleri gerektiği, ancak bunun ekosistemlerin ve türlerin bütünlüğünü tehlikeye atmayacak biçimde yapılması öngörülmektedir.”

UNESCO – MOST (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim, İşbirliği Örgütü – Toplumsal Dönüşüm Programı) (1996)’a göre sürdürülebilirlik; toplum ve doğa arasında sosyal olarak şekillenen ilişkilerin uzun vadede yaşamasının sağlanabilmesi olarak tanımlanırken sürdürülebilir gelişme; sürdürülebilirliği sağlayabilen gelişme, bir anlamda gelişmenin varabileceği en son nokta olarak belirlenmiştir.

² <http://www.biyolojidersnotlari.com/ekosistem-hizmetleri-ve-surdurulebilirlik.html>

³ Şahin, Mürsel., *Kombine Taşımacılık Siirt Örneği*, Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.34

⁴ Altuntaş, Arzu., *Sürdürülebilir Toplumlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler*, sbd.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085, 14/08/2015

Çevre Zirvesine kadar uluslararası düzeyde netliğe kavuşturulamamış olan sürdürülebilirlik kavramı, kalkınma çerçevesinde ele alınarak ideolojik tartışmalara neden olmuştur. Sosyal, kültürel, ekonomik ve politik açılardan toplumların bugün sahip oldukları varlıklar üzerinde gelecek nesillerin hakkının da olduğunu düşünerek kullanma anlamını taşımaktadır. Sürdürülebilirlik kelime anlamı ile sürekliliğin ve kesintisizliğin olması durumunu ifade etmektedir. Ekosistemlerde, yönetimde, hizmetlerde, enerjide ya da alan geçişliliğinde, duygularda, ekonomik gelirden, yani yaşamın tümünde sağlanabilecek bir niteliktir.⁵

Sürdürülebilirlik kısaca, “verimliliğin optimal koşullarda uzun yıllar boyunca devamlılığının sağlanması” olarak tanımlanmaktadır. Fakat bu tanım içerisinde yer alan verimlilik ve optimal kullanım kavramları, ekolojik değil ekonomik kavramlardır ve çelişki yaratmaktadır. Bu açıdan bakıldığında da sürdürülebilirliğin kaynak ve sermaye devamlılığı ile artırımı anlamında kullanıldığı; fakat ekolojik açıdan riskler taşıdığı unutulmamalıdır.⁶

Tablo 1. Sürdürülebilirliğin Kaynakları

Ana Kavram	Alt Kavramlar	Sıralama
Denge	Denge, Yaşam Kalitesi, Başarı	1
Sorumluluk	Sorumluluk, Önlemler, Düzenleme, Koruma/Kaynak Verimliliği, Hizmet Etme	2
Planlama	Planlama, Gelecek, Düşünce, Uyarılma	3
Katılım	Katılım, Kabul Edilebilirlik, Şeffaflık, Güven	4
Bilimsel Verim	Bilimsel Verim, Problem Çözme	5
İletişim	İletişim, Eğitim ve Terbiye	6
Bütünleşme	Bütünleşme, Bütünsellik	7
Eşitlik	Eşitlik	8

Kaynak: <http://www.mimarlarodasi.org.tr/UIKDocs%5Cbristolmutabakati.pdf>, 15/08/2015

Son yıllarda teknolojik alandaki gelişmelerin çok artması ve insan yaşamını kolaylaştıran pek çok makinenin kullanım alanına girmesi kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlardan elde edilen enerjinin daha fazla kullanılmasına yol açmıştır.

Planlanmış ve sürdürülebilir yapıları bir çevrenin yaratılması inşaat sektöründe hem sorun, hem de fırsatlar yaratacaktır. Fırsat olarak yeni malzeme, teknik ve

⁵ Altuntaş, a.g.e., sbed.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085 14/08/2015

⁶ Altuntaş,A., a.g.e., sbed.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085 14/08/2015

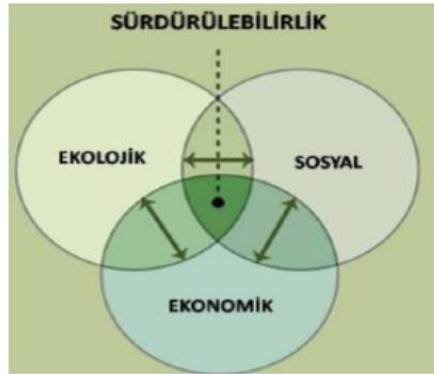
teknolojiler geliştirilirken sorun olarak ise bütün hammadde kaynakları (doğal) ile eko sistemler ve sürdürülebilirlik parametreleri olan toplumsal, çevresel ve ekonomik konuların bütünleşik ele alınarak irdelenmesi gerekecektir. Bu durum daha sağlıklı ve kolay erişimli bir çevre ile ekonomik gelişme ve sürdürülebilir büyüme hedeflerini birleştirip bütünleştirmekle mümkün olacaktır. Bu değişim projesi ülkemizde yeni yapılanmalara ve süreçlerde değişikliklere yol açacaktır.⁷

Dünyanın sunduğu sınırlı kapasite fark edilmelidir. Daha fazla tahrip edilmesine izin verilmemelidir. Bu etik, büyük bir hareketi motive etmeli; isteksiz liderler, isteksiz devletler ve bizzat isteksiz bireyler gerekli değişimlerle etkilenecek ikna edilmelidir.⁸

1.3. Sürdürülebilirliğin Temel İlkeleri

Bir başka deyişle “sürdürülebilirlik” düşüncesini temel olarak biçimlenen her meslek alanı bugün, ekolojik konuların yanında sosyal, politik ve ekonomik konuları da içine alacak biçimde genişlemektedir.⁹

Bu kapsamda sürdürülebilirlik genel bir kavram, bir “şemsiye” terim olarak görüldüğünde, alt başlıkları çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlik olarak ortaya çıkmaktadır.¹⁰



Şekil 1. Sürdürülebilirlik Döngüsü¹¹

⁷ Akbıyıklı, Rıfat, Sönmez, İbrahim ve Dikmen, S. Ümit., *Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Ve İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik*, Uluslararası Sürdürülebilirlik Sempozyumu, Ankara, 2010, s.423.

⁸ Thorns, David C., *Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam*, CSA Global Yayınları, 2004, s.205

⁹ Aksu, Ceren., *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre*, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011, s.7

¹⁰ İncedayı, Derya., *Çevresel Duyarlık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak "Sürdürülebilirlik"*, <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=30&RecID=732>, 20/07/2015

Tablo 2. Sürdürülebilirlik Göstergesi

a. Çevresel Boyut	b. Ekonomik Boyut	c. Sosyal Boyut
Atmosferdeki klor artışı	Sektörel ekonomik faaliyet artışı	Nüfus, yoğunluk, artış
Atmosferdeki asitlik artışı	Taşıt sayısı	Yoksulluk
Ozon, partiküller, nitrojen dioksit bileşimleri	Enerji tüketimi	Elektriksiz hanehalkı
Kırsal ve kentsel alanlar, ormanlar	Yenilenebilir enerji oranı	Oy kullanabilir nüfus
Doğal ortam farklılaşmaları	Hava ulaşımı	Seçimlere katılım
Taşıma kapasiteleri tahminleri Su Kalitesi	Taşıma bedelleri	Kırsal-kentsel nüfus
Spesifik ekosistem göstergeleri	Ormansızlaşma	Telefon miktarı
Radyasyon	Kirlilik azaltım giderleri	Yetersiz beslenen çocuklar
Koruma alanları	Seyahatler, boş zamanlar	Okuma yazma
Metal rezervleri	Ahşap üretimi	Yaşam süresi, bebek ölümleri
Enerji miktarı	Kişi başına su temini	
Biyoçeşitlilik	Erozyon	
Hayvan popülasyonu	Tarımsal üretim	
Tehlike altındaki canlılar	Hanelerde enerji kullanımı	
Temel kirleticiler	Karayolları taşımacılığı enerji kullanımı	
Ağır metaller	Araçlarda fosil yakıt Kullanımı	
Toprakta nitrojen ve potasyum fosfat dengeleri	Besin üretimi	
Toprak kalitesi göstergeleri		
Tarım arazisi kayıpları		

Kaynak: Aksu, Ceren, *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre*, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011,s.7

1.3.1. Çevresel Etkiler

Sürdürülebilir bir çevre anlayışının oluşturulması için atılması gereken ilk adım, çevreyi ekonominin bir alt kümesi olarak gören ve sınırsız üretim-sınırsız tüketim-kâr maksimizasyonu üçgenindeki kalkınma kavramı anlayışının tümüyle reddedilmesidir.¹²

¹¹ Aksu, Ceren, *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre*, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011,s.3.

¹² Kaypak, Şafak, *Küreselleşme, Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre*, <http://www.kmu.edu.tr>, 25/07/2015

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların sürekliliğinin sağlanması anlamına gelmektedir. Kaynakların kullanım düzeyinin bu kaynakların kendini yenileme hızını; salınan kirleticilerin oranının, doğal kaynakların bu kirleticileri işleme tabi tutma hızını aşmaması gerekmektedir. Biyo-çeşitliliğin; insan sağlığının; hava, su ve toprak kalitesinin; hayvan ve bitki yaşamlarının korunması da çevresel sürdürülebilirlik içinde yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma gerçekten geleceğin toplumunun öncelikli gündemlerinden birisi olacaktır. Ancak, bu kavramın günümüz insanlığının karşı karşıya olduğu çevre sorunlarını çözebilmesi için; eşitlik, adalet, toplumsallık, demokrasi, insani gereksinim ve çevresel değer kavramlarını bütünüyle kapsamaları gerekmektedir. Ekonomik refahın, sosyal adaletin, çevre koruma ve geliştirmenin sağlanması, birbirini tamamlayan ve güçlendiren amaçlara gereksinim duymaktadır. Gelecek yıllarda, nüfus artışının sürmesi ve ekonomik faaliyetler nedeniyle, çevresel sorunların yerel, ulusal, bölgesel, küresel düzeylerde şiddetlenmesi beklenmektedir. Çevreye daha az zarar veren ekonomik kalkınma modellerinin desteklenmesi öncelik taşımaktadır. Bunun için, daha güçlü siyasi irade ve vizyon, ulusal düzeyde etkili çevre politikaları ve artan ölçüde bölgesel ve küresel işbirliği gerekmektedir.¹³

Ülkeler bir kriz haline gelen iklim değişikliğiyle karşı karşıya gelmiştir. Atmosferdeki karbondioksit oranı ekolojik sınırlara dayanmış durumda olup, en kısa zamanda ciddi önlemlerin alınması gerekmektedir. İklim değişikliği ve küresel ısınma deniz seviyesinin yükselmesine, kıyısal erozyona ve fırtınaların sıklığının artmasına neden olmakta ve bu durum da özellikle dünyayı olumsuz etkilemektedir.

Sürdürülebilir kalkınma stratejisinin çevre ve kalkınma politikalarıyla uyumlu olabilmesi için; büyümeyi canlandırmak, büyümenin kalitesini değiştirmek, temel ihtiyaçları karşılamak, sürdürülebilir bir nüfus düzeyini garanti altına almak, teknolojiyi yeniden yönlendirmek, karar vermede çevre ile ekonomiyi birleştirmek, kalkınmanın daha katılımcını olmasını sağlamak gerekir.¹⁴

Sürdürülebilirliğin çevresel açıdan hedefleri su kaynakları ile tarım arazilerinin kullanımında verimliliğe önem verilmesi, verimin artırılması amacıyla

¹³ Kaypak, Şafak, Küreselleşme, *Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre*, <http://www.kmu.edu.tr>, 25/07/2015

¹⁴ http://dergi.kmu.edu.tr/userfiles/file/h_aziran2011/19-33.pdf, 09/08/2015

teknolojilerin geliştirilmesi, biyoçeşitliliğin korunması, doğal kaynakların korunması, sulama tekniklerinin daha dikkatli kullanılması, yüksek verimli tarım arazilerinin tarım dışı aktivitelerde kullanımının önlenmesi, dağ yamaçlarındaki steplerde bulunan tarım arazilerinin genişletilmesinin engellenmesi, ormanların ve sulak alanların yok edilmesinin durdurulması veya minimuma indirilmesi şeklinde ifade edilmektedir.¹⁵

1.3.2. Ekonomik Etkiler

Ekonomik etkiler, kıt kaynakların kullanımı ile ilgilidir. Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistem, mal ve hizmetleri devamlılık esaslarına göre üretebilen, tarımsal ve endüstriyel üretime zarar veren sektörel dengesizliklerden sakınan, iç ve dış borçların yöneltilebilir düzeyde sürdürülebilirliğini sağlayan sistemdir.¹⁶

Ekonomik ölçütlere göre yapılan kent tanımına göre kentin, “mal ve hizmetlerin, üretim, dağıtım ve tüketimi sürecinde toplumun sürekli olarak değişen gereksinimlerini karşılamayı” yani kentin topluma sunduğu hizmetleri ve “nüfusun tarım dışı kesimlerde çalışmasını” yani kentin üretkenliği ve temel üretim sektörünü içeren bir boyutu vardır. Ayrıca bu çerçevede, bir kentin ekonomik yapısı, beslenme, istihdam, göç gibi konularla da yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, sürdürülebilir gelişme kavramı da özünde ekonomik gelişmeyi sağlamayı amaçlayan bir kavramdır. Ancak burada söz konusu olan salt bir ekonomik gelişme değil, sosyal ve çevresel açılardan da gelişmenin sağlanması ve tüm bunların bütünleşik bir biçimde ele alınmasıdır.

Sürdürülebilir gelişme büyümenin niteliğinin değiştirilmesi olarak sadece mal ve hizmetlerin miktarındaki artışla sınırlı değil, bu artışın gerek enerji, gerekse de hammadde kullanımındaki anlayışın değiştirilmesi ve gelişmenin niteliksel boyutuyla ilgili olmaktadır.¹⁷

Bu noktada, ekonomik ölçüte göre yapılan kent tanımı ile sürdürülebilir gelişme kavramı örtüşürüldüğünde kentin topluma sunduğu hizmetlerin çevresel

¹⁵ Ceren Aksu, *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre*, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011, s.7

¹⁶ Tıraş, H. Hayrettin., *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme*
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ksuiibf/article/view/5000039273> 29/07/2015

¹⁷ Yazar, K. H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara, 2006, s. 19

kaynak temelini koruyan bir üretim sürecine sahip olması ve kentin üretkenliğinin kendi sürdürülebilirliğini sağlama kavramları sürdürülebilirliğin ekonomik kapsamı olarak ileri sürülebilir.

Bu süreçte, sürdürülebilirlik hedefli bir kentsel ekonomik sistemin özelliklerini etkileyen kimi koşullardan söz etmek olasıdır. Bu koşullar sırasıyla; sınırlı bir taşıma kapasitesi: arazi ve kaynaklarla ilgili olarak, çok fonksiyonluluk: kentsel yerleşim içinde çeşitli eylemlerin birbirinden yararlanmalarını sağlamayla ilgili olarak, iletişim ve etkileşim ağları: kentlerin, başka kentlere veya bölgelere bağlanmasını sağlamak olarak geliştirilmiştir.¹⁸

Bu anlamda, sınırlı bir taşıma kapasitesi ekonomik sistem üzerinde kaynak kullanımının sınırlandırılması ve açığa çıkan kirliliğin azaltılması konusunda etki yapmaktadır. Çok fonksiyonluluk ise gerek kentsel yayılmanın önüne geçerek gerekse de kentte sunulan hizmetlerin çeşitliliğinin arttırılmasını sağlarken, iletişim ve etkileşim ağları da yeni teknolojilerin kentlerde kullanılmasının yolunu açacak etkilerde bulunmaktadır.

Ayrıca, ekonomik açıdan kentsel sürdürülebilirlik çerçevesinde kentlerde sunulan mal ve hizmetlerde etkinlik ve verimliliğin sağlanması konusu da ayrı bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, etkili hizmet sunumu daha iyi ve daha yaygın hizmet dağıtımına anlamına gelirken, verimlilik ise hizmetlerin olabilecek en az maliyetle üretilmesini ifade eder. Bu noktada, kentsel gelişmenin her zaman toplumun tüm kesimlerine aynı oranda yansıdığı söylenemez. Kimileri bu gelişmeden kentteki var olan gayrimenkulleri yoluyla faydalanabilirken, özellikle kentteki yoksullar bu gelişmeden yeterince pay alamamaktadırlar. Dolayısıyla ekonomik açıdan kentsel sürdürülebilirlik kapsamı içerisinde kentteki hizmetlerin toplumun tüm kesimlerine ulaştırılmasını sağlayan etkin hizmet sunumu veya etkililik kavramları da yer almaktadır.¹⁹

¹⁸ Yazar, K.Hakan., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 22/07/2015

¹⁹ Yazar, a.g.e., <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf>, 22/07/2015

1.3.3. Sosyal Etkiler

Sürdürülebilir gelişme kavramının üç temel ayağından biri olan toplumsal gelişme, temel insan gereksinimlerinin karşılanması, adil paylaşım, katılım, eşitlik ve yaşam kalitesi gibi kavramları içermektedir. Bu doğrultuda, sürdürülebilir gelişmenin en önemli boyutunun sosyal eşitliğin sağlanması olduğu da ileri sürülmektedir. Bu anlamda sürdürülebilir gelişmenin çevrenin korunmasından çok daha fazla anlamlar içerdiği görülmektedir. Bir defa kavram, eşitlik ihtiyacını kapsarken, hem toplumdaki en dezavantajlı grupların ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlayan kuşak içi eşitliği hem de kuşaklararası eşitliği içermektedir.²⁰

Sürdürülebilir gelişmenin merkezinde olduğundan hareketle, bu sözü edilen kavramların aslında kentsel sürdürülebilirliğin ekonomik, fiziksel, çevresel ve siyasal-yönetimsel tüm kapsamaları ile yakından ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda ekonomik gelişme sürecinden adil paylaşımı, eşitliği, siyasal-yönetimsel kapsamdan katılımı, çevresel kapsamda yaşam kalitesini ayırmak olası değildir.²¹

Bu doğrultuda sürdürülebilirlik aslında “topluma referanslı bir kavramdır.” Yani sürdürülebilir bir kentsel yaşama ulaşmak için toplumla doğrudan veya dolaylı ilişkili pek çok değişik stratejinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Bu çerçevede, sürdürülebilir kentsel gelişme açısından, dar anlamda, sosyal ilişkilerin üç türünden söz etmek mümkündür. Çeşitli nedenlerle, değişik dönemlerde tarihsel ve coğrafi olarak belirlenmiş asgari bir yaşam standardı sağlamaya yeterli kaynaklara ulaşamamıştır. Bu kapsamda göreceli yoksulluk; “bir toplumda diğer üyelerin yaşam standardında karşılaştırma yapıldığında ortaya çıkan yoksunluk durumudur.” Mutlak yoksulluk ise “insanın biyolojik olarak kendisini yeniden üretebilmesi için gerekli kaloriyi ve gerekli diğer besin bileşenlerini sağlayacak beslenmeyi gerçekleştirememesi” olarak tanımlanmaktadır.²²

²⁰ http://anibal.gyte.edu.tr/hebe/AbIDrive/75357016/w/Storage/326_2010_2_533_75357016/Downloads/yerin-cevre-bilincine-etkisi.pdf, 28/07/2015

²¹ <http://home.anadolu.edu.tr/.../AU-CEV%20472%20Ders%20Notlari%2028%2>, 27/07/2015

²² <http://www.politics.ankara.edu.tr/dergi/pdf/67/4/4.HATICE-OZKAN.pdf>, 28/07/2015

Bu tanımlardan hareketle sürdürülebilirlik çerçevesinde yoksulluk kavramı, geri kalmış ülkelerde yaşanan beslenme sorunuyla ilgili olmaktan çok “kentte sunulan temel hizmetlere erişememe, yaşam kalitesinde düşüş, adalete, bilgiye, eğitime, karar verici güce kısıtlı erişim, güvenliğin kaybı, şiddet ve zarar görebilirlik” anlamına gelmektedir. Yani yoksulluk sefalet eşit paylaşımın olmaması gibi kavramların kentsel yapı ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür.²³

Bu bağlamda yoksulluk kavramının yeni bir yönü vurgulanmaktadır. Yoksulluk bireysel gelirlerin az ya da çokluğu ile ilgili olarak değil, “kentlerin mekansal ve fiziksel örgütlenmesinin parçası” olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda “kentsel sosyal yapının fiziksel mekandan bağımsız olmadığı, kentin tüm yönleriyle fiziksel ve sosyal yarara ulaşımı ve bunları belirlemede etkin olduğu” bir gerçektir.

Nitekim kentlerde gelir gruplarına dayalı olarak zengin ve yoksul mahalleler olarak beliren mekansal farklılaşmalar eşitsizliği arttırdığı gibi yoksulluğun belirli yörelerde çokça hissedilmesini sağlamaktadır.

Farklılığın azaltılması için;

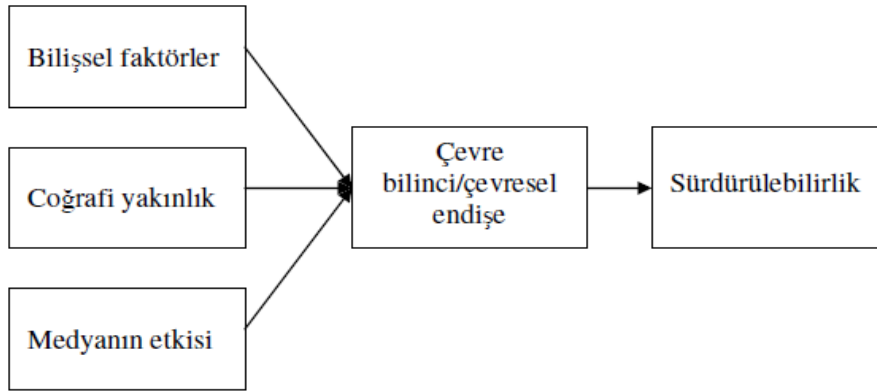
- kentsel çevresel yapının iyileştirilmesi
- konut, arsa, gayrimenkul gibi alanlarda fiyat ve kira mekanizmasının denetlenmesi
- kentlilerin özellikle de kent yoksulların gereksinimlerini sağlayacak demokratik bir iyi yönetim oluşturulmalıdır.

Sonuçta, sürdürülebilir kentsel gelişme çerçevesinde sosyal kapsam kent yoksulluğu ve yaşam kalitesi gibi temel öğeler ile bunlarla yakından ilişkili olan eşitlik, güvenlik, katılım ve yapabilirlik kavramlarına dayanmaktadır.

Toplumsal sürdürülebilirlik ise sosyo-politik ve ekonomik konular için bir ölçüt olabilmektir. Çevresel sürdürülebilirlik ekosistemin dengesi için bir gereksinimken, toplumsal sürdürülebilirlik dengeli bir toplumun üretilmesi

²³ Özkan, Hatice., Kırdas, E. Koç ve Koç, Taylan., *Yoksulluk Sorununu Görmeyen Bir Kalkınma Modeli Olarak Yönetişimci Kalkınma: Adana Örneği*, <http://www.politics.ankara.edu.tr/dergi/pdf/67/4/4.HATICE-OZKAN.pdf> 11/08/2015

bağlamında bir gerekliliktir. Eğer toplum da bir ekosistem gibi davranırsa toplumsal sürdürülebilirlik çevresel sürdürülebilirlik anlamına gelecektir. Ancak çevresel ve toplumsal maliyetler birlikte ele alındığında inşaat sektörü çok daha karmaşık bir yapı kazanmaktadır. Bir başka deyişle, yapıları insanlara karşı sorumlu yapacak bir tasarım aracı geliştirmişlerdir. Bu yolla sağlıklı toplumların sağlıklı çevrelerini üreteceklerini savunmaktadırlar.²⁴



Şekil 2. Çevre Bilincini Etkileyen Sosyo-Demografik Unsurlar

Kaynak : http://anibal.gyte.edu.tr/hebe/AbIDrive/75357016/w/Storage/326_2010_2_533_75357016/Downloads/yerin-cevre-bilincine-etkisi.pdf 11/08/2015/

1.4. Sürdürülebilirliğin Günümüzde Öne Çıkma Sebepleri

Sürekli ve hızla artan dünya nüfusu, doğal enerji kaynaklarının azalması, hatta yakın gelecekte tükenen olmasının yanı sıra özellikle son yıllarda çeşitli doğal afetlerle kendini hissettiren küresel ısınma, çevre kirliliği gibi sorunlar, insanlığı gelecek nesillere temiz, sağlıklı, yaşanabilir bir çevre bırakmak üzere harekete geçirmiştir.²⁵

²⁴ http://anibal.gyte.edu.tr/hebe/AbIDrive/75357016/w/Storage/326_2010_2_533_75357016/Downloads/yerin-cevre-bilincine-etkisi.pdf 13/08/2015

²⁵ www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce 02/08/2015

1.5. Sürdürülebilirliğin Amacı

Sürdürülebilirliğin asıl amacı, gelecek nesillere daha yaşanılır bir dünya bırakmaktır.

Bunun için, çevreye saygılı ekonomik ve sosyal bir gelişim modeli sunabilmektir. Bu model ekonomik, çevresel ve sosyal etkenleri ortak bir paydada uzlaştıran bir büyüme planı önerir. Bunun için mevcut kaynakların çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.²⁶

1. Doğal Kaynaklar Korunur;

Doğal kaynaklar dünya nüfusunun artması ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi nedeni ile her geçen gün azalmaktadır. Bu nedenle malzeme tüketimini azaltmak, değerlendirilebilir nitelikli atıkları geri dönüştürmek sureti ile doğal kaynakları verimli kullanmak gerekmektedir. İşte bu yüzden geri dönüşüm uygulamaları doğal kaynakların korunması ve verimli kullanılması için son derece önemli bir işlemdir.²⁷

2. Enerji Tasarrufu Sağlanır;

Geri dönüşüm malzeme üretiminde endüstriyel işlem sayısını azaltmak suretiyle enerji tasarrufu sağlar. Örneğin; metal içecek kutularının geri dönüşümü işleminde bu metaller direkt olarak eritilerek yeni ürün haline dönüştürüldüğünde bu metallerin üretimi için kullanılan maden cevheri ve bu cevherin saflaştırılma işlemlerine gerek olmadan üretim gerçekleştirilebilmektedir. Bu şekilde bir alüminyum kutunun geri dönüşümünden %96 oranında enerji tasarrufu sağlanabilir.

3. Atık Miktarı Azalır;

Geri dönüşümün uygulanması ile çöplere giden atık miktarında azalma sağlanarak bu atıkların taşınması ve depolanması işlemleri için daha az miktarda alan ve daha az enerji kullanılmış olur. Evsel atıklar için bu azalma ağırlık olarak fazla

²⁶ www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce 02/08/2015

²⁷ <http://www.netlog.com.tr/surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirligin-onemi.asp> 12/08/2015

olmamakla birlikte hacimsel olarak bakıldığında oldukça önemli bir oran teşkil etmektedir.

4. Geri Dönüşüm Geleceğe ve Ekonomiye Yatırım Demektir;

Geri dönüşüm uzun vadede verimli bir ekonomik yatırımdır. Hammaddenin azalması ve doğal kaynakların hızla tükenmesi sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkabilecek ve işte bu noktada geri dönüşüm ekonomi üzerinde olumlu etki yapacaktır. Yeni iş imkânları sağlayacak ve gelecek kuşaklara doğal kaynaklardan yararlanma olanağı sağlayacaktır.²⁸

²⁸ <http://www.netlog.com.tr/surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirligin-onemi.asp> 12/08/2015

İKİNCİ BÖLÜM

KENTLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ULAŞIM MODELLERİ

2.1. Sürdürülebilirliğin Sağlanması Sürecinde Kent Planlama Modelleri

Yaşadığımız yüzyıl, daha önce hiç olmadığı kadar kentsel yaşam tarzının egemen olacağı bir yüzyıl olacaktır.

Kent, işbölümünün ve uzmanlığın yüksek olduğu en büyük yerleşim birimidir. Bir diğer tanıma göre ise “Sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun, yerleşme, barınma, gidiş-geliş, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinmelerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğu, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi” dir. Kent tanımları çalışma alanlarına göre farklılık göstermektedir. Sosyal bilimciler kenti “kentsel alanda yaşayan bireylerin birbirleri ile karşılıklı olarak etkileşimleri sonucunda ortaya çıkan ve canlılığını sürdüren bir ilişkiler yumağı olarak tanımlarken; ekonomistlere göre kent “ekonomik aktivitelerin farklılaştığı, sanayi devrimi ile birlikte eğitim ve sağlık gibi hizmet sektörlerinin de geliştiği, insanların birlikte yaşadığı alanlar” olarak tanımlanmıştır.²⁹

Ekolojik bir yaklaşımla değerlendirilecek olursa kentler, belli bir alanda yaşayan ve birbirleri ile sürekli etkileşim içinde olan canlılar ve bunların cansız çevrelerinin bir bütün oluşturduğu kültürel ekosistemlerdir.

Kentleri bir eko-topluluk olarak düşünmek gerekmektedir. Kentin gelişimini, zaman içinde aldığı şekilleri, pazar ya da üretim merkezi olmanın ötesinde nasıl bir işleyiş gösterdiğini anlamaya çalışmak gerekmektedir. Bu anlayışla kent, en gelişmiş durumuyla etik bir insan birliği olarak tanımlanmıştır.³⁰

²⁹ http://issuu.com/antalyaozelegitimgrubu/docs/kentle_me_ve_kentle_me_s_rec_nd 19/08/2015

³⁰ <http://www.Fsbed.mku.edu.tr> 17/08/2015

Sürdürülebilir kentler artık bir zorunluluktur ve oluşturulmaları yolunda yeni tanımlamalar, bakış açıları, ilkeler ve niteliklere gereksinim vardır. Sürdürülebilir kent, taşıma kapasitelerinin üstünde kullanımı sonucunda doğal değerlerin geri dönülemeyecek şekilde yok olmasını önleyen ve şimdiki kuşakların yanında gelecek kuşakların da ihtiyaçlarını karşılayıcı gelişme biçimini benimseyen kent olarak belirtilmektedir.³¹

Sürdürülebilir kentler, süreklilik içinde değişimi sağlamak amacıyla, sosyo – ekonomik çıkarların çevre ve enerji ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getirildiği kent olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir kentler; süreklilik içinde değişimi algılayarak sosyo – eko – politik çıkarların ekosistemler, yaşanabilirlik, erişebilirlik ve enerji ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getirildiği kentler olarak değerlendirilebilir. Yaşanabilirlik kavramı sürdürülebilirlik ile birlikte değerlendirilmelidir. Kentlerin yaşanabilirliğini tanımlarken, ulaşılabilirlik, eşitlik, adil olma ve katılım gibi hakların da dikkate alınması ve kentlinin sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel niteliklerinin iyileşmesinin sürekliliği önem taşımaktadır.³²

İnsan yaşamının nitelikli ve sağlıklı sürdürülebilirliğinin sağlanması, ekonomik ve toplumsal mekanizmaların sağlıklı işlemesinin yanısıra, öncelikle çevresel varlıkların korunmasıyla sıkı sıkıya bağlıdır. Başka bir deyişle, insanın “insan hakkı” olarak, önce yaşamsal ve barınma, beslenme, ulaşım, sosyal güvenlik ve haklar (iş-egitim-sağlık) gibi temel gereksinimleri; daha sonra eğlence-dinlenme, sanatsal ve kültürel etkinlikler, sosyal dayanışma ve etkileşimi artıracak örgütlenmeler gibi öteki temel gereksinimlerinin, yaşadığı toplumda sağlanabiliyor olması ile başlamakta, sağlıklı ve dengeli bir doğal çevreyle bütünleşmektedir.³³ Bunlar, insan yaşamının sürdürülebilirliği için vazgeçilmez unsurlar arasında

³¹ Yazar, Kadir H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 03/08/2015

³² Altuntaş, Arzu., *Sürdürülebilir Toplumlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler*, sbed.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085, 04/08/2015

³³ Yazar, Kadir H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 05/08/2015

sayılabilmektedir. Öte yandan insan yaşamının sürdürülebilirliği açısından, toplumların yaşamlarını sürdürdükleri kentler de bireyler için özel bir anlam ve önem taşımaktadır. Kentler de bireyler gibi gelişen, değişen, bireyin kent mekanına yönelik davranışlarına, katkılarına bağlı olarak biçimlenen, dönüşebilen, tepki veren, kısaca yaşayan mekanizmalardır.

2.2. Sürdürülebilir Kentleşmenin Gereklere

Kentsel gelişmeye yönelik tartışmalar 'sürdürülebilirlik' kavramının gerekçelerini beraberinde getirmiştir. Aşırı nüfus artışı, ekonomik ve toplumsal sorunlar, doğal varlıkların aşırı ve yanlış kullanımı, taşıma kapasitesini aşan kullanımlar gibi, birçok etken kentlerin dengesini bozmuş ve bozmaktadır. Bu durumun düzeltilmesi için çeşitli çözüm önerilerinin ortaya atılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çözümlerden biri de sürdürülebilir kentlerin oluşturulmasıdır. Birçok araştırmacı, sürdürülebilir kentlerin doğa ve insanı yeniden bir araya getireceğini ve insanın bozduğu ekosistem döngülerinin kentlerde sürdürülebilir bir yaşamın ilke, koşul ve gereklerini yerine getirerek tekrar sağlanabileceğini, bunun başlıca çözüm yolu olduğunu düşünmektedir.³⁴

Yani, insan yerleşimlerinin niteliği, çevresel koruma ve geliştirmenin bir tür ön koşulu olarak ileri sürülebilir.

Bu bağlamda, benzer bir görüşü BM Çevre Programı (UNEP) eski başkanlarından Mustafa Tolba ileri sürmüştür: "gelişmekte olan ülkelerdeki yöneticiler, plancılar ve insan yerleşimleri ile ilgili olanlar, doğal çevreyi güvence altına almanın yerleşimlerin geliştirilmesinde bir engel oluşturmadığını anlamaktadır. Onlar çevre yönetiminin sürdürülebilirliği güvence altına alacağını bilincine varmaktadır.³⁵ Yoğun yerleşimlerde yaşayan insanların sağlık ve yaşamlarını korumak giderek önem kazanmaktadır." Bu doğrultuda, insan yerleşimlerinin gelişiminin çevresel koruma boyutlarının da göz ardı etmeden sağlanması gerektiği temel bir kabul olmaktadır.

³⁴ Altuntaş, Arzu., *Sürdürülebilir Toplumlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler*, <http://sbed.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085>, 10/08/2015

³⁵ Yazar, Kadir H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 11/08/2015

Aslında bu anlamda, ikisi de doğru olan bir ikili önerme ile karşı karşıya durulmaktadır. İnsan yerleşimlerinin gelişimi ile çevrenin korunması ya da çevresel kaynakların korunup geliştirilmesi ile insan yerleşimlerinin gelişimi ve kalitesinin yükselmesi olarak söylenebilecek bu önermelerin içeriği özellikle 20. yüzyıl başında sanayileşmeye koşut olarak yaşanan kentleşme, nüfus artışı ve tüm bunlardan kaynaklanan ve genelde kentsel kökenli çevresel sorunlar doğrultusunda gündeme gelmiştir.

Bu süreçte, ortaya çıkan kentsel kökenli sorunları çözme çabası tarihsel süreç içerisinde, çok geniş disiplinlerdeki bilim insanlarının önemli uğraş alanı haline gelmiştir. Ekonomistler, sosyologlar, coğrafyacılar, mimarlar hatta iş adamları, kimi teoriler geliştirip uygulama çabası içine girmişlerdir.

Büyük kentlerden kaynaklanan kötü yaşam koşulları, işsizlik, sefalet, yoksulluk gibi sorunlar karşısında geleceğin kenti arayışı içinde olanlardan birisi Ebenezer Howard olmuştur. Howard, kent-kır dengesinin yaratılması, nitelikli yaşam çevrelerinin oluşturulması gibi hedeflerle biçimlendirdiği “Bahçe Kent” modelinde dağınık gelişmeyi en aza indiren, üretime dönük yeşil kuşak ile çevrili ve işlevler yönünden çeşitlilik içeren ve kendi kendine yetebilen bir kent öngörmüştür. Ayrıca Howard’ın Bahçe kentinde kentin çevresini kaplayan tarımsal alanlar büyük önem arz etmekte olup, bunlar kenti besleyecek alanlar olarak öngörülmüştür.³⁶

Kendi içinde bulunduğu dönemin koşulları uyarınca, geleceğin kentini ortaya koyan Howard, önerdiği model ile aslında bugünkü kuşakların hala ulaşmaya çalıştıkları bir kent biçimine çok yakın bir model oluşturmuştur.

Howard’ın çağdaşlarından olan Frank Lloyd Wright da büyük kentlerden kaynaklanan olumsuz yaşam koşulları karşısında bir arayış içerisinde olmuş ve “Broad-acre” diye adlandırılan kent biçimini ortaya koymuştur. Fabrikaların, tarım alanlarının, ofislerin, dinlence ve eğlence alanlarının bir arada ancak çok geniş alanlara yayıldığı bir kent modelini öngören, Wright bu modelin insanoğlunu

³⁶ <http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAAahUKEwjG44H4kcrHAhWBVhoKHfhRAsA&url=http%3A%2F%2Ffacikarsiv.ankara.edu.tr%2Fbrowse%2F1417%2F2033.pdf&ei=JHjfVcbBNIGtafiYAM&usq=AFQjCNGRT2be1yttNccOURxGPadV03gALw&sig2=Omc3ZrpchrBDDxo6sX9ntQ, 23/08/2015>

kalabalık kentlerin kafesi ve tuzağından kırlara taşımanın ilk adımı olduğunu savunmuştur.

Kent planlama alanında Howard kadar etkili ve önemli olan bir başka isim de Bauhaus'un kurucusu olan Walter Gropius' tur. Gropius 1943 yılındaki eserinde, kent büyüklüğünün yürüme mesafesi ile sınırlanması gerektiğini, tarım alanları ile çevrili olmaları gerektiğini, birbirine komşu küçük kentlerden oluşan bir yerleşim desenini öngörürken şüphesiz sürdürülebilir bir kent düşüncesi içinde değildi. Ancak ortaya koydukları ile günümüz insanının sürdürülebilirlik kavramının içini doldurmasında büyük etkileri olmuştur.³⁷

Kentteki ekonomik yapının bozulması; nüfusun azalması, çevresel tahribat, istihdamın azalması, verimsiz enerji kaynakları, sosyo–ekonomik yapıdaki dengenin bozulmasıdır.³⁸

Kentlerin kendi kendini sürdürebilir olma koşulları ise şunlardır;

- * Yaşam kalitesinin geliştirilmesi,
- * Gelişme konusunda farklı alternatiflerin varlığı,
- * Yoksulluğa karşı koyma,
- * İstihdam ve beslenme sorunlarının çözümü,
- * Sağlıkla ilgili temel gereksinimlerin karşılanması,
- * Biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi,
- * Teknolojide yeniden yapılanma,
- * Nüfus artışının denetim altına alınması,
- * Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- * Temiz ve güvenilir su bulma,
- * Risklerin ortadan kaldırılması (örneğin kriz yönetimi, doğal afet yönetimi, vb.).

³⁷ Yazar, Kadir H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 17/07/2015

³⁸ Yazar.,a.g.e., acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 17/07/2015

Sürdürülebilir kentleşme hedefleri doğrultusunda özellikle arazi kullanım planlaması önemli bir yere sahiptir. Sürdürülebilir arazi kullanımı için aşağıdaki hususlar önem taşımaktadır;

* Yaşam, çalışma ve boş zaman alanları arasındaki seyahati en aza indirmek yönünde, konut, istihdam ve hizmetleri kapsayan kentsel fonksiyonların oluşturduğu kentsel yapıda büyük oranda karışık arazi kullanımı ve yoğunluklara ulaşılmalıdır.

* Kent içi alanlarda kentsel yenilemeye ve ana caddelerde yüksek yoğunluklu iş, konut ve diğer kullanımlara öncelik verilmelidir

*Geniş ölçekli katılımı geliştirmek doğrultusunda toplumun ilgisi canlandırılmalı, sürdürülebilir plan ve programları destekleyici yapılar oluşturulmalı; bu bağlamda, toplum kimliğinin yükseltilmesi için kamusal mekânlar, yaya ağları, tarihi yapıların korunması ve çekici sokak perspektifleri yaratılmalıdır.

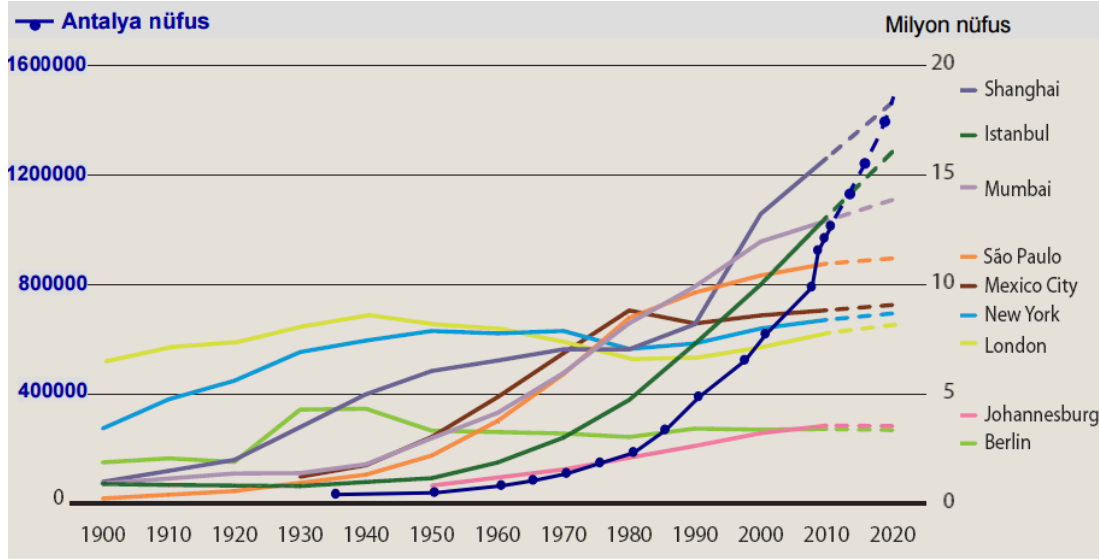
*Kamu ulaşımının rekabet edebilirliğinin sürdürülmesi için ulaşım sistemlerinin genişletilmesi ve geliştirilmesi; bu doğrultuda, özelleşmiş pazar/piyasa parçalarında uzmanlaşmış hizmetlerle ilgili olarak konvansiyonel kamu taşımacılığını sağlayarak verimliliği en üst düzeye çıkarmak, enerjinin etkin kullanımını sağlamak ve alternatif ulaşım modelleri geliştirmek gerekmektedir.

*Sürdürülebilirlik temel hedefi doğrultusunda büyümenin denetlenmesi, kentlerin dışarı doğru yayılmasının yavaşlatılması veya durdurulması; arazi kullanımının ulaşım sistemleriyle, ekolojik ve rekreasyonel gereksinimlerle ve var olan gelişmeyle uyumlu hale getirilmesi ön plana çıkmaktadır.

Kentsel nüfusun kentin dışına doğru hareket etmesinin hem nedeni hem de sonucu olarak, özel araç sahipliğinin artması ve kamu taşımacılığında özel araç ile yolculuk türlerine geçiş gösterilebilir. Kentlerin dışarı doğru yayılması ile kentsel arazi büyürken, kişi başına düşen toplam inşaat alanı da büyümektedir. Yayılan alana altyapı hizmetlerinin sağlanması maliyetli olmaktadır; ayrıca bu alanlara altyapı sağlanarak kaynak kullanımının etkinliği azalmaktadır. Bu arada, büyümenin uygun

sistemlerle denetlenmediği durumlarda, yeşil alanlar, biyoçeşitlilik ve diğer yerel değerler de tehdit edilmektedir.³⁹

Tablo 3. Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkelerde Kentleşme Farkı



Kaynak: [http://www.csb.gov.tr/db/altyapi/edotordosya/16-%20Yrd %20Doc %20Dr %20Oguz%20Gunes.pdf](http://www.csb.gov.tr/db/altyapi/edotordosya/16-%20Yrd%20Doc%20Dr%20Oguz%20Gunes.pdf)

2.2.1. Planlama

Planlama geleceği tasarlama eylemidir. Bu anlamda kent planlama olgusu da, kentlerin geleceği hakkında verilecek kararların alındığı, stratejik olma özelliği taşıyan bir yöntemdir. Günümüzde arzu edilen şey sürdürülebilir bir yaşamı sağlayacak yerleşim yerlerinin ve yaşama mekânlarının ortaya çıkmasıdır. Bununla birlikte sürdürülebilir kentler üzerine, öncelikli bir yaklaşımı kabul eden mevcut planlama anlayışı çerçevesinde yer almalı ve alan arazi kullanımı, yapılaşma, altyapı, kaynakların kullanımı gibi kavramlar birçok sorunu ortadan kaldırmalıdır. Bu çerçevede, tüm dünyada temel politika alanı haline gelen sürdürülebilirlik olgusu, kentlerle ilgili olarak da ele alınmalı ve dünya ölçeğinde olduğu gibi buna uygun kent planlama modelleri geliştirilmelidir. Günümüzde dünya nüfusunun yarısının

³⁹ Tosun, Elif Karakurt., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi* <http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C20S12013/31-46.pdf>, 22/08/2015

kentlerde yaşadığı bilinmektedir.⁴⁰ Birleşmiş Milletlerin tahminine göre 2015 yılına kadar artması beklenen nüfusun, yaklaşık bir milyarı kentlere eklenecek ve dünya nüfusunun %56'sı kentlerde yaşayacaktır. Bu büyümenin, hemen hemen tamamı da gelişmekte olan ülkelerde yaşanacaktır. Kentli nüfusun bu derece artması ile gerek çevresel gerekse de kentsel hizmet ve altyapı konuları üzerinde inanılmaz baskılar doğacaktır. Hiç şüphesiz bu olağanüstü büyüme, sürdürülebilir kentleşmenin sağlanması için; kentleşmenin ölçeğinin tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır.⁴¹

Özellikle ekonomiden kaynaklanan sağlıksız kentsel yapının ölçümü, sorunların tespiti ve gerekli görülen değişimin tetiklenmesi; mekansal planlamada erken evrelerde sürdürülebilirlik ölçümlerinin ve katılımın sağlanması; konut yerleşim planlarının çevre dostu kılınması (İklim, Enerji, Kaynak Kullanımı, Biyolojik Çeşitlilik ve Sosyal Sürdürülebilirlik), kentlerde ve dağınık yerleşmelerde katı atık, atık su, enerji ve su gibi altyapı girdilerinin birleşik bir sistem olarak ele alınması ve yerinde çözümler geliştirilmesi; su yönetimi, enerji yönetimi, kirlilik yönetimi, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sürdürülebilirlik modellerinde ve ölçümlerinde kullanılması, nüfusun 'yerinde' yaşlanması için gerekli sürdürülebilir çevreler, yeşil alan planlamasının kaliteli çevre, iklim kontrolü, su yönetimi, ekonomik ve sosyal gelişim açısından kentlerdeki önemi, 'yer' odaklı kentsel tasarımın sürdürülebilir yerleşme oluşumuna/planlamasına katkısı, mevcut sürdürülebilirlik göstergelerin (BRE- BREAM, SpeAR, ARUP gibi) örnek uygulamaları, gibi konuları içermektedir.⁴²

Bunun yanında ulaşım planlarının geliştirilmesi kapsamlı ve disiplinli bir çalışma gerektirmektedir. Bu amaçlara erişmeye olanak verecek hedef ve politikalar ise: taşıtlara değil insana öncelik veren, yatırım ve işletmecilikte kaynakların etkin kullanımını sağlayan, mevcut ulaşım altyapısının kapasitesini en üst düzeyde kullanan, çevresel, kentsel, insani ve tarihi değerleri bozmayan aksine koruyan ve destekleyen, toplumun farklı kesimleri arasındaki eşitliği sağlamada katkıda bulunan, modern teknolojileri kullanan ulaşım türlerinin kullanılması olmalıdır. Sıralanan

⁴⁰ Yazar, Kadir H., *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi*, acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 17/07/2015

⁴¹ Yazar, a.g.e., acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf, 17/07/2015

⁴² ,Uluslararası Yaşamboyu Kentsel Sürdürülebilirlik ve Ölçümü Konferansı 2007 SUE-Mot s.198

hedef ve politikalara uygun düşen ulaşım ise ancak toplu taşıma araçları ile elde edilebilmektedir.⁴³

2.2.2. Kentsel Yenileme (Dönüşüm)

Sürdürülebilirlik kavramı, ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel bir şekilde ortaya çıkan çevre sorunlarının önüne geçebilme ve ekosistemin korunması üzerine odaklanmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının, kent kavramı ile birlikte ele alınması ise oldukça yeni bir olgudur. Fakat sürdürülebilir gelişmenin öğeleri olan çevresel, ekonomik, politik, sosyal, demografik, kurumsal ve kültürel amaçlar, sürdürülebilir kentleşme olgusunun bir parçası olarak ele alınacaktır.⁴⁴

Kentlerin mekansal yapısı, kendine özgü süreçler ve toplumsal dinamiklerle şekillenmektedir. Farklı ülkelerdeki kentsel dönüşüm farklı değişkenlerin etkileşimi ile oluşmaktadır. Bununla ilişkili olarak, Türk metropoliten kentlerindeki dönüşüm bağlamsal, sosyo-ekonomik, yönetsel ve fiziksel değişkenlerin etkileşimi sonucu gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, Türkiye’de kentsel dönüşüme müdahale edebilmek için ekonomik, sosyal, çevresel ve yönetsel/yasal değişimlerin anlaşılması ve bunları dikkate alan modellerin geliştirilmesi önem kazanmıştır.⁴⁵

Sürdürülebilir kent ile ilgili yapılan tanımlamaların bir sentezi yapıldığında üç unsur ön plana çıkmaktadır. Bunlar şu şekildedir: Birincisi, kentlerde yaşayan insanların, kent ile olan ilişkilerinde, kentin ortak alanlarının kullanımında ve kamu hizmetlerinin alımında yaşam kalitelerinin artırılması sorununun aşılmasıdır.

“Kent yaşamının kalitesi insan sağlığı için bir temel niteliğindedir. Kişilerin bulunduğu sosyal ve fiziksel çevre ile yaşam biçimleri, sağlığın başlıca belirleyicileridir. Bu açıdan bakıldığında kentlerin, sağlık koşullarını iyileştirmede ve sağlamada özel potansiyele sahip olduğu görülmektedir.” Dolayısıyla kentsel yaşam kalitesinin yükseltilmesi temel hedefler arasında yer almaktadır. İkincisi, kentin bir yerleşim birimi olarak kendi varlığını devam ettirebilme yetisinin güçlendirilmesidir. Son olarak da, kentin çevre değerlerini taşıma kapasitelerinin üzerinde kullanımı ile

⁴³ <http://izmir.imo.org.tr/> 25/08/2015

⁴⁴ Tosun, Elif Karakurt, *Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi* <http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C20S12013/31-46.pdf>, 20/07/2015

⁴⁵ Ataöv, Anlı ve Osmay, Sevin., *Türkiye’de Kentsel Dönüşüme Yöntemsel Bir Yaklaşım*, METU JFA 2007/2, (24:2) s.57-82

kaynakların dönüştürülmelerinde var olan üretim ve tüketim kalıplarının temelinde sorgulanması gereğidir.⁴⁶

Sürdürülebilir kentleşme, kentler ve onları çevreleyen kırsal alanlar arasında, en küçük kentsel merkezlerden metropol alanlara kadar olan tüm insan yerleşimleri arasında bağlantıları dikkate almıştır. Van Geenhuysen ve Nijkamp'a göre, kent bağlamında sürdürülebilirlik, kentsel sistemin temelini uzun vadede destekleyen çevresel koşullarla beraber nitel olarak yeni bir sosyo – ekonomik, demografik ve teknolojik gelişme seviyesine ulaşma potansiyelini tanımlamıştır.⁴⁷

21'inci yüzyılın başında, postmodernist eleştirinin kent tasarımı üstünde bir çok önemli etkisi olmuştur. 'Master hikayeler' master planların reddiyle çeşitliliğin daha çok kabul edilmesine doğru eğilimi teşvik etmiş, yerel çözümler için tercihi ve hedeflerin üstesinden gelmek için daha başka iyi bir yol olmadığı görüşünü arttırmıştır.⁴⁸

2.2.3. Kentsel Altyapı

Kentsel altyapı sorunlarını kısa zamanda giderebilecek kaynaklardan yoksun olduğunun farkında olarak, sorunların doğru tespiti, bilimsel ve akılcı planlama ve yönetim eşliğinde sistematik yaklaşımlarla ve kentsel altyapı uygulamaları ile ilgili bilimsel ve teknolojik yeniliklerin farkında olarak sorunlara etkin ve ekonomik çözümler üretilmesi ve bu yolla kentsel alanlarda yaşam kalitesinin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesi önem kazanmıştır.

Kentsel altyapı; içme suyu, atıksu arıtma tesisleri, kanalizasyon işleri, barajlar ve göletler, sulama ve drenaj tesisleri, elektrik üretim tesisleri (hidroelektrik, jeotermal, nükleer, rüzgâr santralleri, biyoenerji tesisleri), elektrik iletim ve dağıtım hatları, yeraltı kablolu işleri, demiryolu, raylı sistem, karayolu v.b. her türlü ulaşım, haberleşme v.b.alanlara yapılan yatırımlar, altyapı yatırımları olarak adlandırılmaktadır.

⁴⁶ Thorns, David C., *Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam*, CSA Global Yayınları, 2004, s.208.

⁴⁷ Elif Karakurt Tosun, *Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi*, <http://www2.bayaz.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C20S12013/31-46.pdf> 14/08/2015

⁴⁸ Thorns, a.g.e., s.192

Ekonomideki karar birimlerinin ihtiyaçlarını yeterince karşılayabilecek düzeyde mevcut olan altyapı tesisleri; üretimi artırıcı, maliyetleri düşürücü, ekonomik kalkınmayı destekleyici, bireylerin yaşam standardını ve kalitesini yükseltici ve toplumsal refahı artırıcı yönde çok sayıda olumlu etkiye sahiptir.

Ülke ekonomisinin gelişmişlik göstergeleri içinde (kişi başına karayolu, demiryolu, enerji tüketimi v.b.) yer alan altyapı yatırımları, kentsel altyapılar (içme suyu, kanalizasyon, çöp toplama, depolama, hafif raylı sistem) vb. yatırımların yapılması mümkün olabilmektedir. Sanayileşme ve hayat standardının yükseltilmesi açısından önemli bir işlevi de sağlamaktadır.

Altyapı yatırımlarının en belirgin özellikleri ise aşağıdaki gibidir:⁴⁹

- Yüksek maliyetli yatırımlardır. Altyapı yatırımları, bugün ilerleyen teknolojiye paralel olarak, sürdürülebilir altyapı için, çok büyük miktarlarda kaynak gerektiren yatırımlardır.

- Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler olsun, tüm ülkelerde büyük ölçüde kamu sektörü (mahalli idareler, merkezi hükümet) tarafından yapılan yatırımlardır.

- Tamamlanma sonrası, hizmetin sunumunun büyük ölçüde bir ücret karşılığı sunulması mümkün olan yatırımlardır.

2.2.4. Kentlerde Yeşil Ulaşım

Sürdürülebilir ulaşımı yukarıda çizilen çerçeve içinde tanımlamak mümkündür. Çevresel, ekonomik ve toplumsal kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın üç temel ayağı olarak tarif edilir. Çevresel olarak sürdürülebilir ulaşım en az emisyon yaratan, yaygın, otomobil kullanımının azaltıldığı, dağınık kentsel gelişmeyi önleyebilen, kontrollü gelişme sağlayan bir ulaşım sistemi olmalıdır. Ekonomik açıdan sürdürülebilir ulaşım, yakıt kullanımını azaltan, enerji verimliliğini artıran, altyapı yatırımlarının ve kullanımının verimli ve etkin olduğu, kaza ve kaybedilen zaman maliyetlerinin, trafik sıkışıklığının azaltıldığı bir ulaşım sistemi olmalıdır. Toplumsal açıdan sürdürülebilir ulaşım ise maliyetinin herkes tarafından ödenebilir

⁴⁹ Genç, Ömür ve Ertuğrul, Erdal., *Altyapı Yatırımlarının Finansmanı*, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Yayınları, Ankara, Mart 2007, s.2-3.

düzyeyde olduğu, herkese de erişebilirlik sağlayan bir ulaşım sistemi olmalıdır. Bunların sürdürülebilir ulaşımın hedefleri olarak kabul edilmesi ve hayata geçirilmesi önemlidir.⁵⁰

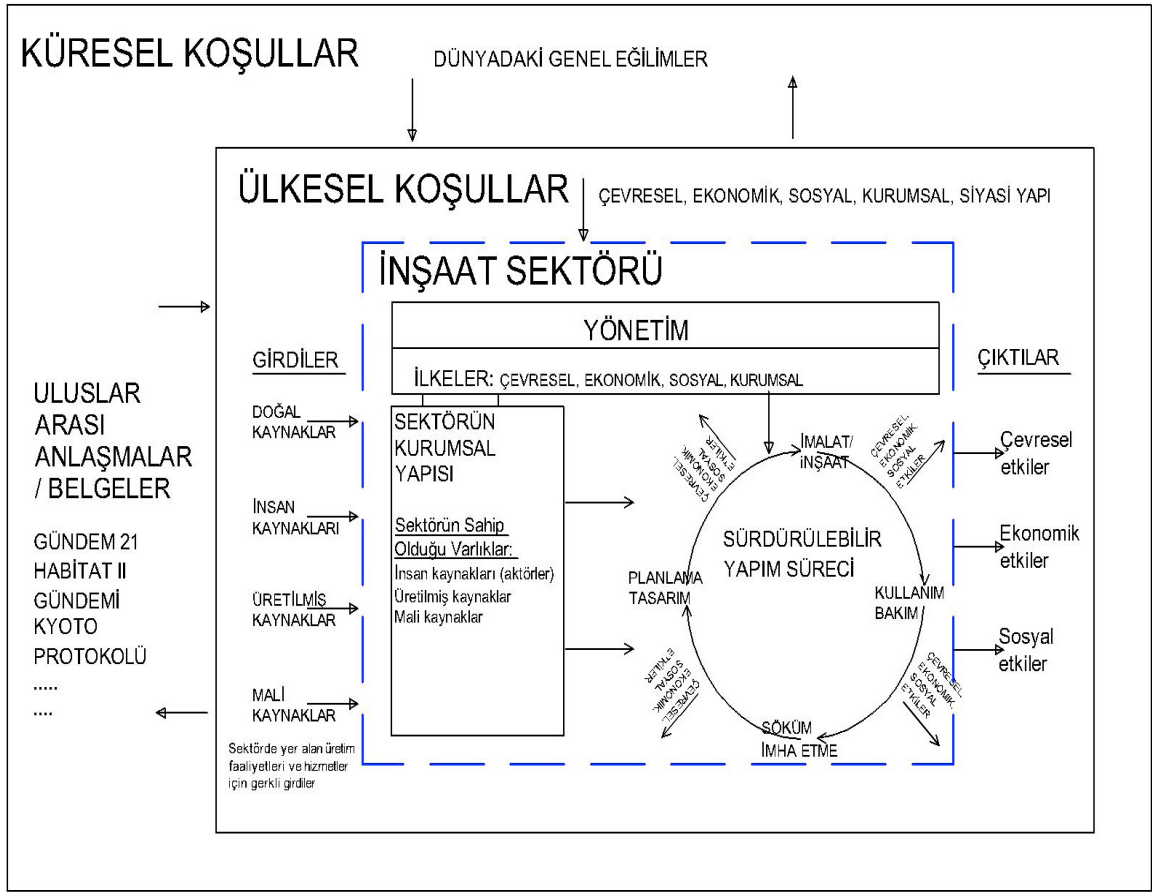
2.3. İnşaat Sektöründe Çevreci Yaklaşımlar

Sürdürülebilir, ekolojik, yeşil, çevre dostu vb. pek çok isim altında karşımıza çıkan çevreyle uyumlu yapılar; yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirildiği, bütüncül bir anlayışla ve sosyal & çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlandığı, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı, katılımı teşvik eden, ekosistemlere duyarlı yapılar olarak tariflenebilir.⁵¹

- İyi planlanmış ve inşa edilmiş bir binanın enerji ihtiyacı azdır.
- Daha iyi bir bina ise kendi enerjisini de üreterek enerji ihtiyacını "sıfır"a yaklaştırabilir.
- İyi planlanmış bir binanın su tüketimi, yeşil alanlar, araç trafiği gibi diğer ekolojik denge unsurlarına olan etkisi de kontrol altında tutulabilir.

⁵⁰ http://tr.boell.org/sites/default/files/yesil_ulasim_kitap.pdf 20/07/2015

⁵¹ http://www.cedbik.org/yesil-bina-nedir_p1_tr_3_.aspx 22/07/2015



Şekil 3. Ülkesel Koşullara Bağlı Sürdürülebilir Yapım Modeli

Kaynak: <https://ercanhoskara.files.wordpress.com/2013/06/ercan-h.pdf>

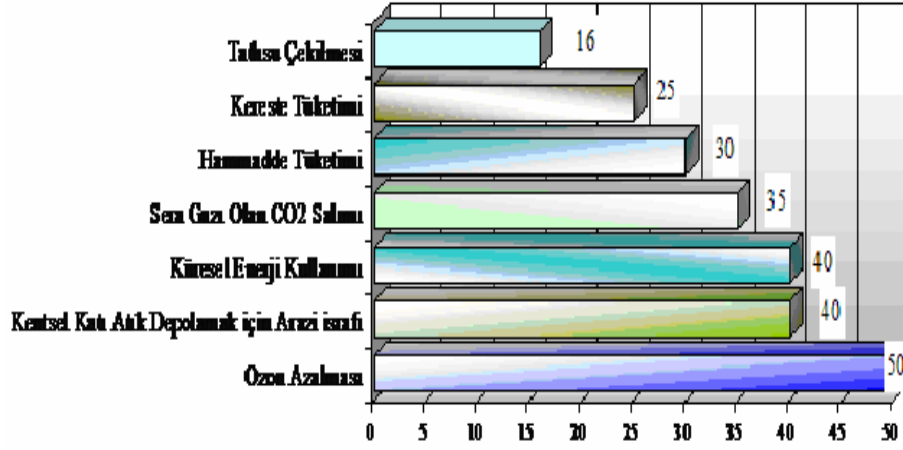
2.4. Türkiye’de İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik Yaklaşımı

İnşaat sektörü hem dış çevresinden, yani ülkesel koşullardan ve küresel eğilimlerden etkilenmekte, hem de gerçekleştirdiği üretim faaliyetleri ve sunduğu ürün ve hizmetlerle dış çevresini etkilemektedir. İnşaat sektörünün etkileri çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda gerçekleşmektedir.⁵²

Çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri hiç küçümsenmeyecek oranlarda olan “İnşaat Sektörü”nün, sürdürülebilir kalkınmanın başarılabilmesi için önemli sektörlerden biri olduğu da göze çarpmaktadır. İnşaat sektörü, çevresel problemlere doğrudan ya da dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır. Binalar çok büyük oranda

⁵² Hoşkara, Ercan., Sey, Yıldız., *Ülkesel Koşullar Bağlamında Sürdürülebilir Yapım*, <https://ercanhoskara.files.wordpress.com/2013/06/ercan-h.pdf> 11/07/2015

kaynak kullanırlar ve atık üretirler, ayrıca bina bileşen ve malzemelerini imal etmek için yapılan işlemler de, kirlilik ve atıklara katkıda bulunmaktadır.⁵³



Şekil 4. Amerika’da İnşaat Endüstrisinin Kullandığı Malzemeler

Kaynak: www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce,

18/08/2015

World Watch Institute’ a göre Amerika’daki binalar temiz su akışının %17’sini ve kesilen odunun %25’ini kullanırken; CFC (kloroflorokarbon) üretiminin %50’sinden, toplam enerji akışının ise %40’ından sorumludur. CO₂ (karbon dioksit) emisyonlarının %33’ünü, inşaat atığı olarak da çöplerde bulunan malzemelerin %40’ını üretirler.

Sürdürülebilir yapım, en genel bir tanımlamayla; binaların ve altyapıların planlanması, tasarlanması ve inşa edilmesi yoluyla hammaddelerin doğadan çıkarılıp, değerlendirilmesinden, binaların ve altyapıların sökümü ve meydana gelen atıkların yönetimine kadar olan geniş çaplı yapım döngüsüne, sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin uygulanması anlamına gelmektedir.

Sürdürülebilir yapım, insan saygınlığına yakışan ve ekonomik adaleti teşvik eden yerleşimleri meydana getirirken, doğal ve yapılaşmış çevre arasındaki uyumu yeniden sağlamayı ve sürdürmeyi hedefleyen bütüncül bir süreçtir.⁵⁴

⁵³ www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce, 18/08/2015

⁵⁴ www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce, 18/08/2015

İnşaat Yapımında Dikkat Edilmesi Gerekenler;

- Bina malzemesi israfının azaltılması,
- Bina malzemesi olarak geri dönüştürülmüş atıkların kullanımının artırılması,
- Binalarda enerji verimliliği,
- Suyun idareli kullanımı,
- Dayanıklılık ve bakım.

1980 yılında inşaat tekniğinde, yapı bileşenleri ve enerjiyle ilgili tasarım malzemeleri konularına ağırlık verilmiştir. Ancak, 1990'ların ortalarından itibaren büyüyen inşaat sektöründe teknik olmayan konuların öneminin anlaşılmasıyla inşaat sektöründe sürdürülebilirliğin kalkınma için çok önemli bir hale geldiği görülmüştür.

Sürdürülebilirlik hala yerleşik tanımı ile inşaat sektöründe yeni bir kavram ve mevcut uygulama ve süreçlerin yerleşmiş bir şekli olarak görülmüştür. Sanayinin sürdürülmesi ve inşaat projelerine katılan çok sayıda paydaşlar arasında sürdürülebilir inşaat için bilgiyi yaymaya ve kendi içinde sürdürülebilirlik yaratmaya odaklanmak zorundadır. Bunun çevreye daha sorumlu bir yaklaşım için bir ihtiyaç olduğu ve farklı toplumlar boyunca geliştiği gerçeği vardır.⁵⁵

Bu yeni trend sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma şemsiye kavramı altında, toplumsal ve ekonomik sorunları kapsamıştır. Teknolojinin ve inovasyonun daha yoğun bir şekilde kullanılması ilerleyen yıllarda rekabet gücünü destekleyecek en önemli unsur olarak görülmektedir.⁵⁶ Gittikçe karmaşık hale gelen projeleri yönetebilmek sadece düşük maliyetlerle değil uzmanlıkla mümkün olmaktadır. Son yıllarda özellikle küresel ısınma ile gündeme gelen iklim değişikliği ve bunun doğurduğu enerji verimliliği konularında inşaat alanında yapılacaklar ancak yeni ürün, süreç ve hizmetlerle mümkün olabilecektir. Türk inşaat şirketlerinin en büyük sorunlarından biri mühendislik hizmetleridir. Dolayısıyla özellikle tasarım anlamında

⁵⁵ Akbıyıklı, Rıfat, Eaton, David ve Dikmen, Seyyit Ü., *İngiltere'de özel finans girişimi (PFI) yol projeleri içinde sürdürülebilir inşaat sağlanması, 2013*

⁵⁶ http://www.kentges.gov.tr/_dosyalar/sura_raporlari/kitap7.pdf 18/08/2015

yenilikçi projelere geçiş yapılmalıdır. Bu alandaki teknolojik gelişmeler takip edilmeli ve tasarım boyutu geliştirilmelidir. Ayrıca, ileri yapım tekniklerinin uygulanması, daha gelişmiş özelliklere sahip ve daha kolay kullanımlı malzemelere geçişin sağlanması, daha yetenekli ekipman kullanımı, kurumsal bir yenilenmeye gidilmesi de bu stratejilerin birer parçası olacaktır.⁵⁷

Hedefler arasında bir başka husus ise uluslararası yatırım ortaklıklarının ve stratejik ortaklıkların desteklenmesi konusudur. Küçük ölçekli inşaat firmaları yurtdışında genellikle taşeron konumunda hizmet vermektedirler.

2.5. İklim Değişikliğinin İnşaat Sektörüne Etkileri

İnşaat sektörü ve faaliyetleri, oldukça önemli miktarda küresel kaynak kullanımından ve atık emisyonlarından sorumludur. Bu da inşaat sektörünün çok önemli çevresel etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, inşaat sektörü, sosyoekonomik yapının gelişmesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında da önemli bir etkiye sahiptir.⁵⁸

İklim değişikliği veya küresel ısınma, hayatımızın bir çok alanını şimdiden etkilemeye başlayan önemli bir global sorun olarak karşımızdadır. İklim değişikliğinin temel nedeni, atmosfere salınan sera gazlarının olması gereken değerlerin üzerinde olmasıdır ve sera gazı emisyonları artmaya devam ettikçe, iklim değişikliğinin etkileri de artmaktadır. İklim değişikliğinin, sosyal etkilerinin yanında, çeşitli sektörler üzerinde önemli ekonomik etkiler yapması beklenmektedir.

İklim değişikliğinden dolayı bina tasarım ve inşaat koşullarındaki değişimler⁵⁹:

- Kıyı ve nehirlerden uzaklaşma
- Rüzgar, yağmur ve fırtınaya dayanıklı bina yapımı

⁵⁷ http://www.kentges.gov.tr/dosyalar/sura_raporlari/kitap7.pdf 19/08/2015

⁵⁸ Balas, Lale., *İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Sürdürülebilir Gelişim Kavramı*, <http://ce.atilim.edu.tr/shares/ce/files/17.pdf> , 20/08/2015

⁵⁹ Sürenkök, Sadi., *İklim Değişikliğinin Sanayiye Etkileri* http://www.rec.org.tr/dyn_files/32/318-20-Aralik-Adana-Bulusmasi-SURENKOK.pdf 15/08/2015

- Havalandırma Isıtma soğutma ihtiyacı
- Rüzgar, yağmur ve fırtınaya dayanıklı brandakumaş üretimi
- Doğal koşullarda ısınıp soğuyacak bina tasarımlarına talep artışı
- Binaları iklime duyarlı döşeme
- Geleceğe yönelik meteorolojik verilere önem vermek

2.6. Uluslararası Yeşil Bina Sertifikaları

Dünyada gönüllü olarak kullanılan birçok yeşil bina standardı ve sertifikası vardır. Bunlardan en fazla kullanılanlar BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), CASBEE (Japonların devlet destekli oluşturulan sertifikası), ECO-QUANTUM (simülasyon bazlı bir model), ECOPROFILE (var olan büro binaları için), GBC (Green Building Challenge), GREENSTAR (LEED ve BREEAM ölçütleri incelenerek, Avustralya Yeşil Bina Konseyi tarafından oluşturuldu), LCAid (Yaşam döngüsü analizine dayalı), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve SBtool'dur (Sustainable Building Tool-Canada).⁶⁰

Uluslararası şirketler bu sertifika sistemlerini şirketlerin çıkış kültürlerine bağlı kalarak yaygınlıkla kullanmaktadır. Çeşitli değil, küresel bir standart dünyanın her yerinde tasarımcıları arasında koordinasyon ve rotasyon yapan şirketlerin çok daha işine gelecek ve daha etkin olacaktır. Ancak, yeşil küresel bir standart şu anda her bir ülke gerçeğine bakıldığında, iklim farklılıklarından, malzeme yeterliliği ve coğrafya farklılıklarına, enerji üretiminden, kültürel adaptasyona ve hukuki altyapıya kadar farklılıklar göstermektedir. Bu nedendendir ki, bu sertifika sistemleri farklı bölgeler ve ülkelerde kullanılmak üzere tasarlanmamıştır ve önkoşul ölçütleri yerel durumları temsil etmemektedir.⁶¹

⁶⁰ Erten, Duygu, Henderson, Kirk, Kobas , Bilge.
http://www.academia.edu/4730959/Uluslararası_Yesil_Bina_Sertifikalarına_Bir_Bakış_Türkiye_İçin_bir_Yesil_Bina_Sertifikası_Olusturmak_İçin_Yol_Haritası 03/08/2015

⁶¹ <http://www.bestdergisi.com.tr/arsiv/yazi/turkiyenin-ilk-yeil-bina-sertifikasy> 07/08/2015

Bir yapının çevresel performansının değerlendirilmesinde hangi yöntemin seçileceği özellikle yatırımcılar için önemli bir konudur. Yanlış seçim maliyette ve tasanın kalitesinde olumsuz etkiler doğurabilmektedir. Buna karşılık doğru seçim ise yapının çevresel kalitesini artırarak, pazarlama değerini yükseltmektedir. Burada adı geçen başlıca metotların içerikleri, uygulanma esasları ve sertifikasyon süreçlerine ilişkin bilgi verilmiştir. Çalışmanın sonunda, bu sistemlerin ortaya kondukları ülkeleri dışında doğrudan uygulanmasına ilişkin sorunlara değinilmiş, ulusal bir değerlendirme ve sertifika sistemi oluşturma sürecinde dikkate alınması gereken konulara ilişkin görüşler sunulmuştur.

2.6.1. BREEAM

İngiltere'de Yapı Araştırma Kurumu (BRE) tarafından geliştirilerek, 1990 yılında uygulamaya geçirilen Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM), ölçütlere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. BRE, çevresel politikaların sürekli güncellenmesi ve yerel koşullarla harmanlanması gereğine dikkati çekmektedir. BREEAM ile (hepsi yeni yapılar olmak üzere) bürolar, çekirdek aileler için ekokonutlar, apartmanlar, okullar, alışveriş merkezleri, yurtlar, bakımevleri, endüstri yapıları, adalet sarayları, hastaneler ve hapisane binaları değerlendirilmekte olup, var olan yapılar sürümü üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Oldukça geniş bir yelpazeye göre düzenlenmiş değerlendirme tabloları yapıların çevresel performanslarını çeşitli kategorilere göre değerlendirmektedir. Ayrıca İngiltere dışındaki ülkelerde yapılacak değerlendirmeler için BREEAM International, (Türkiye'yi de içine alan) BREEAM Europe ve Körfez bölgesindeki ülkeler için BREEAM Gulf geliştirilmiştir. Adı geçen yapı türlerinin dışındaki yapılar için, talep üzerine kurum tarafından BREEAM Bespoke (Sipariş) hazırlanmakta ve değerlendirme ölçütleri yapı türüne özgü olarak belirlenmektedir. Oteller, laboratuvarlar, tatil kompleksleri ve konaklama tesisleri ile karma işlevli yapılar bu sürüm altında değerlendirmeye alınmaktadır.⁶²

Kesin değerlendirme öncesinde, isteğe bağlı olarak yürütülecek bir ön değerlendirme (pre-assessment) sürecinin önemli yararları olduğu düşünülmektedir.

⁶² Sev, Ayşin ve Canbay, Nilay., *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*, http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf, 24/08/2015

BREEAM'e göre değerlendirilen bir yapının çevresel performansının belgelendirilmesi için gösterge puanlarının en az yüzde 30'unu toplamaları gerekmektedir. BREEAM sertifikasyon sistemi, özellikle İngiltere dışındaki projelerde, ülkeye, bölgeye ve projeye uygun bazı yeni kurallar getirmektedir. Bu kuralların oluşumu tasarım ve BREEAM arasındaki uzun soluklu çalışma ile belirlenmektedir; bu nedenle sistemin kısa süreli projelere adaptasyonu zor olabilmektedir.

2.6.2. LEED

Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilerek, 1998 yılında uygulamaya geçirilen Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) programının hedefi yapı sektöründe payı olan bütün kişi ve kuruluşların, yapıların yaşam döngüsü sürecinde oluşturdukları çevresel etkilere dikkatini çekerek, etkinliklerini ve ürünlerini bu etkileri azaltmak doğrultusunda geliştirmeleridir. USGBC günümüzde Amerika'da ve dünyanın 30 ülkesinde 14.000'den fazla projeyi sertifikalandırmıştır. LEED sisteminde tümüyle şeffaf bir teknik değerlendirme ve sertifika oluşturma süreci yürütülmektedir. Bütün sertifikasyon ve dokümantasyon sistemi belgelendirmeye dayalıdır. Yapılan çalışmalar halka açıktır ve 10.000'den fazla USGBC üyesi kurum ve kuruluş tarafından desteklenmektedir. LEED yapıların çevresel performansını sekiz kategoride değerlendirmektedir. İlk olarak yeni yapılar için geliştirilen bu program kapsamında daha sonra farklı yapı türlerine yanıt verecek sürümler de geliştirilmiştir. Bugün LEED programı altında her biri farklı olarak tasarlanan kontrol listeleriyle Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar değerlendirilmekte, Sağlık Yapıları ve Laboratuvarlar üzerinde de çalışma yapılmaktadır. Kontrol listelerinde performans ölçütlerinin her biri için krediler tanımlanmış olup, var olan sistemde, her ölçütün karşılığı bir kredidir. Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar için LEED v2.2 NQ sertifikasyon sistemi 6 kategoriden oluşmaktadır. Bu kategoriler; Sürdürülebilir Arsalarda, Su Etkinliği, Enerji ve Atmosfer, Malzemeler ve Kaynaklar, İç Mekân Çevre Kalitesi ile Tasarım ve Yenilik olarak sıralanmaktadır. Bu kategorilerin her yapı tipi için bütün içindeki oranları farklılaşmaktadır.⁶³

⁶³ Sev Aşın ve Canbay, Nilay., *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*, http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf, 24/08/2015

Nisan 2009'da uygulamaya girmiş olan LEED 3.0 NQ sürümünde ise, bazı ölçütlerin puanı değiştirilmiş, sera gazı salımına ve iklim değişikliğine etkisi olan ölçütlerin ağırlığı artırılmıştır. Ayrıca bölgeselleştirme çalışmaları kapsamında 4 adet Bölgesel Ödül Kredisi eklenmiştir. "Analitik Hiyerarşi Süreci" yöntemine göre yapılan çalışmalarda elde edilen ağırlıklara göre belirlenen bu puanlar belli ölçütlere öncelik vermektedir. Bu uygulama BREEAM'deki ağırlık katsayısı uygulamasından farklı olup, bazı noktalarda bölgesel farklılıkları göz ardı etmektedir. USGBC'nin CEO'su Rick Fedrizzi'ye göre puanlamada yapılan bu değişikliğin en önemli amacı, bu program sayesinde karbon salımının hızla düşürülmesidir.⁶⁴

LEED değerlendirme sistemi oldukça kapsamlı olmasının yanısıra, tasarımcılara şartnameler dizisinin uygulanmasından çok, performansa dayalı seçeneklerin uygulanması yönünde esneklik tanımıştır.⁶⁵

2.6.3. SBTool

SBTool (daha önceki adıyla GBTool) yapılar için bir çevresel değerlendirme metodunun temelini atmak üzere ilk olarak 1998 yılında, gelişmiş ülkelerin bir araya gelmesiyle oluşturulmuş bir değerlendirme aracıdır. Önce 14 ülke ile başlayan, 2000, 2002, 2005 ve 2008 yıllarında yapılan konferanslarda 21 ülkeye çıkan bu topluluk, ilk ortaya koyduğu ve büyük oranda çevresel performans ölçütlerinden oluşan GBTool'a, yapılarla ilişkin ekonomik ve sosyal sorunların da çözümüne yönelik sürdürülebilirlik ölçütleri ekleyerek SBTool'u yaratmıştır. SBTool tek başına doğrudan yapılarla uygulanmayan, genel bir değerlendirme çerçevesi olup, çeşitli ülkelerin bu kalıbı alarak, ülkesel ve bölgesel koşullarına uyarlamasını öngören bir araçtır. Değerlendirmede esas alınan performans ölçütleri; Arsa Seçimi, Proje Planlama ve Geliştirme, Enerji ve Kaynak Tüketimi, Çevresel Yükler, İç Mekân Çevre Kalitesi, Servis Kalitesi, Sosyal ve Ekonomik Esaslar, Kültürel ve Algısal Esaslar olmak üzere 7 kategoride ele alınmaktadır.

⁶⁴ Sev, Ayşin ve Canbay, Nilay., *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*, http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicoindekiler.pdf 24/08/2015

⁶⁵ Sev, Ayşin ve Canbay, Nilay a.g.e. http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicoindekiler.pdf 24/08/2015

Ulusal ve bölgesel uyarlamalarda bu ölçütler uygulanabilirliği ölçüsünde sisteme dâhil edilmekte, ya da sistem dışı bırakılabilmektedir.⁶⁶

Asıl hedefi olan bölgesel koşullara uygunluk açısından da gerek uyarlamayı yapan ekibe, gerekse kullanıcılara esneklik tanımakta, gerçekçi ve objektif bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır. Sistemi oluşturan 21 ülkenin dışında, Malezya, Tayvan, Hong Kong ve Çin Halk Cumhuriyeti gibi Asya ülkelerinde uyarlamalar yapılarak, başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

2.6.4. GREEN STAR

Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından 2003 yılında geliştirilen Green Star, BREEAM ile büyük benzerlik taşımakta olup, yapıların yaşam döngüsü etkilerini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Bu puanlama sistemi ilk aşamada bürolar için geliştirilmiş olup, büro tasarımları, var olan büro yapılan ve büro iç mekânları değerlendirilmiştir.

Bu sürümlere daha sonra alışveriş merkezleri ve eğitim binaları da eklenmiştir; günümüzde endüstri yapıları üzerinde de çalışmalar sürmektedir.

Bugüne kadar 150'ye yakın projenin sertifikalandırıldığı Green Star sisteminin performans kategorilerinde, BREEAM ve LEED'de olduğu gibi, enerji, malzeme ve kaynak korunumu ile iç mekân hava kalitesinin sağlanmasına ilişkin ölçütler ön plana çıkmaktadır. Değerlendirmeye alınan yapının her performans kategorisi için topladığı puanlar, bölgesel ve iklimsel farklılıklar gözetilerek belirlenmiş ağırlık katsayıları ile çarpılmaktadır. Bu da sistemin Avustralya'daki farklı iklim bölgelerinde değerlendirme yapılabilmesini ve gerçekçi bir değerlendirme elde edilmesini sağlamaktadır.⁶⁷

2.6.5. CASBEE

Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) ve Yeşil Bina Konseyi (JaGBC) işbirliği ile 2001'de geliştirilen Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı

⁶⁶ Sev ve Canbay, a.g.e.,http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf, 24/08/2015

⁶⁷ Sev, Ayşin ve Canbay, Nilay., a.g.e.,
http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf 24/08/2015

Değerlendirme Sistemi (CASBEE) Japonya'nın yanısıra Asya ülkelerinin de sürdürülebilirlik esaslarını dikkate alarak hazırlanmıştır. Bu sistemde araçlar binaların buldukları aşamaya göre çeşitlilik kazanmaktadır. Başka bir deyişle binanın işlevine bağlı olmaksızın (i) Tasarım; (ii) Yeni Yapılar; (iii) Mevcut Yapılar; (iv) Yenileme aşamaları için farklı değerlendirme araçları kullanılmaktadır. Henüz geliştirilme aşamasında olan tasarım aracının amacı, projeye uygun yer seçimi ve projenin çevresel etkilerini azaltmak konusunda tasarım ekibine yardımcı olmaktır. Geçici yapılar ve sergi alanları ile müstakil konutlar için de iki sistem geliştirilmiş olup, bunların yanısıra ısı adası etkisini, kentsel kalkınma projelerini ve binaların kentsel alan içindeki performanslarını değerlendirmek üzere üç sistem daha bulunmaktadır.⁶⁸

CASBEE değerlendirme süreci öteki sistemlerden oldukça farklı bir yaklaşımla yürütülmekte olup, iki esasa dayalıdır. Bunlardan ilki yapının çevresel kalitesi ve performansı, diğeri yapının çevresel yükleridir. Daha sonra çevresel etkinlik değeri grafiksel olarak ifade edilir ve yapının sürdürülebilirlik düzeyi belirlenir.

Öteki sistemler ile karşılaştırıldığında oldukça karmaşık bir sistem olarak görülen CASBEE, metodolojisi ve belgelenmelerinin çoğunun Japonca olması nedeni ile Japonya dışındaki ülkelerde uygulanma olasılığı azalmaktadır.

2.6.6. DGNB

Binaların planlamasında ve değerlendirilmesinde kullanılmak üzere kurulmuş bir sistemdir. Bir sınıflandırma sistemi olarak, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Şartlara uyan projeler; bronz, gümüş ve altın kategorilerinde sınıflandırılmaktadırlar.

“Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası”, kaliteye önem veren bir bakış açısı içeren, yapının planlaması ve değerlendirilmesi amacı ile, “Alman Yeşil Bina Konseyi” ve “Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı” ortaklığında oluşturulmuştur.

⁶⁸ Canbay, Nilay ve Sev Aysin., *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*, http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf, 25/08/2015

Anlaşılır bir yapısı olan “Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası”, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Değerlendirmeyi etkileyen altı madde şu şekilde belirtilmiştir: Çevrebilim, ekonomi, sosyo-kültürel ve operasyonel konular, teknik konular, arazi yerleşimi ve süreçler.

Sertifika, projenin başlangıç noktasında belirlenen sürdürülebilir yapı hedeflerinin bütünleşik tasarım prensipleri doğrultusunda uygulanması üzerine kurulmuştur. Böylelikle, sürdürülebilir yapılar, güncel teknolojiye göre tasarlanıp kalitelerini bu yeni sertifika ile belgelendirebilmektedir.⁶⁹

Ülkemizde enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerji kullanımında verimliliğin artırılmasına dair yönetmelik düzenlemiştir.

Enerji verimliliğine yönelik hizmetler ile çalışmaların yönlendirilmesi ve yaygınlaştırılmasında üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine, enerji yönetimi uygulamalarına, enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına, enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine, etüt ve projelere, projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşma uygulamalarına, talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretiminde, iletiminde, dağıtımında ve tüketiminde enerji verimliliğinin artırılmasına, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ve idari yaptırımlara ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır.⁷⁰

Pek çok ülke gibi Türkiye de bu sistemleri baz alarak kendi sistemini oluşturmaya çalışmaktadır. Ülkemizde henüz yasal olarak geçerli olmamakla beraber, farklı alanlardan insanların katılımıyla ortak olarak oluşturulan iki tane sistem vardır. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), 2007 yılında yapı sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişmesine katkı sağlamak amacıyla

⁶⁹ <http://www.yesilaski.com/yesil-bina-degerlendirme-sistemleri.html>, 25/08/2015

⁷⁰ <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/10/20111027-5.htm>, 31/08/2015

kurulmuştur. ÇEDBİK'in hazırlamış olduğu sistem, LEED ve BREEAM örnek alınarak Türkiye için Ulusal Yeşil Bina Sertifikası alınmasına yönelik hazırlanmıştır. Bir diğer sertifika sistemi olan Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGSÜ) bünyesinde çalışmalarına başlamıştır.

Her iki sistem de diğer ülkelerde yapılan çalışmaları detaylı olarak incelemiş, ülkemizin yerel şartlarına uygun olacak şekilde yeni bir sertifika sistemi oluşturmuştur.⁷¹

2.7. Kentlerde Sürdürülebilir Ulaşım Planlamaları

Yeşil ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygın uygulanması ve bu konuda paydaşlar arasında işbirliğini sağlayacak kurumsal yapı ve kapasitelere ihtiyaç vardır.⁷²

Hareketliliğin değil, erişimin geliştirilmesi üzerinde durulmalıdır. İstenen yere tahmin edilebilir zamanda gidebilmeye erişilebilirlik denmektedir. Yani, insanları çok uzun mesafelere çok uzun zamanlarda değil, tahmin edilebilir zamanlarda ulaştırmaya erişilebilirlik denmektedir. Bu erişilebilirlikte, yolculuk zaman bütçesi (travel time budget) denilen süre metropollerde 40 dakikadır. Bu toplu taşımayla da, bisikletle de, raylı sistemle de olabilmektedir. Daha zararsız ulaşım türlerine geçilmesi gerekmektedir. En büyük alternatif, kent içinde ve kent dışında da raylı sistemler ile bisiklet ve motosiklet türü ulaşım araçlarının teşvik edilmesidir.⁷³

⁷¹ Erdede S.B., Bektaş S. *Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri* Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2014, 6(1)1-12
http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjACahUKEwj718nbz8LHAhXF33IKHbIyAc0&url=http%3A%2F%2Fdergipark.ulakbim.gov.tr%2Fharterk%2Farticle%2Fdownload%2F5000090316%2F5000083907&ei=LofbVfuIE8W_ywOy5YToDA&usq=AFQjCNHKSPpG0TXIApIUW-7fiWK1Cu6-Tg&sig2=FqSfUAABIWEuTg9tDfbTOw,
18/05/2015

⁷² http://tr.boell.org/sites/default/files/yesil_ulasim_kitap.pdf, 12/08/2015

⁷³ Heinrich Böll Stiftung Derneği, *Kentlerde Yeşil Ulaşım* -
tr.boell.org/sites/default/files/yesil_ulasim_kitap.pdf, 18/08/2015

Yolcu taşımacılığında ulaşım türlerinin payı ⁷⁴

- ✓ Günümüz ulaştırma sektörü ne derece sürdürülebilir nitelikte?
- ✓ Gelişmiş ülke kentlerinde kentsel ulaşımında özel araba hakim
- ✓ Gelişmekte olan ülke kentlerinde toplu taşıma ve yaya kullanımı yüksek ancak sürekli azalmakta ve en büyük artış gösteren tür özel araba kullanımınıdır
- ✓ Tüm dünyada toplu taşıma kullanımını azaltmakta
- ✓ Tüm dünyada yaya ulaşımını azaltmakta
- ✓ Bisiklet ile ulaşım yok denilecek kadar az
- ✓ Kentsel ulaşımında çevreye dost türler: toplu taşıma (özellikle raylı sistemler), bisiklet, yaya
- ✓ Kentler arası ulaşımında (yük ve yolcu taşımada) hakim olan sistemler sürdürülebilir değil
- ✓ Kentsel ulaşımında hakim olan sistemler sürdürülebilir değil
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım için karayolları ve arabanın hakimiyeti dikkate alınarak: Temiz yakıt türlerinin kullanılması özendirilmeli
- ✓ Karayolları ve arabanın hakimiyetini değiştirmek için: Çevreyi en az kirleten ulaşım türleri kullanılmalı (Demiryolları, deniz ve su yolları, toplu taşıma, yaya ve bisiklet)
- ✓ Arazi kullanım ve kent planlarıyla araba kullanım gereksinimini azaltan; toplu taşıma, yaya ve bisiklet kullanımını özendiren kentler tasarlanmalı
- ✓ Ulaşım gereksinimini ve talebini azaltmak için İletişim Teknolojilerindeki gelişmelerden faydalanılmalı
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak yakıt türlerinin kontrolü sağlanmalı ve temiz yakıt kullanımını teşvik edilmeli
- ✓ Çevreye zararlı yakıt kullanımında denetleme ve ceza sistemleri artırılmalı

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından öne sürülen “Kurşunlu Benzin Kullanımının Aşamalı Olarak Kaldırılması” bildirgesi uyarınca bu bildirgeyi imzalayan ülkeler 1 Ocak 2005 tarihine kadar karayolu araçlarında kurşunlu benzin kullanımına son vermişlerdir.

⁷⁴ Sutcliffe, Ela Babalık., *İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü Sürdürülebilir Ulaşım için Kent Planlama ve Ulaşım Politikaları*,
www.ttg.gov.tr/content/docs/surd-ulasim_ela-babalik.ppt 22/08/2015

AB 2001 “White Paper” politika dökümanı uyarınca karayolu araçları çevreye olan olumsuz etkilerine göre ücretlendirileceklerdir. Petrole alternatif yakıt kullanan araçlar için ücretlendirme olmayacaktır. “Çevreyi kirleten öder” ilkesine dayalı ücretlendirme politikası tüm Birlik kapsamında uygulanacak olup, aday ülkelerde de buna uyumlu sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.⁷⁵

Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak petrole alternatif yeni teknolojiler

- ✓ Elektrik enerjisi kullanan araçlar
- ✓ Güneş enerjisi kullanan araçlar
- ✓ Rüzgar enerjisi kullanan araçlar
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak çevreye dost türlerin desteklenmesi
- ✓ Yük ve yolcu taşımacılığında demiryolu ve denizyolları
- ✓ Demiryollarının yaygınlaştırılması, modernize edilmesi
- ✓ Deniz ve su yollarının yaygın kullanımı, hizmet düzeylerinin artırımı
- ✓ Sistemler arası entegrasyon
- ✓ Kentsel ulaşımında “yeşil türler”: toplu taşıma, yaya ve bisiklet
- ✓ Yeni sistemlerin geliştirilmesi: metro, hafif raylı, tramvay, otobüs yolları
- ✓ Trafikte hafif raylı, tramvay ve otobüs sistemlerine öncelik veren çözümler
- ✓ Yayalaştırma, yaya yolları, yaya öncelikli kent mekanları tasarımı
- ✓ Bisiklet yolları, bisiklet parkları, bisiklet öncelikli trafik çözümleri
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak araba kullanımı kontrolü ve kısıtlamalar
- ✓ Fiziksel müdahaleler ile özel araba kullanımını kısıtlama
- ✓ Kent merkezinde yayalaştırma, trafikte toplu taşıma önceliği
- ✓ Toplu taşıma hatlarına özel yol tahsis ederek araba yolu kapasitesini azaltma
- ✓ Kaldırımları genişleterek araba yolu kapasitesini azaltma
- ✓ Merkezi alanlarda araba parkı kapasitesini sınırlı tutma
- ✓ Parasal yöntemler ile özel araba kullanımını kısıtlama
- ✓ Petrol fiyat ve vergilerinde artışlar
- ✓ Araba park fiyatlarında artışlar

⁷⁵ Sutcliffe, Ela Babalık., *İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü Sürdürülebilir Ulaşım için Kent Planlama ve Ulaşım Politikaları*,
www.ttg.gov.tr/content/docs/surd-ulasim_ela-babalik.ppt 22/08/2015

- ✓ Kentin belli bölgelerine (örn. kent merkezi) araba ile girişin ücretlendirilmesi
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak kent planları
- ✓ Özel araba kullanım gereksinimini en aza indiren tasarımlar
- ✓ Yaygın olmayan, yoğun kent dokuları
- ✓ Karma arazi kullanımı ile ev, işyeri, rekreasyon kullanımlarını birarada yürüme mesafesi içinde sunmak
- ✓ En çok yolcu çeken temel etkinlik merkezlerini yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemleri (raylı sistemler gibi) ile birbirine bağlamak
- ✓ Toplu taşıma, yürüme ve bisiklet türlerini özendiren tasarımlar
- ✓ Araba gerektirmeyecek mesafelerin benimsenmesi (az yaygın form)
- ✓ Temel kullanımlara toplu taşıma duraklarında yer verilmesi
- ✓ Toplu taşıma boyunca yoğun konut kullanımlarının diğer kullanımlarla (karma arazi) beraber tasarlanması
- ✓ Kullanımlar arası yaya yollarıyla bağlantılar; yaya ve bisiklet alanları.
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım politikası olarak İletişim Teknolojilerinden faydalanma
- ✓ Araçlı yolculuk yerine bilgisayar kullanımı
- ✓ Evden çalışma
- ✓ Uzaktan eğitim
- ✓ E-bankacılık
- ✓ E-devlet
- ✓ E-alışveriş
- ✓ Sürdürülebilir Ulaşım kapsamında SGP İklim Değişikliği proje alanları
- ✓ Bilinçlendirme ve Farkındalığı artırmaya yönelik toplumsal projeler
- ✓ Çevreyi kirleten türler konusunda bilinçlendirme, çevreyi kirleten türlerin alternatifsiz olmadığını anlaşılması
- ✓ Trafik sıkışıklığının çözümünün yeni yollar olmadığını anlaşılması
- ✓ Özel araba yerine toplu taşıma kullanımının (özellikle yoğun saatlerde, kent merkezi yolculuklarında) kentlilik sorumluluğu olduğunu anlaşılması
- ✓ Kentlilerin araba yolları yerine yaya sistemleri içeren yeşil ve açık alan sistemleri için kamuoyu yaratmasına yönelik çalışmalar
- ✓ Yaya alanlarını artırma, iyileştirme projeleri
- ✓ Yerel Yönetimler ile ortak Örnek Alan Uygulamaları

- ✓ Yaya alanları ile temel toplu taşıma duraklarını entegre etmeye yönelik tasarım ve uygulama projeleri
- ✓ Bisiklet yolları ve park yerleri
- ✓ Bisiklet ile yaya alanlarının entegrasyonu
- ✓ Bisiklet ile toplu taşımanın entegrasyonu
- ✓ Bisiklet kullanımına yönelik kampanyalar
- ✓ Toplu taşıma kullanımını destekleyici uygulamalar, Otobüs Yolları uygulaması
- ✓ Toplu Taşıma – Yaya sistemleri entegrasyonunu artırıcı uygulamalar
- ✓ Trafik Yönetimi ile toplu taşıma öncelikli çözümlerin denenmesi
- ✓ Otobüslerin trafikte bekleme sürelerinin en aza indirilmesi; dolayısıyla yolculukların daha kısa sürede yapılabilmesi
- ✓ Örnek hatlarda veya alanlarda çevre etkisi en az olan yeni teknolojilerin denenmesi “Yeşil” Otobüsler
- ✓ Trafik Yönetimi, Toplu taşıma öncelikli sinyalizasyon ve kavşak uygulamaları
- ✓ Bisiklet öncelikli sinyalizasyon ve kavşak uygulamaları
- ✓ Yaya yoğun alanlarda “trafik sakinleştirme/durultma” (*traffic calming*) yöntemleriyle yaya öncelikli güvenli alanların oluşturulması⁷⁶

Bölüm 1.1.’ de belirtildiği üzere çalışmanın konusu, inşaat sektöründe sürdürülebilir kent yaşamı düşüncesinin karayolu inşaatlarındaki uygulama alanlarını araştırmaktır. Bu doğrultuda meseleyi somutlaştırmak açısından örnek bir uygulamadan bahsetmek amaçlanmış, bir sonraki bölüm olarak “asfalt üretiminde geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı” konusu incelenmiştir.

⁷⁶ Ela Babalık Sutcliffe, *İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü Sürdürülebilir Ulaşım için Kent Planlama ve Ulaşım Politikaları*,
www.ttg.gov.tr/content/docs/surd-ulasim_ela-babalik.ppt 22/08/2015

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ASFALT ÜRETİMİNDE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEMELERİN KULLANIMI

3.1. İnşaat Atıklarının Kullanımı

Günümüzde özellikle katı atıkların kontrol ve yönetimi, modern toplumların en önemli sorunlarından birisi haline gelmiştir. Kentsel katı atıkların yaklaşık % 13-30 luk gibi önemli kısmını oluşturan inşaat ve yıkıntı atıkları, kontrol altına alınmadığı takdirde çevresel açıdan önemli riskler doğurmaktadır.⁷⁷

İnşaat ve yıkıntı atıkları, konut, köprü, yol ve benzeri yapıların tamirâtı, tadilatı, yenilenmesi, yıkımı ve doğal afetler sonucu oluşan atıklardır. Bu atıklar, inşaat tekniği seçimine ve kullanılan malzemelerin cinsine bağlı olarak değişmekle birlikte tipik olarak betonarme, beton, sıva, tuğla, briket, tahta, cam, metal parçası (çelik alüminyum, bakır, pirinç) alçı kartonpiyer, kiremit, plastik, elektrik malzemeleri, borular ve asfalt gibi malzemeleri içermektedir. İnşaat ve yıkıntı atıklarının bölgesel bazlı profiline bakıldığında da atık karakterizasyonunun değişim gösterdiği görülmektedir.⁷⁸

İnşaat çalışmaları esnasında bir dizi tedbir almak ve atık azaltım stratejilerini belirlemek, atığın oluşumunun önüne geçilmesinde önemli bir etkindir. Bu bağlamda, inşaat ve yıkıntı atığı oluşumunun minimum düzeye indirilmesi maksadıyla izlenecek yollar;

- Doğru miktardaki malzemenin sipariş edildiğine emin olmak
- Malzemenin kullanılacağı zamana kadar doğru şekilde depolandığından emin olmak

⁷⁷ Ölmez, Esra ve Yıldız, Şenol, *İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli*, Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları'08 Sempozyumu,02-06 Kasım 2008, İstanbul, s. 1-2.

⁷⁸ Ölmez, Şenol, a.g.e., s.2

- Malzemeleri olabildiğince site alanı içinde kullanmak
- Yıkıntı sahasından gelen hurda malzemeleri bir sonraki adımda yeniden kullanmak
- Artan malzemelerin azaltımı için bir yönetim planı oluşturmak
- İnşaat veya yıkım sahasında atıkların ayrılabilceği ve depolanabileceği bir alan oluşturmak olarak sıralanmaktadır.

İnşaat yapımı ve yıkımı sonrası oluşan atıkların bir kısmı yeniden kullanılabilir niteliktedir. Kapı, pencere, dolap, kiremit, elektrik malzemeleri, florasan lambaları, halıflexler, banyo aksesurları gibi pek çok malzeme başka bir inşaatta yeniden kullanılabilir. Bu tip malzemeleri yeniden kullanıma kazandırmak hem üretilecek atık miktarının azaltılmasını hem doğal kaynakların tüketilmesinin önüne geçilmesi hem de ekonomik anlamda fayda sağlanması bakımından önem arz etmektedir.⁷⁹

3.1.1. İnşaat Molozları

Katı atıkların önemli bir yüzdesini oluşturan ve yapılan her türlü inşaat faaliyeti sonucu açığa çıkan inşaat ve yıkıntı atıkları, kontrol altına alınmadığı takdirde ekosistemin dengesini olumsuz yönde etkilemektedir.



Resim 1. Yıkımı Gerçekleştirilen İnşaat

⁷⁹ Esra Ölmez ve Şenol Yıldız, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli www.istac.com.tr/.../On_aat%20ve%20Yıkıntı%20Atıklarının%20Yönetimi, 21/04/2015

İnşaat atıklarının ayrıştırılmasında iki ekonomik neden öne çıkmaktadır: Birincisi, temizlenmiş inşaat atıklarının bertarafı (karışık inşaat atıklarının bertarafından daha ucuz olması), ikincisi de tekrar işlenmiş olan inşaat atığının geri dönüşüm ürünü olarak üretim zincirine gönderilmesidir.

İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanımı ekonomik ve doğal çevrenin korunmasına yönelik yararları nedeni ile ilginin giderek arttığı bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Atık betonlar sabit ya da mobil kırma makinalarında parçalandıktan sonra demir gibi yabancı maddelerden mıknatıslar aracılığı ile arındırılır ve beton agregası, dolgu malzemesi, yol yapımında alt yapı malzemesi, kırmataş, grobeton, döşeme altlarında yastık olarak ve parke taşı, sıva, peyzaj elemanlarının yapımında kullanılabilir.

Ülkemizde, inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak çevreye atılmasının önüne geçilmesi, inşaat ve yıkıntı atıklarının tekrar kullanım ve geri dönüşümünün sağlanması ve bertaraf edilebilmesi amacıyla, “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” yürürlüğe girmiştir.

Bu sistemle, inşaat ve yıkıntı atıklarının verimli bir şekilde toplanması amacıyla getirtme merkezleri, toplanan inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşüm tesislerine getirilmeden önce transfer edilebilecekleri ara istasyonlar ile toplanan inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüştürülmesi amacıyla birer geri dönüşüm tesisi kurulması planlanmıştır.⁸⁰

3.1.2. Cam Atıkları

Cam, silikat ve diğer daha küçük oksitleri içine alan seçilmiş ham materyalleri katılaştırmakla yapılan, ametal inorganik bir materyaldir. Cam, parlak olmasının yanında küçük bir etkiyle kolayca kırılabilir. Bu fiziki özellik, filler malzeme haline getirmek amacıyla camın ezilmesinde kullanılmaktadır.

⁸⁰ Ölmez, Esra ve Yıldız, Şenol, *İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli*, Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları’08 Sempozyumu,02-06 Kasım 2008, İstanbul, s. 3

Camlar renklerine ve türlerine göre ayrıldıktan sonra çerçevelerinden ayrılıp kırılırlar ve eritilerek tekrar kullanılabilirler.⁸¹

Atık cam katkısıyla hazırlanan bitümlü sıcak karışımlar (BSK), geleneksel karışımlara göre düşük stabilite seviyesinde kalmakla birlikte, Marshall Stabilite sonuçları şartname alt sınır değerlerinin üzerindedir. Cam katkılı karışımların Dolaylı Çekme Mukavemeti değerleri düşük sıcaklıklarda geleneksel karışımlara göre yüksek, ancak sıcaklığın yükselmesiyle birlikte bu yükseliş yön değiştirerek, yerini daha düşük değerlere bırakmaktadır. Rijitlik Modülü değerleri 5°C ve 25°C’de rijit üst sınır düzeyi üzerinde kaldığı halde, numuneler uygulanan yüklere dayanım gösterebilmekte, ancak 40°C sıcaklıkta %10 (CM2) ve %15 (CM3) atık cam katkılı numuneler yüklemeye dayanamayarak dağılmaktadır. Atık cam katkılı karışımlarla yapılan kaplamaların geleneksel karışımlara göre daha rijit olduğu ve düşük sıcaklık nedeniyle meydana gelebilecek çatlak oluşumu potansiyeline karşı direnimi düşürdüğü tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında atık cam kırığının bitümlü sıcak karışıma, modifiye edilmeden, katılabilecek en uygun oranı %10’dur.



Resim 2. Toplanmış Cam Atıkları

Atık cam katkı maddesinin esnek üstyapı kaplamalarında yolun kayma direnci ve görünebilirlik özelliklerini arttırdığı görülmektedir. Cam katkılı sıcak karışımların rijitlik özelliği, BSK’da sıcak iklimlerin hakim olduğu bölgelerde, başta kalıcı deformasyonlar olmak üzere, stabilite ve çekme mukavemeti gibi diğer

⁸¹ Ölmez, Esra ve Yıldız, Şenol, a.g.e. s. 1-2.

özellikler açısından geleneksel (katkısız) karışımlara göre daha az direnç göstermektedir.⁸²

3.1.3. Bitümlü Membran Atıkları

Bitümlü membranlar parçalandıktan sonra ezilip yeniden üretime girebilmekte ve asfalt yapımında kullanılabilir. ⁸²

Membran atıklarında % 45 civarında bitüm ve % 2,5 filler malzeme tesbit edilmiştir. Bitüm 70/100 penetrasyon sınıfındadır. Modifiye özellik göstermemektedir.

Yapılan laboratuvar çalışmalarında bitümlü membran atıkların taşıyıcı kısmı ve alt-üst yüzeyindeki korumaları sebebiyle, mevcut haliyle asfalt kaplamalarda kullanımı mümkün görülmemektedir. Ancak membranların geri kazanımı söz konusu olursa içeriğindeki yaklaşık % 45 oranındaki bitümden faydalanılabilmektedir kanaatine varılmıştır.⁸³

3.1.4. İnşaat Demir ve Metal atıkları

Mıknatıslar aracılığı ile toplanmış demir atıklar eritilip şekil verildikten sonra defalarca kullanılabilir. İnşaat atıklarından toplanılan demir, bakır ve magnezyum atıkları birçok işleme tabi tutularak asfalt karışıma sertlik ve sürtünme gücü versin diye belli oranlarda bütüme karıştırılarak mastik asfalt karışımlarında asfalt yüzeyinde değişik oranlarda denenmiştir.⁸⁴

⁸² <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>
22/04/2015

⁸³ <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>
22/04/2015

⁸⁴ <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>
22/04/2015



Resim 3. İnşaat Metal Atıklarının Parçalanmış Hali

3.1.5. Çatı Shingle Malzemeleri

Asfalt betonu kaplamaların performanslarının iyileştirilmesi amacıyla çok çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Katkı maddeleriyle modifiye edilen bitümlü karışımların performansları incelenerek, katkıların karışıma kazandırdıkları özellikler tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bitüm veya bitümlü karışımların modifiye edilmeleriyle yol üstyapılarında oluşabilecek deformasyonlara karşı, kaplamaların daha yüksek dirençli olması sağlanmaktadır. Modifiye edici katkı maddelerin bu olumlu yönlerinin yanında olumsuzluk olarak sayılabilecek tek özellikleri ise karışım maliyetlerini yükseltmeleridir. Atık katkı maddelerinin BSK içinde modifiye edici olarak kullanılması durumunda maliyetlerin yükselmesi söz konusu olmayacaktır.⁸⁵

⁸⁵ <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3208.pdf>, 18/06/2015



Resim 4. Çatı Şıngıl Parçaları

Şıngıl parçaları öğütülerek granül hale getirilmiş ve bitümlü sıcak karışım üzerindeki etkilerini tespit etmek için laboratuvar ortamında deneysel uygulamalar yapılmıştır. Laboratuvar çalışmaları kapsamında, karışım stabilitesinin belirlenmesi amacıyla Marshall stabilitesi deneyi, trafik yükleri altındaki davranışlarının belirlenmesi amacıyla da tekerlek izi deneyi yapılmıştır. Ülkemizde şıngıl atıkları henüz ciddi problem teşkil edecek düzeyde olmasa da, her geçen gün artan miktarı göz önüne alındığında, çevre kirliliği açısından problem olmadan kullanım alanlarının araştırılıp bulunması önem taşımaktadır.⁸⁶

Şıngıl atıkları öğütülerek 50/70 bitümle birlikte %1,5 oranında kullanıldığında, Bitümlü Sıcak Karışımlar (BSK) üzerinde olumlu etki göstermektedir. Atık şıngıl parçaları katılarak hazırlanan karışımların Marshall stabilite değerleri, geleneksel karışımlara göre yaklaşık %16 daha düşüktür. Bununla birlikte stabilite değerleri şartname alt sınır değerlerinin üzerindedir. Şıngıl atıklarıyla hazırlanan karışımlarda oluşan tekerlek izi derinlikleri geleneksel karışımlarda oluşan tekerlek izi derinliğinden yaklaşık %50 daha az çıkmıştır. Şıngıl bünyesinde bulunan bitüm dolayısıyla, %0,3 oranında bitüm tasarrufu yapılabilir.

⁸⁶ <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>, 10/07/2015

Şingil atıkları kullanılarak yol üstyapı kaplamalarında oluşan tekerlek izi problemlerinin çözümüne katkı sağlanabilir. Şingil atıkları bitümlü sıcak karışımlara (BSK) katılarak çevre temizliğine önemli ölçüde katkılar sağlanabilir.

3.1.6. Mermer Atıkları

İnşaat sektöründe mermerlerin kullanımı da her geçen gün artmaktadır. Maden cevherlerinin kazılması ve işlenmesi sırasında büyük miktarlarda atık kayalar ve bu kayaların öğütülmesi, parçalanması sırasında da tortular oluşmaktadır. Bu atıklar karayollarında sıcak asfalt karışımlarda mineral filler ve ince agrega yerine, granüler temel ve alt temel tabakalarında kullanılabilir. Mermer bloklarının ocaktan çıkarılması, fabrikalarda işlenmesi ve atölye aşamalarında ortaya çıkan ve mamul mermer üretiminden geriye kalan tüm mermer parçaları ve partikülleri mermer atığı olarak kabul edilmektedir.⁸⁷

Zemin iyileştirilmesi için uygulanacak yöntemin seçilmesi, zeminin özellikleriyle ve iyileştirilme yapılmasındaki amaçla ilgilidir. En sık kullanılan stabilize yöntemi zemine çimento, kireç, bitüm gibi katkı maddeleri katarak yapılan iyileştirme yöntemidir. Günümüzde atık malzemelerde katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır. Kireçle stabilize edilen ince taneli zeminler, daha düşük plastisiteye ve daha iyi işlenebilirliğe sahip olacak şekilde dönüştürülebilirler. Mermerin kimyasal bileşiminin kireçle benzerlik göstermesi ve mermer tozu taneciklerinin çok küçük boyutlu olması, ince taneli zeminlerin iyileştirilmesi için kireç yerine mermer tozunun kullanılabilirliğini göstermektedir.⁸⁸

Mermer tozu aşağıdaki amaçlarla kullanılabilir.

- Seramik Sektöründe Mermer Tozu Kullanımı
- Kireç Üretiminde Kullanımı
- Çimento İmalat Sanayisinde Mermer Tozlarının Kullanımı

⁸⁷ Akbulut, Hüseyin ve Gürer, Cahit., *Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agrega Olarak Değerlendirilmesi*, İMO Teknik Dergi, 2006 3943-3960, Yazı 261, s.

⁸⁸ Zorluer, İsmail ve Usta, Mürsel., http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/e5eb824ef87499f_ek.pdf, 02/06/2015.

- Kâğıt Sanayisinde Mermer Tozu Kullanımı
- Tarım ve Gübre Sanayisinde Mermer Tozu Kullanımı
- Yem Sanayisinde Mermer Tozunun Kullanımı
- Boya Sanayisinde Mermer Tozunun Kullanımı
- Demiryolu Zemin Malzemesinde Mermer Tozunun Kullanımı

Mermer üretim ve kesim tesislerinde atık olarak ortaya çıkan mermerler yol üstyapısında bağlayıcısı su olan alttemel ve plentmix tabakalarında kaba/ince agrega olarak kullanılabilirdiği gibi toz haline getirilip asfalt karışımlarda da belirli oranlarda dolgu malzemesi olarak kullanılabilir. Balıkesir mermer ocaklarından temin edilen ve asfalt agregasında aranan şartları karşılayan mermer tozu, asfalt yüzey tabakası tiplerinden olan taş mastik asfaltta, % 7 oranında dolgu olarak kullanılmış , % 64 oranında bazalt agrega ve % 29 oranında kalker agrega ile karıştırılarak asfalt kriterlerini sağlayan karışım elde edilmiştir.⁸⁹

3.2. Kazınmış Eski Asfalt Kaplamaların Yeniden Kullanımı

Asfalt kaplamaların geri kazanım işlemi her yerde yaygın olarak kullanılan ve sıcak karışım asfalt üretiminde önemli bir seçenek haline gelmiş olan bir işlemdir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerjinin verimli şekilde kullanımı, asfaltın yeniden kullanımından kaynaklanan ekonomik avantaj, mevcut kullanılabilen agrega kaynaklarının tükenmesi ve artan üretim maliyetlerinden dolayı geri kazanım işlemlerine gittikçe artan bir ilgi söz konusudur.

Üstyapı inşaatı endüstrisini ve finansman kuruluşlarını ilgilendiren ve endişelendiren hususların en önemlileri, malzemelerin saklanması, çevrenin korunması ve inşaat/rehabilitasyon yöntemlerinin ekonomik olmamasıdır. Asfalt kullanımı ile kaplama geri kazanımı, bu hususları açık ve gerçekçi şekilde karşılayan bir yöntem olup, özellikle enerji ve malzeme kullanımı açısından ekonomiktir.⁹⁰

⁸⁹ Zorluer, İsmail ve Usta, Mürsel., http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/e5eb824ef87499f_ek.pdf

⁹⁰ Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması İsfalt A.Ş., 2008, s.18-19

Asfalt üstyapı geri kazanımında, eski üstyapıdan geri kazanılan malzemeler yeni malzemelerle karıştırılarak işlenmek sureti ile normal şartnamelerin gereklerini karşılayan karışımlar elde etmek mümkündür. Geri kazanılan karışımlar, geri kazanılan malzemelerin çıkarılmış oldukları yol tabakalarına serilebilmekte ya da asfalt karışımına ihtiyaç duyulan herhangi bir başka yerde kullanılabilir.

Asfalt geri kazanımı yeni bir teknik değildir; geçmişi 20-30 yıl öncesine dayanır. Bununla birlikte, artan ekonomik ve çevresel gereksinimler bu yöntemlere birçok teknik incelik getirmiş ve daha yakın bir ilgi uyandırmıştır.

Yeniden kullanım (geri kazanım), genellikle belli bir işlemten sonra, öngörülen ilk işlevini yerine getirmiş olan malzemenin yeniden kullanılmasıdır. Geri kazanım çeşitli şekillerde olabilmektedir: Yüzey geri kazanımı, soğuk yeniden kullanım ve sıcak yeniden kullanımdır.

- Geri kazanılan asfalt üstyapısı (Reclaimed Asphalt Pavement- RAP)- Asfalt ve agrega içeren üstyapı malzemelerin çıkarılması ve yeniden işlenmesi

- Geri kazanılan agrega malzemesi (Reclaimed Aggregate Material-RAM)- Tekrar kullanılabilir bağlayıcı içermeyen üstyapı malzemelerinin çıkarılması ve yeniden işlenmesi

Yeniden kullanım

- Geri kazanılan asfalt üstyapı (RAP) malzemelerinin, geri kazanılan agrega malzemelerinin (RAM) veya her ikisinin yeni asfalt ve/veya agrega ya da geri kazanım maddeleri ile sıcak karışım üstyapı karışımları üretmek amacıyla, merkezi bir karışım tesisinde birleştirilerek karıştırılması işlemidir.⁹¹

Geri kazanım katkı maddesi

- Yaşlanmış asfaltın istenilen şartnameye göre düzeltilmesi amacıyla seçilen ve özel kimyasal ve fiziksel nitelikleri bulunan organik malzemedir.

⁹¹ Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması, İsfalt A.Ş, 2008, s.20-21.



Resim 5. Kazınılan Asfaltın Tekrar Kullanımı

Yapılan araştırmalarda Őehir iēi asfaltların 6m6rlerinin 2-5 yıl gibi kısa s6reli olduğu ve serilen her yeni asfaltın yol geometrisini olumsuz y6nde etkilediği ortaya ēıkmaktadır. 6zellikle yeni serilen tabakalar ile bord6r y6ksekliği azalmakta buna bağlı olarak y6zeysel drenaj ve trafik g6venliği olumsuz y6nde etkilenmekte ve ayrıca baca kapakları asfalt kotundan daha d6Őuk seviyelere d6Őmektedir. Bu durumu d6zeltmek iēin bord6rler ile beraber kaldırımlar ve diğer yol donatılarının s6k6lerek yerine yenilerinin yapılması gibi y6ksek maliyetli d6zenlemeler yapılmaktadır. Sadece bu nedenlerden dolayı bozulan mevcut asfaltların kazınması bir zorunluluk olarak ortaya ēıkmaktadır. ē6nk6 tek başına asfaltın kazıma maliyetinin yukarıdaki yapım maliyetinden daha az olduğu bir gerēektir. Ayrıca kazınan asfaltın b6nyesinde bulunan agrega ve bit6m6n tekrar kullanımı ile maliyet ve enerji tasarrufu sağlanmış olacaktır.⁹²

T6rkiye’de g6n6m6zde yol bakım ve onarımında geleneksel y6ntemler kullanılmaktadır. Bozulmuş olan yol kaplamalarının onarımı iēin aşınma tabakası 6st6ne yeni asfalt karışımları serilmekte b6ylece yol sathının y6ksekliği artmakta, bu da drenaj gibi ēok 6nemli bir soruna neden olmaktadır. Drenaj sisteminden yoksun olan bir yolda ise, sık bakım ve onarım ēalıŐmalarından dolayı maliyet ve enerji artıŐları olmaktadır. Gelişmekte olan 6lkelerde g6r6len y6ksek enflasyon, agrega kaynaklarının azalması, y6ksek taşıma maliyetleri, yetiŐmiŐ insan g6c6 problemi,

⁹² Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri D6n6Őt6r6lerek Bit6ml6, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması, İsfalt A.Ő, 2008, s.20-21.

enerji sorunu gibi nedenlerle agrega, bağlayıcı, ekipman ve enerji kullanımının optimize edilmesi gereği açıktır.

Esnek kaplamalarda trafik ve iklim-çevre koşullarının yarattığı bozulmaları gidermek amacıyla yaklaşık her 5 yılda bir takviye tabakasının yapılmasına gerek vardır. Bozulan asfalt kaplamalarda ya bozulmuş kaplamanın üzerine yeni bir aşınma tabakası yapmak ya da bozulan aşınma tabakası kazınıp atıldıktan sonra, yeni bir aşınma tabakası yapmak gerekir.⁹³

3.2.1. Dünyada Kullanılan Asfalt Geri Dönüşüm Yöntemleri

3.2.1.1. RAP Geri Dönüşüm

Yollardan kazınan malzemenin stok sahalarında stoklanması, kırma ve eleme işleminden geçirilmesi ve bu işlemden sonra da yeniden kullanılmasıdır.

3.2.1.2. Yerinde Geri Dönüşüm

Eski asfaltın yolda bulunduğu noktada propan gazla ısıtılması, ısıtılmış asfaltın kazınması ve kazınan asfalta bitüm ilavesi yapılarak, yeniden asfaltın yerinde serilmesi işlemidir.



Resim 6.a Kazınılmış Asfaltların Değerlendirilmesi

⁹³ <http://fbetezbankasi.gazi.edu.tr/pdf-indir/22212827>, 07/05/2015



Resim 6.b Kazınılmış Asfaltların Değerlendirilmesi

Soğuk geri dönüşüm yönteminde mevcut kaplamaya herhangi bir ısı uygulanmadan kaplamanın kazınıp katkı ilave edilmesi, karıştırılması ve sıkıştırılması şeklinde uygulanmaktadır. Soğuk geri dönüşüm soğuk yerinde geri dönüşüm ve soğuk merkezi plantte geri dönüşüm olmak üzere iki alt sınıfa ayrılmaktadır. Soğuk yerinde geri dönüşüm yönteminde sıcak yerinde karışım yönteminde olduğu gibi birbirini belirli aralıklarla takip eden tankerler, kazıma makinesi, parçalama ve eleme birimleri, karıştırıcı, serici ve sıkıştırıcıdan oluşan katar kullanılmaktadır.



Resim 7. Soğuk Yerinde Geri Dönüşüm Katarı

Soğuk yerinde geri dönüşüm yönteminde mevcut kaplamanın tamamının geri dönüşümü sağlanmaktadır. Katkı maddesi olarak asfalt emülsiyon veya emülsifiye geri dönüşüm katkısı kullanıldığında 50-100 mm kalınlıkta, portlant çimentosu, kireç gibi kimyasal katkıları kullanıldığında ise 125-150 mm kalınlıkta geri dönüşüm sağlanabilmektedir.⁹⁴

Soğuk merkezi plente geri dönüşüm yönteminde kazınan malzeme merkezi bir plente taşınmakta ve burada sıcaklığa tabi tutulmadan katkı malzemeleri ilave edilmesi ve karıştırılmasıyla elde edilmektedir. Bu yöntemde katkı malzemesi olarak asfalt emülsiyonları veya emülsifiye geri dönüşüm katkı malzemeleri kullanılmaktadır. Atıkların değerlendirilmesi özellikle çevre kirliliğini önlemeye yardımcı olacak ve bölgesel kalkınmaya olanak sağlayacaktır. Atıklar kullanılarak doğal agrega ile yer değiştirecek ve doğal kaynakların korunması sağlanacaktır. Enerji tasarrufu sağlanacaktır. Geri dönüşüm olmadığı durumlarda, agrega taş ocağında kırılmakta; kırılması için elektrik ve motorin tüketilmekte, agreganın kırılan taşocağı alanından asfalt üretim tesisine taşınması için de yeniden motorin tüketilmektedir. Bundan başka sahadan kazınan asfaltlar da şehirden oldukça uzak noktalarda bulunan döküm sahalarına taşınmaktadır. Geri dönüşüm için kazınmış asfalt, daha yakın yerlerde bulunan depo alanlarına taşınacağından daha az motorin tüketimi sağlanacaktır. Geri dönüşüm ile büyük miktarda enerji harcanmamış olacaktır. Bu miktara nakliyeden dolayı gelen rakamlar da ilave edildiğinde, toplumumuz için tasarrufun önemi ortaya çıkmaktadır. Tüm bunlar son yıllarda dünyayı ve ülkemizi tehdit eden küresel ısınmaya karşı alınabilecek önlemlere önemli katkıda bulunacaktır.⁹⁵

3.3. Kullanılmış Eski Otomobil Lastiklerinin Kullanımı

Lastik; karbon siyahı, kord bezi, elastomerler, yağlar ve çeşitli kimyasal maddelerin birleşiminden oluşmaktadır. Dayanıklı, yüksek molekül yapılı polimerlerden ibaret doğal ve sentetik kauçuklardan üretilen lastiklerin kullanılıp faydalı ömürlerini tamamlamaları ile çevrede zor ortadan kalkacak hurda lastikler oluşmaktadır.⁹⁶

⁹⁴ Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması İsfalt A.Ş, 2008, s.18.

⁹⁵ Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, *Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması*, İsfalt A.Ş, 2008, s.17.

⁹⁶ <http://www.isem2014.com/PastConferences/ISEM2014/ISEM2014/papers/A1-ISEM2014ID233.pdf>

Hurda kamyon ve otomobil lastikleri parçalanarak ve yonga haline getirilerek yol taban zemininde hafif dolgu malzemesi olarak, boyutları azaltılarak ve öğütülerek asfalt beton kaplamalarında ince agregaya veya bitüm modifiyeri olarak kullanılmaktadır.⁹⁷

Geri dönüştürülebilir atık lastiklerin sıcak asfalt karışımlarda kullanım şartları belirlenmiştir. Geleneksel asfalt karışımı ve geri dönüştürülmüş lastik atıklarıyla hazırlanmış asfaltın performans kıyaslaması yapılmıştır. Fabrikada uygun reçetede asfalt üretilerek, üretim esnasında emisyon ölçümü yaptırılmıştır. Karışıma %1 ve %1,5 oranında granül otomobil lastik katkısıyla şartnamede istenilen limitler karşılanmıştır.⁹⁸



Resim 8. İşlenmek İçin Depolarda Bekleyen Hurda Lastikler

Yoon ve ark. (2003) eski kamyon lastiği kullanarak güçlendirilmiş zeminin taşıma kapasitesi ve oturması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Atık lastiklerin kum zeminde kullanılması yoluyla faydalı olacağı düşünülerek laboratuvarında plaka yükleme deneyleri yapılmıştır. Bu deneyler güçlendirme etkilerini rölatif sıklık, oturma derinliği, güçlendirme tabaka sayısı, lastik tipi ve büyüklüğü gibi etkenler düşünülerek yapılmıştır. Sonuçta eski lastiklerle güçlendirilmiş gevşek kum zeminin taşıma kapasitesinin iki kat arttığını ve oturmalarda da yaklaşık %70 oranlarında

⁹⁷ Pehlivan, Ergun, Yazıcı ,M. ve Güner, Gökçe., *Endüstriyel Katı Atıklar ve Geri Kazanım*
<http://www.isem2014.com/PastConferences/ISEM2014/ISEM2014/papers/A1-ISEM2014ID233.pdf>
03/05/2015

⁹⁸ <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>,
22/06/2015

azaldığını bulmuşlardır. Ayrıca sıkı kumların oturması da %34 oranında azalmıştır.

3.4. Döküm Kumları

Dökümhanelerde kalıp yapımında kullanılır. Kumun esas görevi, sıvı metal dökülüp katılaşıncaya kadar kalıp boşluğunu bozulmadan korumaktır. Dökümün hatasız ve kaliteli olması için döküm kumunun aşağıdaki özelliklere sahip olması istenir:⁹⁹

- Mukavemet: Döküm işlemi sırasında sıvı metalin basıncı nedeniyle kalıbın şeklini koruyup koruyamadığını ifade eder.
- Refrakterlik: Döküm sıcaklığında kum tanelerinin topaklanmasına, birbirine yapışmasına ve ergimiş metalin sıcaklığı nedeniyle kum kalıbın bozulmasına refrakterlik denir. Kalıp döküm sıcaklığında çatlamamalı ve yumuşamamalıdır.
- Permeabilite: Sıvı metal kum kalıba döküldüğünde kumun, kalıp içinde bulunan veya döküm sırasında oluşan gazların geçişine izin verme özelliği, kumun permeabilitesidir. Kuvars taneleri arasındaki küçük kanallar, metal dökümü sırasında kalıpta açığa çıkan gazların geçişine izin verir.
- Akıcılık: Kumun kalıp şeklini alabilmesi için kil ve su eklenerek belirli bir akıcılığa getirilmesi gerekir.
- Düzgün yüzey: Döküm parçalarının düzgün yüzeyli olması için ince taneli kumların yüzeye dökülmesi gerekir.
- Yeniden kullanma: Ergimiş metal kalıba döküldüğünde kum taneleri çatlamadan ve topaklanma olmadan kalabilmeli ve yeni kalıp hazırlanırken yeniden kullanılabilirdir.
- Plastiklik: Kalıp kumunun kalıbın şeklini alabilmesi için plastik yapıda olması gerekir, bunun için kuma kil ve su eklenir.

⁹⁹ Başar, Hatice Merve Aksoy, Nuran D., *Derleme Makalesi* Recovery Applications Of Waste Foundry Sand, Journal of Engineering and Natural Sciences, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, sayı 30, 2012 ,s.211

- Kohezyon: Uygun bağlayıcı ve sıkıştırma yöntemi kullanarak kalıp şeklinin korunmasıdır.
- Sabit partikül boyutu dağılımı: Kum tanelerinin boyutu ve dağılımıdır.



Resim 9. Döküm Kumları

Döküm kumunun fiziksel ve kimyasal özellikleri döküm prosesinin türüne ve kaynaklandığı sanayi sektörüne bağlıdır. Döküm kumu tipik olarak yarı-köşeli veya yuvarlak şekillidir. Tane boyutu dağılımı uniformdur, %85-95'i 0,6 mm ile 0,15 mm arasındadır, %5-12'si ise 0,075 mm'den küçüktür. Döküm kumunun özgül ağırlığı 2,39 ile 2,55 arasındadır ve su emme kapasitesi düşüktür; ayrıca, non-plastiktir ve kimyasal bileşimi ergimiş metalin türüne, bağlayıcı çeşidi ve yakıta bağlıdır. Atık döküm kumu esas olarak, ince film halinde yanmış karbonla kaplı silika kumu, artık bağlayıcı (bentonit, kömür, reçine/kimyasal vb.) ve tozlardan oluşur. Silika kumu hidrofildir ve suyu yüzeyine çeker. Döküm kumunun kalitesi; dayanıklılığı ve kimyasal bileşimi ile belirlenir. Döküm kumunun dayanıklılığı, inşaat mühendisliği uygulamalarında uzun süreli performansı açısından önemlidir. Geoteknik uygulamalarda döküm kumu sıklıkla yüksek dayanım göstermektedir.¹⁰⁰

Çeşitli araştırmacılar, atık döküm kumu'nun geoteknik uygulamalarda (bent, yapısal ve akışkan dolgu, düzenli depo sahası örtüsü, geçirimsiz perde yapımı), imalat ürünü uygulamalarında (Portland çimentosu, harç, asfalt betonu, tuğla-briket,

¹⁰⁰ Başar, Hatice Merve Aksoy, Nuran D., *Derleme Makalesi*, Recovery Applications Of Waste Foundry Sand, Journal of Engineering and Natural Sciences, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, sayı 30, 2012, s.207.

parke taşı üretimi), karayolu inşaatı uygulamalarında (yol alt ve üst temel malzemesi, bitümlü asfalt karışımı) ve tarımsal uygulamalarda (toprak iyileştirici, kompost, üretim toprağı, yüzey örtüsü) kullanılabilirliğini ortaya koymuşlardır.¹⁰¹

3.5. Plastik Atıkları

Plastikler kimyasal bileşimleri bakımından polimerler grubuna dahildir. Yük altında kalıcı şekil değiştirebilen cisim olarak tanımlanmaktadır.

Geri dönüşüm tesislerinde belirli boyutlara indirgenen pet şişe atıkları, plastik kapaklar, kablo atıkları gibi plastikler asfalt karışımlarda belli oranlarda kullanılarak kalıcı deformasyonlara karşı direnç oluşturmaktadır.

•Öğütülmüş Pet Şişenin; sadece *Atık Değerlendirme Kapsamında*, %0.5'i geçmemek koşuluyla Asfalt Kaplamalarda kullanılabilceğı, bunun ötesinde asfalt karışımları üzerinde herhangi bir olumlu etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.¹⁰²

•APP (Ataktik Polipropilenlerin Bitüm Modifikasyonuna Etkisinin Araştırılması)

•2008 Yılında yapılan çalışmada APP'ler yüksek sıcaklıklarda (180 °C) bile bitüm içerisinde erimediğinden çalışma tamamlanamamıştır.

•Polietilen çalışmasında, ürünü karışıma ilave edilmiş ,%0,6 yapılan tekerlek izi deneyinde iyi sonuç alınmıştır.

¹⁰¹ Başar, Hatice Merve Aksoy, Nuran D., a.g.e.,s.214

¹⁰² Sönmez, İbrahim., *İnşaat Atıklarının Asfaltta Geri Dönüşüm Malzemesi Olarak Kullanılması*, İsfalt, 2008,



Resim 10. Plastik Atıkların Preslenmiş Hali

3.6. Endüstriyel Atıkların Kullanımı

Ülkemizde endüstriyel üretim işletmelerinden büyük miktarlarda atık malzeme birikimi gerçekleşmektedir. Kaynakların azalarak kısıtlı hale gelmesiyle, üretim maliyetini azaltmak ve sürdürülebilir yaşam amacına yönelik olarak atık maddelerin geri kullanımı için çeşitli alanlarda tekrar değerlendirilmesi çalışmaları hız kazanmıştır.

Sanayide kullanılan atık malzemelerinin değerlendirilmesi ile hem atıkların oluşturacağı çevre kirliliği önlenmekte ve bu atıklar kullanılarak yolların bazı özellikleri iyileştirilmektedir. Ayrıca, ülkemiz adına hammadde ve ekonomik kazanımlar sağlanmış olacaktır.

Türkiye’de son yıllarda yol yapım maliyetleri yükselmiştir. Atık maddelerin üretimine katıldıkları asfalt betonlarının performans özelliklerine katkı sağlamaları, araştırmacıları bu atık maddelerin yeniden kazanımı konusundaki çalışmalara yönlendirmiştir.

Kömürle çalışan termik santrallerde, kömürün yanması sonucu atık olarak ortaya çıkan kül zemin stabilizasyonunda, tuğla ve çimento imali gibi bir çok alanda kullanılmaktadır.

Farklı özelliklere sahip endüstriyel atıkların (uçucu kül, fosfojips ve curuf), asfalt betonu aşınma tabakasındaki fiziksel ve mekanik etkileri ve optimum bitüm bağlayıcı oranının belirlenmesi için çalışmaları yapılmıştır. Değişen bitüm oranları kullanılarak hazırlanan numunelere Marshall metodu uygulanmıştır. Deneyler sonucunda optimum bitüm muhtevası % 4,9 olarak belirlenmiştir.

Endüstriyel atıklar olan uçucu kül, petrolü sondaj atığı, lastik tozları, mermer tozu, çimento ve kireç filler olarak kullanılmıştır. Hazırlanmış olan karışımlar üzerinde Marshall stabilite, indirek çekme dayanımı, serbest basınç dayanımı ve su hasarı deneyleri yapılmıştır. Deneysel çalışmalar sonucunda, kullanılan atık malzemelerin asfalt betonunda katkı malzemesi olarak kullanılabilceği kanaatine varılmıştır.¹⁰³

3.6.1. Cüruflar (Metal Atıkları)

Yüksek fırın cüruflarının bağlayıcı özelliklere sahip olduğunun belirlenmesiyle birlikte dünyada 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bu malzemeyi içeren bağlayıcıların ticari olarak üretimine başlanmıştır. Yüksek fırın cüruflarının gerek portland çimentosu hammaddesi gerekse mineral katkı maddesi olarak kullanılması, sırasıyla 1883 ve 1892 yıllarına rastlamaktadır. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde değişik isimlerle yüksek fırın cürufu içeren çimentolar üretilmekte ve kullanılmaktadır.¹⁰⁴

Ülkemizde çelik üretimi iki farklı yöntemle yapılmaktadır. Bunlar Yüksek Fırın+Bazik Oksijen Fırını ve Elektrik Ark Fırınıdır (EAF). Yüksek Fırında çelik üretimi cevherden, EAF’da ise hurdadan yapılmaktadır. Bu üretim sonucunda çeliğin yanında cüruf oluşmaktadır.

Cüruflar çeşitli metalurji tesislerinden elde edilen atık madde gruplarından birisidir. Kimyasal kompozisyonları ve özellikleri elde edildikleri sanayi kuruluşlarının ürettiği ana ürün tipine ve üretim yöntemine bağlı olarak birbirinden çok farklılık gösterir. Yüksek fırın cüruflarının kendi başına bağlayıcı

¹⁰³ Üstünkol, E. Fatma N., *Endüstriyel Atıkların Esnek Yol Üstyapısında Kullanılabilirliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2006, s.

¹⁰⁴ Tokyay, Muammer., *Cüruflar ve Cürüflü Çimentolar*. TÇMB/AR-GE/Y97,2002,,s.2,

özelliği olmasına karşın nikel ve bakır cüruflarının yalnızca puzolanik özellikleri vardır. Puzolanik maddeler, kendi başlarına hidrolik bağlayıcı olmadıkları halde, ince olarak öğütüldüklerinde rutubetli ortamda ve normal sıcaklıkta kalsiyum hidroksit ile reaksiyona girerek bağlayıcı özellikte bileşikler oluşturan maddelerdir.

Tüm cüruflar arasında en önemlisi ve en yaygın olarak kullanılanı yüksek fırın cüruflarıdır (YFC). Ham demir üretiminde atık malzeme olarak elde edilen YFC yüksek fırınlarda, daha hafif olmasından dolayı, ham demirin üstünde yer alır. Demir filizi gangi, kok ve kireçtaşının yanma sonrası atıkları YFC'yi oluşturur. YFC'nin oluşum sıcaklığı 1400-1600°C' dir.

Yapılan çalışmalarda EAF, asfalt tabakalarından Bitümlü temelde %45 ve Binder tabakasında %35 oranlarında denenmiştir. Yapılan deney sonuçları asfalt karışımlarda EAF cürufu kullanımının, optimum bitümde artışa sebep olduğunu göstermiştir. Bu da asfalt karışımlarda maliyet artışına neden olacaktır. Ancak diğer sonuçlar, binder ve bitümlü temel tabakalarında belirli oranlarda cürufun asfalt karışımlarda alternatif agrega olarak kullanılabilceğini göstermiştir.¹⁰⁵

3.6.2. Uçucu Kül

Düşük kalorili linyit kömürlerinin yakıldığı termik santrallerde, elektrik üretimi sırasında toz halindeki kömürün yanması sonucu baca gazları ile sürüklenen ve elektro filtreler yardımı ile tutularak atmosfere çıkışı önlenen mikron boyutunda kül tanecikleri meydana gelmektedir. Endüstriyel bir atık olan ve uçabilen bu küllere 'uçucu kül' adı verilmektedir.¹⁰⁶

Genellikle uçucu küller, küresel yapıda olmakta ve 1-200 mikron arasında değişmektedir. Termik santrallerde atık madde olarak elde edilen uçucu küllerin toplanmasıyla sağlanacak yararlar üç ana grupta toplanır.¹⁰⁷

¹⁰⁵ Tokyay, Muammer., Cüruflar ve Cürufllu Çimentolar. TÇMB/AR-GE/Y97,2002,,s.3.

¹⁰⁶ Hüseyin Y. Aruntaş Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli,2006.
<https://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/article/view/1061000709/1061000674>, 24/06/2015

¹⁰⁷ Şimşek, Osman., *Beton ve Beton Teknolojisi*, 2.Baskı, Seçkin Yayınları, Ankara, 2007, s.97.

- a) Çimento üretiminde kullanılmasıyla hem üreticiye hem tüketiciye yararlar sağlar.
- b) Çevre kirlenmesini engeller
- c) Ekonomiye kazanımı vardır.

Ülkemizde elektrik enerjisinin yaklaşık yarısının üretildiği termik santrallerde 1000 milyonton/yıl düşük kalorili linyit kömürü yakılmakta, bunun sonucunda 2012 yılı verilerine göre yaklaşık 33 milyonton/yıl uçucu kül elde edilmiştir.¹⁰⁸

3.6.3. Fosfojips

Ülkemizde birçok ilde fosforik asit fabrikaları bulunmakta ve yılda yaklaşık beş milyon ton civarında atık olarak fosfojips elde edilmektedir. Bu atık malzeme genellikle açık arazide depolanmakta veya nehirlere ve denizlere dökülmektedir. Her defasında yeni depolama alanlarına ihtiyaç duyulmakta ve ayrıca verimli tarım arazileri işgal etmektedir. Depolama probleminin en uygun çözümü fosfojipsin ekonomik ve etkin olarak değerlendirilebilmesidir.¹⁰⁹

Yaş yöntemle fosforik asit üretimi, fosfat kayasının sülfürik asitle reaksiyona sokulması esasına dayanır. Reaksiyonda oluşan fosforik asit ve yan ürün fosfojips süzülerek birbirinden ayrılır. Ele geçen bu yan ürün fosfojips olarak bilinir. Yaş yöntemle fosforik asit üretiminde oluşan fosfojipsin kimyasal formuna göre dihidrat, hemihidrat-dihidrat, hemihidrat ve anhidrit yöntemi olmak üzere dört ayrı üretim yöntemi geliştirilmiştir.¹¹⁰

¹⁰⁸ Aruntaş, Hilmi., *Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli*, Gazi Üniversitesi Müh. Mimarlık Fakültesi Dergisi, Ankara, Cilt 21, No 1, 2006, s.193- 203,

¹⁰⁹ Turabi, A., Okucu, A., Değirmenci, N., *Fosforik Asit Üretim Atığı Fosfojipsin Stabilizasyon Malzemesi Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması*", 4. Mühendislik Mimarlık Sempozyumu, Balıkesir, (2002), s.93

¹¹⁰ Işıldak, Ö., *Fosfojips İçeren Portland Çimentosunun Hidrasyonu Üzerine Bazı Piriz Hızlandırıcı Kimyasal Katkıların Etkileri*, M.Sc. Tezi, Ondokuz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1993, s.83-87.

3.7. Geri Dönüştürülmüş Kaynak Kullanım Stratejisi

Ekonomik zorluklarla karşı karşıya bulunan ve kalkınmakta olan ülkelerin de tabii kaynaklarından uzun vadede ve maksimum bir şekilde faydalanabilmeleri için atık israfına son vermeleri, ekonomik değeri olan maddeleri geri kazanma ve tekrar kullanma yöntemlerini araştırmaları gerekmektedir.

Ülkemizde gerçekleşen hızlı ekonomik büyüme, teknolojik gelişme, sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselmesi üretilen atık miktarında artış yaşanmasına neden olmaktadır. Artan atık miktarı nedeniyle karşılaşılan zorluklar atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi ve tüketimi amaçlayan “atık yönetimi yaklaşımını” gerektirmektedir. Atık yönetimi kapsamında gerçekleştirilen süreçler arasında atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, atıkların taşınması, geri kazanılması, geri dönüştürülmesi ve bertarafı yer almaktadır. Atık yönetimi çevre koruma politikaları arasında ağırlıklı bir önemle yer tutmaktadır. Doğal kaynakların hızla tüketilmesinin önüne geçilmesi ve üretilen atıkların çevre ve insan sağlığı için bir tehdit olmaktan çıkarılarak ekonomi için bir girdiye ve değere dönüştürülmesini amaçlayan atık yönetim stratejileri, tüm dünyada giderek öncelikli bir politika hedefi olarak benimsenen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımının temelini oluşturmaktadır.

Doğal kaynakların ve bu kaynakların kendini yenileme kapasitesinin sınırlı olduğu göz önüne alındığında, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde atık yönetiminde; geri dönüşüm ve geri dönüşümün sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri ön plana çıkmaktadır. Atık yönetiminin en önemli ayaklarından olan geri dönüşüm; değerlendirilebilir atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal yöntemler ile ikincil hammaddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dahil edilmesi olarak tanımlanmaktadır.¹¹¹

Atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi başta çevre ve insan sağlığı olmak üzere ekonomiyi de yakından ilgilendirmektedir. Geri dönüşüm uzun vadede verimli bir ekonomik yatırım olarak görülmektedir. Doğal kaynakların hızla tükenmesine bağlı olarak üretim sürecinde kullanılan hammadde arzının azalması ve

¹¹¹ <http://www.endustriotomasyon.com/tr/icerik/sayfa/geri-donusum-sektorunun-eylem-plani>, 27/05/2015

buna bağılı olarak maliyetinin artması sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkmaktadır. Sektörlerin hammadde ihtiyacının bir bölümünün geri dönüştürülebilir ve ekonomik değeri bulunan atıklardan karşılanması sürdürülebilirliğin sağlanması adına büyük önem taşımaktadır. Etkin bir geri dönüşüm sistemi, hammadde ve ara malı ithalat bağımlılığı yüksek olan sektörlerde bu bağımlılığı azaltıcı yönde yapacağı etkiyle de sürdürülebilir ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır.¹¹²

Ülkemizde üretilen atıkların yarısından fazlası geri kazanılabilir özelliğe sahiptir. Çevresel bir sorun olan, bertarafı için finansal kaynak gereken ve üretim için önemli bir girdi olan atıkların; istihdam oluşturma, etkin doğal kaynak kullanımı, ekonomik fayda ve çevresel iyileştirme gibi alanlarda sağlayacağı avantajlar da göz önüne alındığında, geri dönüşümün ulusal refahın arttırılmasında sahip olduğu büyük potansiyel göz ardı edilemez duruma gelmektedir.¹¹³

Bu çerçevede geri dönüşümün sağladığı çeşitli avantajlara ek olarak ülkemizde bu alanda var olan ve tam anlamıyla değerlendirilemeyen atıklar dikkate alındığında bu konuya özel ulusal bir stratejinin hazırlanması ihtiyacı doğmuştur. Strateji hazırlığı kapsamında ülkemizde geri dönüşüm sistemi ile ilgili sorunlar tespit edilmiş ve çözüm yolları araştırılarak sektörün sürdürülebilir ve etkili bir yapıya kavuşmasını sağlamak adına “Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı” oluşturulmuştur.

Ekonomi Koordinasyon Kurulu (EKK) kararındaki eylem planı “geri kazanım ve toplama-ayırma” faaliyetlerini de içermekte, kaynakta önleme gibi diğer atık yönetimi uygulamalarını içermemektedir. Uygulamalar, ömrünü tamamlamış lastikler, ömrünü tamamlamış araçlar, metal hurdalar, hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıkları ve endüstriyel atıklar olarak belirlenmiştir.

Hazırlanan “Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı” ülkemizin geri dönüşüm konusundaki mevcut durumunu ortaya koymakta ve önümüzdeki dönemde yapılması gereken çalışmalar için bir yol haritası çizmektedir. Geri dönüşüm, sektörü yatay kesen bir alan olduğu için çok sayıda paydaşın somut katkısını gerektirmekte ve farklı alanlarda istikrarlı bir biçimde yapılması gereken faaliyetleri kapsamaktadır.

¹¹² <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf>, 26/05/2015

¹¹³ <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf>, 26/05/2015

Stratejide yer alan eylemlerin etkin bir biçimde uygulanması sonucunda, ülkemizin geri dönüşüm sektörünün gelişmesi desteklenerek çevresel ve ekonomik fayda sağlanması beklenmektedir.¹¹⁴

¹¹⁴ <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf> , 27/05/2015

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YOLLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Ekonomik Değerlendirme

Belirli bir doğal ve sosyal çevrede yaşayan toplumların kültürel çevrelerindeki değişmeye koşut olarak, gereksinimleri sürekli artmaktadır. Ancak sonsuz denilebilecek sayıda olan gereksinimleri tatmin etmeye yönelik kaynaklar kıttır. Nitekim tüm ekonomik etkinliklerin temel amacının da toplumların refahını arttırmak üzere gereksinimlerle kaynaklar arasındaki dengesizliği gidermek olduğu söylenebilir. Her toplum bu dengesizliği gidermek üzere giriştiği ekonomik etkinlikler yoluyla;

- a. Tam kullanım,
- b. Etkin kullanım,
- c. Ekonomik büyüme,

biçimindeki üç temel ekonomik sorunu en iyi biçimde çözmek zorundadır. Tam kullanım sorunu kısaca, toplumdaki mevcut üretim faktörlerinin(emek ve sermayenin) tümünün üretime katılmasını sağlama sorunu olarak tanımlanabilir. Bilindiği gibi, bir toplumdaki üretim faktörlerinin tümünün üretime alınması halinde, elde edilebilecek en yüksek alternatif mal birleşimleri üretim olanakları eğrisiyle gösterilmektedir. Toplumun kıt kaynaklarının tümünü üretime almasının yanısıra, çözmesi gereken bir başka sorun da, alternatif mal birleşimleri arasında toplumun gereksinimlerini en iyi giderecek olanın seçilmesidir. Böyle bir seçim sorunu ise, kıt kaynakların etkin kullanımı sorunu olarak, nitelendirilmektedir. Bu sorunun çözümü için ise; ne üretilecektir? nasıl üretilecektir? kimler için üretilecektir? sorularının toplum tercihlerine uygun bir biçimde yanıtlanması gerekmektedir. Nitekim bir toplumda ekonomik etkinliğe ulaşılabilmesi için, hem kaynakların kullanımında (üretimde) hem de bölüşümde (gelirin dağılımında) etkinliğin sağlanması ve böylece ortak etkinliğe ulaşılması gerekmektedir.

Bu nedenle, ulaştırma politikalarının ekonomik büyümeı desteklemesi önemli bir amaçtır. Erişilebilirliği iyileştiren ya da çevreyi genişleten ulaştırma iyileştirmeleri, ekonomik etkinliklerin artmasına ve potansiyel olarak sürdürülebilir ekonomik büyümeıe yol açmalıdır.

Ekonomik verimlilik, ulaştırma sisteminin sağlanması için gerekli kaynak maliyetlerini ve işletme maliyetlerini hesaba katarak, kullanıcıların ulaştırma sisteminden elde ettikleri faydaların en büyüklerini içerir. Yolculuk süresi ve maliyeti, yolculuk faydasını belirleyen anahtar ögelerdir ve ekonomik verimlilik bu ögelerin azaltılmasıyla ilgilidir.

Sürdürülebilir kalkınma, “insanların temel gereksinmelerine duyarlı, eşitlikçi bir toplumda herkes için güvenli ve tatmin edici bir maddi gelecek sağlamaktır” şeklinde tanımlanabilir. Sağlık için koruyucu hekimlik neyse kalkınma için sürdürülebilirlik planlama odur. Krizlerin oluşmasını beklemek yerine sorunları öngörür ve onları yönetir. Nasıl koruyucu hekimlikte insanların, sağlıklı alışkanlıkları sürdürmeleri için bilgilendirilmesi gerekiyorsa, sürdürülebilir kalkınma için de bireylerin topluluk kararlarına katılmaları ve toplumsal bakımdan yararlı davranışlarının karşılıklarını almaları gerekir.¹¹⁵

4.2. Çevresel Değerlendirme

Bu amaç, ulaştırmanın ve arazi kullanım sisteminin, küresel, bölgesel ve yerel kirleticiler, gürültü ve titreşim, görsel kirlenme, yerleşimlerin bölünmesi, kültürel mirasın kaybolması vb. gibi, olumsuz etkilerinin azaltılmasını içerir.

Yaşanabilir yollar ve yakın çevre, yerleşim alanlarındaki yollara ve açık hava koşullarına odaklanmıştır. Yakın çevremizdeki sosyal, kültürel ve rekreasyonel etkinliklerin olumsuz dışsal etkilerinin azaltılmasını, yaya olarak ve bisikletle hareket özgürlüğüünün arttırılmasını ve bu ulaşım türlerine ilişkin güvensizlik duygusunun azaltılmasını içerir.

¹¹⁵ Gerçek, Haluk., Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Ulaştırmanının Bugünü ve Geleceği, , İTÜ İnşaat Fakültesi Dergisi, 2011, s.131.

Doğal kaynaklar üzerindeki yanlış alan kullanımlarının yarattığı çevresel baskılar, Türkiye’de olduğu gibi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin gündemindeki önemli sorunlardandır. Bu sorunların ortaya çıkmasındaki en önemli neden, koruma-kullanım dengesinin ve çevresel değerlerin yeteri kadar dikkate alınmamasıdır. Bu bağlamda doğal ve kültürel kaynakların öncelikle mevcut potansiyelini saptamak önem taşımaktadır. Mevcut potansiyeli saptamak için alanın doğal ve kültürel değerlerinin objektif olarak ortaya konulması gerekmektedir. Böylece alanlardan yararlanma olgusu, toplumun talepleri ve sürdürülebilir yaklaşımlarla değerlendirilebilecektir.¹¹⁶

Doğal alanlar günümüzde, kamu ve özel kuruluşların yapılaşma talepleri nedeniyle ciddi baskılarla karşı karşıya bulunmaktadır. Bu yapılaşmaların en başında ise insan ile doğa arasındaki ilişkinin kurulmasında önemli rol oynayan, kültürel bir arazi kullanış biçimi olan karayolları gelmektedir. Yollar, içinden geçtikleri peyzajı bozmadan, onunla uyum içinde, modern trafiğe ve turizm-yük taşıma-ticaret ihtiyaçlarına cevap veren bir düzen içinde olmalıdır. İnsan-yol-çevre ilişkisi; karayollarını toplumsal yaşamın zorunlu somut bir ögesi haline getirmektedir.¹¹⁷

4.3. Toplumsal Değerlendirme

Sürdürülebilirlik kavramını yaşamın sürdürülebilirliği olarak ele aldığımızda “eşitlik kavramının küreselleşmesi” düşüncesi öne çıkmaktadır. Bu düşünce kabaca, herkese eşit miktarda gıda, su, enerji olarak tanımlansa da gerçekte sürdürülebilirlik düşüncesinin hedeflerinin yalnızca ekolojik endişelerden kaynaklanmadığının ipuçlarını da barındırmaktadır. Bir başka deyişle “sürdürülebilirlik” düşüncesini temel alarak biçimlenen her meslek alanı bugün, ekolojik konuların yanında sosyal, politik ve ekonomik konuları da içine alacak biçimde genişlemektedir.¹¹⁸

Toplumsal sürdürülebilirlik ise sosyo-politik ve ekonomik konular için bir ölçüt olabilmektir. Magnoli vd.’ne (2001) göre, çevresel sürdürülebilirlik

¹¹⁶ Tunay, Metin., Yılmaz, Bülent ve Ateşoğlu, Ayhan., *Bartın-Amasra Karayolu Üzergahının Doğal Peyzaj Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin Saptanması*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü dergisi, 2008,s.24.

¹¹⁷ Tunay, Yılmaz ve Ateşoğlu, a.g.e.,s.24.

¹¹⁸ Thorns, David C., *Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam*, CSA Global Yayınları, 2004, s.204

ekosistemin dengesi için bir gereksinimken, toplumsal sürdürülebilirlik dengeli bir toplumun üretilmesi bağlamında bir gerekliliktir. Yazara göre eğer toplum da bir ekosistem gibi davranırsa toplumsal sürdürülebilirlik çevresel sürdürülebilirlik anlamına gelecektir. Ancak çevresel ve toplumsal maliyetler birlikte ele alındığında mimarlık çok daha karmaşık bir yapı kazanmaktadır. Bir başka deyişle, yapıları insanlara karşı sorumlu yapacak bir tasarım aracı geliştirmişlerdir. Bu yolla sağlıklı toplumların sağlıklı çevrelerini üreteceklerini savunmaktadırlar.

BEŞİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMALAR VE BULGULAR

5.1. Yöntem

İlk dört bölümde verilen literatür taraması sonucunda tezin karar verilen araştırması; Türkiye’de karayolu inşaatlarında sürdürülebilirlik amacına yönelik olarak, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ile ilgili engellerin mevcudiyet durumu üzerinedir. Araştırma yöntemi olarak karayolu inşaat sektöründe faaliyet gösteren kurumlarla vaka çalışması seçilmiştir. Projenin zaman kısıtı ve araştırmanın olanakları dahilinde vaka çalışmaları için üç adet özel firma ile görüşmeler tamamlanmış olup; Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü ile vaka çalışmasına başlanmış ancak, projenin zaman kısıtı içerisinde karşı kurumdan istenilen veriler araştırmacıya ulaşmadığından, bu vaka çalışmasını sonlandırma ve sonuçları ifade imkanı bulunamamıştır. Vaka çalışmalarında "yarı yapılandırılmış görüşme tekniği" kullanılmıştır. Mülakatlar tarafsız bir şekilde soru-cevap biçiminde ilerlemiş olup söz konusu üç kurumdan elde edilen araştırma verileri araştırmacı tarafından not alınarak kaydedilmiştir. Mülakatlarda firma yetkililerine ve uzmanlara yöneltilen sorular EK-1 de, elde edilen bulgular ise bölüm 5.2. ve 5.5. arasında verilmektedir.

5.2. GÜLSAN İnşaat Mülakatı

(Bu mülakat proje müdürlerinden İnşaat Yüksek Mühendisi Arif ERDİŞ ile gerçekleştirilmiştir.)

1- Bir yol inşaatında kullanmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme temin etmede zorluklar olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet. Türkiye’de bu konuda ciddi sıkıntılar olduğunu düşünüyorum.

2- Asfalt kaplamada kullanılmak üzere geri dönüşüme girecek malzemelerin (otomobil lastiği, inşaat atıkları, eski asfalt kaplamalar vs.) depolanması konusunda eksiklikler olduğunu düşünüyor musunuz?

Düzenli depolama yok. Malzemeler sadece mecburiyetten boş arazilere yığılıyor.

3- Asfalt kaplamada kullanılacak malzemelere, geri dönüşüm prosesi esnasında tabi tutulan işlemleri sağlıklı buluyor musunuz?

Zor bir işlem değil. Sağlıklı denebilir.

4- Geri dönüştürülmüş malzemelerin nakliyesi ve taşınması konusunda sıkıntılar olduğunu düşünüyor musunuz?

Hayır. Nakliye konusu sıkıntı yaratacak bir konu değil.

5- Geri dönüştürülmüş malzemeleri, ham/yeni malzemelere kıyasla işleme ve kullanma açısından randımanlı ve rahat buluyor musunuz?

Hayır. Öncelikle alt yapısını oluşturmak lazım. Yurt dışında kalıcı asfalt tesisleri mevcut. Fakat Türkiye’de şantiyelerde geçici olarak kuruluyor.

6- Geri dönüştürülecek malzemelerin dönüşüm süreci (kırılıp ufaltılması, ayrıştırılması, saflaştırılması, sıvılaştırılması, toz haline getirilmesi vs.) yol yapımında süre açısından dezavantaj teşkil ediyor mu?

Hayır.

7- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha ekonomik buluyor musunuz?

Evet. Zira mevcut malzeme yeniden değerlendirilmiş oluyor.

8- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha kârlı buluyor musunuz?

Evet. Firma ve ülke açısından kârlıdır.

9- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yolu, ham/yeni malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yola nispetle kaliteli/dayanıklı buluyor musunuz?

Evet. Fazla bir dezavantajı yok. Aynı kalite yakalanabilir. Zaten şartnameler gereği testler yapılıyor.

10- Karayolu yapım teknikleri çerçevesinde, çevresel açıdan bakıldığında, kaplama malzemelerinin üretimi konusunda, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ve sürdürülebilirliği teşvik edici herhangi bir uygulama veya sertifikasyon hakkında bilginiz var mı?

Hayır. Türkiye’de bu yok. Almanya bu konuda çok ileri seviyede. Orada kazınan malzemeleri % 80 oranında kullanıyorlar. Bizde ise bunun en canlı örneği Kınalı-Sakarya otoyoludur. Fakat orada bile bu oran % 20 civarındadır.

11- Genel olarak inşaat ve özel olarak altyapı sektöründe, yeşil inşaat uygulamalarını, çevresel politikaları ve konuyla alakalı yönetmelikleri sürdürülebilirlik açısından yeterli buluyor musunuz?

Hayır.

12- Yol yapım işlerinizle alakalı girdiğiniz ihalelerdeki şartname ve sözleşmelerde sürdürülebilir tasarım ve yapımdan bahseden maddelere veya uygulama örneklerine rastlıyor musunuz?

Hayır.

13- Karayolu ve asfalt taahhüt sektörü içerisinde sürdürülebilirlik amaçlı şantiye uygulamalarına rastlıyor musunuz?

Hayır. Sadece belediyelerde var. Mesela İSFALT a.ş. bu konuya yüksek derecede önem veriyor.

14- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş yolları, geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmadan (ham/yeni malzeme kullanılarak) inşa edilen yollara kıyasla uzun ömürlü buluyor musunuz?

Normal şartlarda geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı yolun ömrünü kısmen kısaltabilir fakat çok fazla etkilemez. Ancak doğru tesis kurulumu ve imalat olmazsa ömür kısalacaktır.

15- Bundan sonraki projelerinizde (de) geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışmayı hedefliyor musunuz?

İlgili kuruluş şartnamelerde konuya değinmedikçe bu çok zor. Çünkü kalıcı tesisler lazım. Ayrıca devlet ve belediyelerin de bunu teşvik etmesi lazım.

16- Firma olarak, materyal kullanımı ve şantiye uygulamalarınız konusunda çevreye en az zarar verecek şekilde çalıştığınızı düşünüyor musunuz?

Kısmen evet diyebiliriz.

17- Günümüz inşaat sektöründeki yoğun hammadde kullanımını düşündüğünüzde, geri dönüşüme yeterli önem verilmediği takdirde ileriki yıllarda doğadan hammadde temin etmekte sıkıntılar yaşanabileceğini düşünüyor musunuz?

Kesinlikle. Şu anda Marmara bölgesinde bu sıkıntılar başladı. Özellikle de agrega rezervleri hızla tükenmekte.

5.3. İSFALT A.Ş. Mülakatı

(Bu mülakat İSFALT A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı Yrd. Doç. Dr. İbrahim SÖNMEZ ile gerçekleştirilmiştir.)

1- Bir yol inşaatında kullanmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme temin etmede zorluklar olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet maalesef.

2- Asfalt kaplamada kullanılmak üzere geri dönüşüme girecek malzemelerin (otomobil lastiği, inşaat atıkları, eski asfalt kaplamalar vs.) depolanması konusunda eksiklikler olduğunu düşünüyor musunuz?

Depolama var fakat yanlış bir şekilde depolanıyor. Özellikle iklim şartlarına maruz kalmadan depolanması gerek.

3- Asfalt kaplamada kullanılacak malzemelere, geri dönüşüm prosesi esnasında tabi tutulan işlemleri sağlıklı buluyor musunuz?

Evet.

4- Geri dönüştürülmüş malzemelerin nakliyesi ve taşınması konusunda sıkıntılar olduğunu düşünüyor musunuz?

Hayır düşünmüyorum.

5- Geri dönüştürülmüş malzemeleri, ham/yeni malzemelere kıyasla işleme ve kullanma açısından randımanlı ve rahat buluyor musunuz?

Bu konuda sorunlar var.

6- Geri dönüştürülecek malzemelerin dönüşüm süreci (kırılıp ufaltılması, ayrıştırılması, saflaştırılması, sıvılaştırılması, toz haline getirilmesi vs.) yol yapımında süre açısından dezavantaj teşkil ediyor mu?

Eğer projede geri dönüşüm söz konusu ise süre de ona öngörüleceği için herhangi bir sıkıntı olmaz.

7- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha ekonomik buluyor musunuz?

Evet.

8- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha kârlı buluyor musunuz?

Evet.

9- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yolu, ham/yeni malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yola nispetle kaliteli/dayanıklı buluyor musunuz?

Bu şekillerde inşa edilmiş iki yol arasında herhangi bir fark yoktur.

10- Karayolu yapım teknikleri çerçevesinde, çevresel açıdan bakıldığında, kaplama malzemelerinin üretimi konusunda, geri dönüştürülmüş malzeme

kullanımını ve sürdürülebilirliği teşvik edici herhangi bir uygulama veya sertifikasyon hakkında bilginiz var mı?

Hayır.

11- Genel olarak inşaat ve özel olarak altyapı sektöründe, yeşil inşaat uygulamalarını, çevresel politikaları ve konuyla alakalı yönetmelikleri sürdürülebilirlik açısından yeterli buluyor musunuz?

Henüz yeterli değil.

12- Yol yapım işlerinizle alakalı girdiğiniz ihalelerdeki şartname ve sözleşmelerde sürdürülebilir tasarım ve yapımdan bahseden maddelere veya uygulama örneklerine rastlıyor musunuz?

Hayır.

13- Karayolu ve asfalt taahhüt sektörü içerisinde sürdürülebilirlik amaçlı şantiye uygulamalarına rastlıyor musunuz?

Zaman zaman rastlıyoruz. En azından bizim şantiyelerimizde böyle olduğunu düşünüyorum.

14- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş yolları, geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmadan (ham/yeni malzeme kullanılarak) inşa edilen yollara kıyasla uzun ömürlü buluyor musunuz?

Malzeme açısından bakıldığına göre ikisi arasında fark yoktur.

15- Bundan sonraki projelerinizde (de) geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışmayı hedefliyor musunuz?

Evet.

16- Firma olarak, materyal kullanımı ve şantiye uygulamalarınız konusunda çevreye en az zarar verecek şekilde çalıştığınızı düşünüyor musunuz?

Bu şekilde çalışmaya çaba gösteriyoruz.

17- Günümüz inşaat sektöründeki yoğun hammadde kullanımını düşündüğünüzde, geri dönüşüme yeterli önem verilmediği takdirde ileriki yıllarda doğadan hammadde temin etmekte sıkıntılar yaşanabileceğini düşünüyor musunuz?

Evet. Şimdi bile sıkıntılar var.

5.4. OTOYOL A.Ş. Mülakatı

(Bu mülakat Otoyol A.Ş. genel müdürü İnşaat Mühendisi Hikmet TUĞLU ile gerçekleştirilmiştir.)

1- Bir yol inşaatında kullanmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme temin etmede zorluklar olduğunu düşünüyor musunuz?

Şu anda geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmıyor. Çünkü şu anda mevcut bir yolu yeniden yapıyoruz. Tamamen yeni bir yol inşa ediyoruz.

2- Asfalt kaplamada kullanılmak üzere geri dönüşüme girecek malzemelerin (otomobil lastiği, inşaat atıkları, eski asfalt kaplamalar vs.) depolanması konusunda eksiklikler olduğunu düşünüyor musunuz?

Bu tip malzemeler depolanmıyor. Yalnızca İstanbul Büyükşehir Belediyesi kazınan asfaltları kendi sahalarında depoluyor.

3- Asfalt kaplamada kullanılacak malzemelere, geri dönüşüm prosesi esnasında tabi tutulan işlemleri sağlıklı buluyor musunuz?

Bu konuda Karayolları Genel Müdürlüğü bir tane ihale yaptı. Fakat sonuçlar verimli değilmiş.

4- Geri dönüştürülmüş malzemelerin nakliyesi ve taşınması konusunda sıkıntılar olduğunu düşünüyor musunuz?

Bu konuda sıkıntı olacağını düşünmüyorum.

5- Geri dönüştürülmüş malzemeleri, ham/yeni malzemelere kıyasla işleme ve kullanma açısından randımanlı ve rahat buluyor musunuz?

Ekonomik ve hızlı olup olmamasına bağlıdır.

6- Geri dönüştürülecek malzemelerin dönüşüm süreci (kırılıp ufaltılması, ayrıştırılması, saflaştırılması, sıvılaştırılması, toz haline getirilmesi vs.) yol yapımında süre açısından dezavantaj teşkil ediyor mu?

Söküm hızına bağlıdır. Tabi ki biraz gecikme olacaktır.

7- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha ekonomik buluyor musunuz?

Tamamen bölgenin ve coğrafyanın özelliklerine bağlı bir şeydir. Örneğin Londra'ya 300 km uzaklıktan agrega geliyor. Rezervler uzak olduğu için malzeme ve nakliye pahalı bir konu. Sökülen yolun malzemesi de ıslah edildiği için orada geri dönüşüm avantajlı. Keza Almanya'nın kuzey bölgelerinde de agrega yatakları olmadığı için geri dönüştürülmüş malzeme kullanıyorlar. Fakat Türkiye'de taş ocağı bol miktarda var. Malzeme sıkıntısı yok. Sadece Trakya'da yeterli rezerv yok. Orası için geri dönüşüm ekonomik olabilir.

8- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha kârlı buluyor musunuz?

Her projenin kendine has özelliklerine bağlı bir şey. Bir de rezerv sıkıntısı olan yerlerde tabi ki daha karlı oluyor.

9- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yolu, ham/yeni malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yola nispetle kaliteli/dayanıklı buluyor musunuz?

Sökülen yoldan elde edilen malzemenin kalitesine bağlıdır. Ancak yeni yol inşa edilirken uygulanan yöntemlerle kalite düzeyi arttırılabilir. Yine de yeni malzemelerle inşa edilmiş bir yol kadar kaliteli olamaz.

10- Karayolu yapım teknikleri çerçevesinde, çevresel açıdan bakıldığında, kaplama malzemelerinin üretimi konusunda, geri dönüştürülmüş malzeme

kullanımını ve sürdürülebilirliği teşvik edici herhangi bir uygulama veya sertifikasyon hakkında bilginiz var mı?

Hayır.

11- Genel olarak inşaat ve özel olarak altyapı sektöründe, yeşil inşaat uygulamalarını, çevresel politikaları ve konuyla alakalı yönetmelikleri sürdürülebilirlik açısından yeterli buluyor musunuz?

Fazla bir bilgim yok.

12- Yol yapım işlerinizle alakalı girdiğiniz ihalelerdeki şartname ve sözleşmelerde sürdürülebilir tasarım ve yapımdan bahseden maddelere veya uygulama örneklerine rastlıyor musunuz?

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün fiyat listelerinde "yeşil" poz ve birim fiyatlar yok. Dolayısıyla müteahhitler de fiyat belirleyemedikleri için böyle bir projeye girmek istemez.

13- Karayolu ve asfalt taahhüt sektörü içerisinde sürdürülebilirlik amaçlı şantiye uygulamalarına rastlıyor musunuz?

Evet. Son zamanlarda şantiye uygulamaları ve kaliteleri gelişti. Dolayısıyla planlama da gelişti.

14- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş yolları, geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmadan (ham/yeni malzeme kullanılarak) inşa edilen yollara kıyasla uzun ömürlü buluyor musunuz?

Eski malzeme ne kadar kaliteli olursa olsun, yeni inşa edilecek yol dahi kaliteli ve dayanıklı olursa olsun, daha kısa ömürlü olacaktır. Çünkü eski malzeme "yorgun" malzemedir.

15- Bundan sonraki projelerinizde (de) geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışmayı hedefliyor musunuz?

Alınan ihalenin cinsine ve çalışmanın ekonomik olup olmamasına bağlı. Uygunsa tabi ki çalışılır.

16- Firma olarak, materyal kullanımı ve şantiye uygulamalarınız konusunda çevreye en az zarar verecek şekilde çalıştığınızı düşünüyor musunuz?

Evet. Çevre mühendisleri, İş Sağlığı ve Güvenliği uzmanları ile birlikte çalışıyoruz. Çevreye dikkat ediliyor.

17- Günümüz inşaat sektöründeki yoğun hammadde kullanımını düşündüğünüzde, geri dönüşüme yeterli önem verilmediği takdirde ileriki yıllarda doğadan hammadde temin etmekte sıkıntılar yaşanabileceğini düşünüyor musunuz?

Agrega için Trakya'da sıkıntı yaşanır. Bitüm yönünden de yaşanır çevreyi kirlettiği için. Betonda zaten geri dönüşüm yapılamamaktadır. Ancak dolgu malzemesi olarak kullanılabilir. İstanbul- İzmir otoyolundaki dolgu işlerimizde eski yollardan kaldırılan malzemeler kullanılıyor fakat yetmediği durumlarda ariyat ocaklarından alınan malzemeler kullanılıyor.

5.5. Araştırmalardan Elde Edilen Ortak Bulguların Genel Değerlendirmesi

Firmalar ile yapılan görüşmeler neticesinde, konu ile alakalı olarak belirlenmiş olan spesifik sorulara verilen cevaplar toplanarak oluşturulacak müşterek sonuçlar, araştırmayı aydınlatacak bir argüman niteliğinde olacaktır:

→ Mülakatın gerçekleştirildiği firmalardaki yetkililerin ve uzmanların düşünceleri doğrultusunda; bir yol inşaatında kullanılmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme temininde sıkıntılar olduğu ortaya çıkmıştır.

→ Aynı şekilde bu malzemelerin depolanması konusunda da eksiklikler olduğu; ya hiç depolama olmadığı ya da varsa bile usulüne uygun olarak dış etkilerden korunacak biçimde değil de gelişigüzel bir şekilde yığıldığı ortaya çıkmaktadır.

→ Malzemeler kullanılacağı takdirde ise geri dönüşüm süreci sırasındaki işlemlerin uygulama açısından herhangi bir dezavantaj teşkil etmeyeceği saptanmıştır.

→ Keza malzemeler temin edildikten sonraki nakliye aşamasının da herhangi bir sıkıntı yaratmadığı anlaşılmıştır.

→ Geri dönüştürülmüş malzemenin yeni malzemeye kıyasla işleme ve kullanma açısından randımanlı ve rahat bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

→ Geri dönüşüme girecek malzemenin dönüşüm sürecinin, yol yapımında süre açısından bir dezavantaj doğurmadığı anlaşılmıştır.

→ Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının yeni malzeme kullanımına nispetle daha ekonomik olacağı ortaya çıkmıştır.

→ Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının yeni malzeme kullanımına göre firmalar ve ülke açısından daha kârlı olacağı ortaya çıkmıştır.

→ Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilen bir yolda da, yeni malzeme kullanılarak inşa edilen bir yoldaki kalitenin ve dayanıklılığın yakalanabileceği anlaşılmıştır.

→ Karayolu yapım teknikleri çerçevesinde, çevresel açıdan bakıldığında, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ve sürdürülebilirliği teşvik edici herhangi bir sertifikasyon sisteminin olmadığı anlaşılmıştır.

→ Genel olarak inşaat sektöründe, özel olarak da altyapı sektöründe, yeşil inşaat uygulamalarının, çevresel politikaların ve konuyla alakalı yönetmeliklerin sürdürülebilirlik açısından yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

→ Firmaların girdikleri yol ihalelerinde, şartname ve sözleşmelerde sürdürülebilir tasarım ve yapımdan bahseden madde veya uygulama örneklerinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

→ Karayolu asfalt sektöründe şantiye uygulamalarında ise genel itibariyle sürdürülebilirlik amacı gözetilerek çalışmaların devam etmekte olduğu belirlenmiştir.

→ Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yolun, yeni malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yola kıyasla hemen hemen aynı ömre sahip olabileceği anlaşılmıştır.

→ Firmaların bundan sonraki projelerinde geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışmayı, girecekleri ihalelerin ve projelerin içeriklerine ve ekonomik olma şartına bağlı olmak kaydıyla hedefledikleri ortaya çıkmıştır.

→ Firmaların materyal kullanımı ve şantiye uygulamaları konusunda çevreye en az zarar verecek şekilde çalışmaya çaba gösterdikleri tespit edilmiştir.

→ İnşaat sektöründeki yoğun hammadde kullanımı göz önüne alındığında, geri dönüşüme yeterli önem verilmediği takdirde ileriki yıllarda doğadan hammadde temin etmede çok büyük sıkıntılar yaşanacağı, hatta günümüzde dahi rezervlerin özellikle de Marmara bölgesinde hızla tükenmekte olduğu sorunu tespit edilmiştir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde insan nüfusunun hızla artması ve mevcut kaynakların tükenmeye başlamasıyla, meydana gelen atıkların azaltılması, mevcut atıkların potansiyel bir hammadde kaynağı olarak değerlendirilmesi, kullanılmış hammaddelerin yeniden kullanılması gibi atık yönetimi konuları giderek önem kazanmaya başlamıştır.

Atık yönetiminin temelini “atık yönetimi hiyerarşisi” ve “üretici sorumluluğu” ilkeleri oluşturmaktadır. Atık yönetimi düzeninde birincil önceliği, atıkların üretim aşamasında önlenmesi ve atık miktarının ve tehlikelilik düzeyinin azaltılması oluşturmaktadır. Atıkların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji elde edilmesi yoluyla geri kazanılması ikinci sırada, geri kazanım olanağı olmayan atıkların çevreye zarar verilmeksizin yakılması ya da güvenli depolanması da son sırada tercih edilmelidir. Geri dönüşüm, oluşumu kaynakta önlenemeyen veya yeniden kullanılmayan atıklara uygulanan bir yöntemdir.

Hammaddenin en çok tüketildiği sektörlerden birisi yol ve inşaat sektörüdür.

Ülkemizin rekabet gücüne ve toplumun yaşam kalitesinin yükseltilmesine katkı veren, güvenli, erişilebilir, ekonomik, konforlu, hızlı, çevreye duyarlı, kesintisiz, dengeli, çağdaş hizmetlerin sunulduğu sürdürülebilir bir yaşam sistemi oluşturmak önceliklerimizdendir.

Tüketim toplumu yerini sürdürülebilir tüketim toplumuna bırakmaktadır. Oysa endüstriyel süreçler değişmedikçe ürünlerin farklılaşmasının sürdürülebilirliğe çok fazla etkisi olmadığı uzmanlar tarafından sıklıkla belirtilmektedir.

Ulaştırma profesyonelleri, ulaştırmanın ve seçenek ulaştırma stratejilerinin tüm maliyetlerini daha yakından inceleyerek bu gelişmeye katkıda bulunabilirler. Otomobillere öncelik vermeyen ve kentin dağılarak büyümesine yol açmayan

politikalar ve kurumlar yaratılabilir. Daha verimli ulaştırma sistemi çözümlerini özendirici mesleki ödüller geliştirilebilir.

Öncelikle geri dönüşüm için, atık malzemelerin direkt kayba uğramadan, çevreye zarar vermeden depolanması ve işlenmesini hızlandırmak; hali hazırda çıkarılan yasaların işleyişe geçmesini ve sürecin hızlanmasını sağlamakla mümkün olacaktır.

Ancak bu şekilde atıkların tam kazanımıyla, çevre ve ekonomi açısından kayıplar en aza indirilmiş olur.

Yapılan araştırmalar sonucunda; yüklenici firmaların yol inşaatlarında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına genel olarak olumlu baktıkları, fakat kamu kuruluşlarının, mevcut şartname, yönetmelik ve ihale mevzuatlarında konuya yeterli düzeyde eğilmedikleri takdirde bu şekilde çalışmanın kendileri açısından karlı ve ekonomik olmayacağı kanısına sahip oldukları, en önemli sorun olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla işletme biliminin de ana kurallarından biri olan firmanın kar maksimizasyonu elde etme durumu bu şartlarda söz konusu olamamaktadır. Yüklenici firmalar da kendileri açısından karlı olamayacak bir çalışma şeklini tercih etmemekte, zaten sözleşmelerde de değinilmemiş olan sürdürülebilir inşaat yapım ve teknikleri ile geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı alternatiflerini çalışma programlarına almamaktadırlar.

Bu araştırmalar sonucunda öneriler getirilecek olunursa; kamu kurum ve kuruluşları, ilgili bakanlıklar, belediyeler ve diğer muhtelif otoriteler; konuyla ilgili çözüm odaklı uygulamalara gittikleri, mevcut şartname ve yönetmeliklerde sürdürülebilirliğe dair koşul ve örneklere yer verdikleri takdirde ve yeni sertifikasyon sistemlerinin oluşturulduğu takdirde, tespit edilmiş olan sorunlar teker teker çözülecektir. Örneğin asfaltta kullanılabilir kazınmış eski yol kaplamaları, otomobil lastiği, sanayi atığı, inşaat molozları ve yıkıntı atıkları gibi daha önceki bölümlerde sıralanmış olan malzemelerin depolama şartı getirilebilir ve depolama için çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek mahiyette arazi ve yerler tespit edilerek ilgililer buralara yönlendirilebilir. Sürdürülebilir inşaat yapım teknikleri ile alakalı en önemli nokta olan geri dönüşüm konusu üzerine çeşitli sertifikasyon veya teşvik edici yönlendirmelerde bulunulabilir. Kamu kuruluşları yol ihalelerinde,

yüklenici firmalara çevreye önem veren sürdürülebilir tasarım ve yapım metotlarına değinen maddeler sunabilir ve uygulama örnekleriyle bunu yüklenici firmalara şart koşabilir.

Çevresel politikalara gereken önemin verildiği söz konusu uygulamalar sayesinde, milli servetlere ve ülke ekonomisine en büyük katkılardan biri sunulmuş olacak ve malzeme israfının da önüne geçilmiş olacaktır. Böylece medeniyet inşa etme bilimi olan mühendislik biliminin, doğal kaynakları da ölçülü kullanan bir disiplin olarak öne çıkması ve hızla tükenmekte olan hammadde rezervlerinin gelecek kuşakların kullanımına da hizmet edebilmesi sağlanmış olacaktır. İnsanoğlunun bu proaktif hamlesi de, binlerce yıldır üzerinde hayat sürmekte olduğu gezegenine vereceği en büyük ödül olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbıyıklı, R., Eaton D. ve Dikmen, S., **İngiltere'de Özel Finans Girişimi (Pfi) Yol Projeleri İçinde Sürdürülebilir İnşaat Sağlanması**, 2013,
- Akbıyıklı, R., Sönmez, İ. ve Dikmen, S. Ü., **Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Ve İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik, Uluslararası Sürdürülebilirlik Sempozyumu**, Ankara, 2010, s.423.
- Akbulut , H. ve Gürer, C., **Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agregası Olarak Değerlendirilmesi**, İMO Teknik Dergi, 2006 3943-3960, Yazı 261
- Aksu, C., **Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre**, Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011,s.7
- Altuntaş, A.,**Sürdürülebilir Toplumlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler**, sbed.mku.edu.tr/article/download/1038000221/1038000085, 14/08/2015
- Aruntaş H. Y., **Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli**, Ankara, Cilt 21, No 1, 2006, <https://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/article/view/1061000709/1061000674>, 24/06/2015
- Ataöv A., ve Osmay, S., **Türkiye’de Kentsel Dönüşüme Yöntemsel Bir Yaklaşım**, METU JFA 2007/2, (24:2) s.57-82
- Balas, L., **İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Sürdürülebilir Gelişim Kavramı**, <http://ce.atilim.edu.tr/shares/ce/files/17.pdf>, 20/08/2015
- Başar, H., Aksoy, M., Nuran D., **Derleme Makalesi Recovery Applications Of Waste Foundry Sand**, Journal of Engineering and Natural Sciences, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, sayı 30, 2012.
- Erdede, B. ve Bektaş S., **Ekolojik Açından Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri**, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2014, 6(1) s.1-12

Erten, D., Henderson, K. ve Kobas , B., **Uluslararası Yeşil Bina Sertifikalarına Bir Bakış Türkiye için bir Yeşil Bina Sertifikası Olusturmak için Yol Haritası**

http://www.academia.edu/4730959/Uluslararası_Yeşil_Bina_Sertifikalarına_Bir_Bakış_Türkiye_için_bir_Yeşil_Bina_Sertifikası_Olusturmak_için_Yol_Haritası, 03/08/2015

Genç Ö.ve Ertuğrul, E., **Altyapı Yatırımlarının Finansmanı**, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş Yayınları, Ankara, Mart 2007, s.2-3.

Gerçek, H., **Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Ulaştırmanın Bugünü ve Geleceği**, İTÜ İnşaat Fakültesi Dergisi, 2011, s.131.

Heinrich Böll Stiftung Derneği, **Kentlerde Yeşil Ulaşım**
http://tr.boell.org/sites/default/files/yesil_ulasim_kitap.pdf, 12/08/2015

Hoşkara, E. ve Sey, Y., **Ülkesel Koşullar Bağlamında Sürdürülebilir Yapım**,
<https://ercanhoskara.files.wordpress.com/2013/06/ercan-h.pdf>, 11/07/2015

Işıldak, Ö., **Fosfojips İçeren Portland Çimentosunun Hidrasyonu Üzerine Bazı Priz Hızlandırıcı Kimyasal Katkıların Etkileri**, M.Sc. Tezi, Ondokuz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 200,3 s.83-87.

İncedayı, D., **Çevresel Duyarlık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak "Sürdürülebilirlik"**,
<http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=30&RecID=732>, 20/07/2015

Kaypak, Ş., **Küreselleşme, Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre**, <http://www.kmu.edu.tr>, 25/07/2015

Okucu, T., ve Değirmenci, N.,**Fosforik Asit Üretim Atığı Fosfojipsin Stabilizasyon Malzemesi Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması"**, 4. Mühendislik Mimarlık Sempozyumu, Balıkesir, 2002 ,s. 93

Ölmez, E. ve Yıldız, Ş.İ., **İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli**, Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları'08 Sempozyumu,02-06 Kasım 2008, İstanbul, s. 1-2.

Özkan, H., Kırdas, E. K., ve Koç, T., **Yoksulluk Sorununu Görmeyen Bir Kalkınma Modeli Olarak Yönetişimci Kalkınma: Adana Örneği,**

Pehlivan, E., Yazıcı, M., ve Güner, G., **Endüstriyel Katı Atıklar ve Geri Kazanım,** <http://www.isem2014.com/PastConferences/ISEM2014/ISEM2014/papers/A1-ISEM2014ID233.pdf>, 03/05/2015

Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, **Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması,** İsfalt A.Ş, 2008, s.18-19

Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, **Eski Asfalt Kaplamaların ve Lastik Atıkların Geri Dönüştürülerek Bitümlü, Sıcak Karışımlarda Yeniden Kullanılması,** İsfalt A.Ş, 2008, s.20-21.

Sev A. ve Canbay, N., **Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri,**

http://www.yapidergisi.com/v_images/dergisayilari/329ekoicindekiler.pdf,

Sönmez, İ., **İnşaat Atıklarının Asfaltta Geri Dönüşüm Malzemesi Olarak kullanılması,** İsfalt, 2008,

Sutcliffe, E., **İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü Sürdürülebilir Ulaşım için Kent Planlama ve Ulaşım Politikaları,** www.ttg.gov.tr/content/docs/surd-ulasim_ela-babalik.ppt, 22/08/2015

Sürenkök,S., **İklim Değişikliğinin Sanayiye Etkileri**

http://www.rec.org.tr/dyn_files/32/318-20-Aralik-Adana-Bulusmasi-SURENKOK.pdf, 15/08/2015

Şahin, M., **Kombine Taşımacılık Siirt Örneği,** Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.34

Şimşek, O., **Beton ve Beton Teknolojisi,** 2.Baskı, Seçkin Yayınları, Ankara, 2007, s.97.

Thorns D. C., **Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam,** CSA Global Yayınları, 2004, s.205

Tıraş, H., **Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme**
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ksuiibf/article/view/5000039273>, 29/07/2015

Tokyay, M., **Cüruflar ve Cürüflü Çimentolar**. TÇMB/AR-GE/Y97.2002, sayı, 2.

Tosun, E., **Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi**, <http://www2.bayaz.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C20S12013/31-46.pdf>, 22/08/2015

Tunay, M., Yılmaz, B. ve Ateşoğlu, A., **Bartın-Amasra Karayolu Güzergahının Doğal Peyzaj Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin Saptanması**, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü dergisi, 2008,s.24.

Uluslararası Yaşamboyu Kentsel Sürdürülebilirlik ve Ölçümü Konferansı, SUE-Mot, 2007, s.198

Üstümkol, E., ve Fatma N., **Endüstriyel Atıkların Esnek Yol Üstyapısında Kullanılabilirliğinin Araştırılması**, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2006.

Yazar, K. H., **Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi**, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara, 2006, s. 19

Zorluer, İ. ve Usta, M.,

http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/e5eb824ef87499f_ek.pdf, 02/06/2015.

İnternet

<http://www.bestdergisi.com.tr/arsiv/yazi/turkiyenin-ilk-yeil-bina-sertifikasy>
07/08/2015

<http://www.yesilaski.com/yesil-bina-degerlendirme-sistemleri.html>,

http://www.cedbik.org/yesil-bina-nedir_p1_tr_3_.aspx 22/07/2015

http://tr.boell.org/sites/default/files/yesil_ulasim_kitap.pdf 20/07/2015

http://www.kentges.gov.tr/_dosyalar/sura_raporlari/kitap7.pdf 19/08/2015

<http://izmir.imo.org.tr/> 25/08/2015

<http://www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/YAYLI-Hasan-BOR-KALKINMANIN-.pdf>

<http://www.politics.ankara.edu.tr/dergi/pdf/67/4/4.HATICE-OZKAN.pdf> 11/08/2015

<http://www.biyolojidersnotlari.com/ekosistem-hizmetleri-ve-surdurulebilirlik.html>

<http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/1417/2033.pdf>, 22/07/2015

http://dergi.kmu.edu.tr/userfiles/file/h_aziran2011/19-33.pdf 09/08/2015

<http://home.anadolu.edu.tr/.../AU-CEV%20472%20Ders%20Notlari%2028%2>

[http://anibal.gyte.edu.tr/hebe/AbIDrive/75357016/w/Storage/326_2010_2_533_75357016/ Downloads/yerin-cevre-bilincine-etkisi.pdf](http://anibal.gyte.edu.tr/hebe/AbIDrive/75357016/w/Storage/326_2010_2_533_75357016/Downloads/yerin-cevre-bilincine-etkisi.pdf) 13/08/2015

www.yarbis1.yildiz.edu.tr/.../satabay_e365f3a5cc21ce26c92c8f945b2ce 02/08/2015

<http://www.netlog.com.tr/surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirlik/cevresel-surdurulebilirligin-onemi.asp> 12/08/2015

http://issuu.com/antalyaozelegitimgrubu/docs/kentle__me_ve_kentle__me_s__rec__nd 19/08/2015

<http://www.Fsbed.mku.edu.tr> 17/08/2015

<http://www.endustriotomasyon.com/tr/icerik/sayfa/geri-donusum-sektorunun-eylem-plani>

<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf> 27/05/2015

<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/10/20111027-5.htm>, 31/08/2015

<http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf> 22/04/2015

<http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3208.pdf>

<http://fbetezbankasi.gazi.edu.tr/pdf-indir/22212827>

<http://www.isem2014.com/PastConferences/ISEM2014/ISEM2014/papers/A1-ISEM2014ID233.pdf>

www.istac.com.tr/.../0n_aat%20ve%20Y1k1nt1%20At1klar1n1n%20Yö. 21/04/2015

Ek-1: Mülakat Soruları

1- Bir yol inşaatında kullanmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme temin etmede zorluklar olduğunu düşünüyor musunuz?

2- Asfalt kaplamada kullanılmak üzere geri dönüşüme girecek malzemelerin (otomobil lastiği, inşaat atıkları, eski asfalt kaplamalar vs.) depolanması konusunda eksiklikler olduğunu düşünüyor musunuz?

3- Asfalt kaplamada kullanılacak malzemelere, geri dönüşüm prosesi esnasında tabi tutulan işlemleri sağlıklı buluyor musunuz?

4- Geri dönüştürülmüş malzemelerin nakliyesi ve taşınması konusunda sıkıntılar olduğunu düşünüyor musunuz?

5- Geri dönüştürülmüş malzemeleri, ham/yeni malzemelere kıyasla işleme ve kullanma açısından randımanlı ve rahat buluyor musunuz?

6- Geri dönüştürülecek malzemelerin dönüşüm süreci (kırılıp ufaltılması, ayrıştırılması, saflaştırılması, sıvılaştırılması, toz haline getirilmesi vs.) yol yapımında süre açısından dezavantaj teşkil ediyor mu?

7- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha ekonomik buluyor musunuz?

8- Yol projelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ham/yeni malzeme kullanımına nispetle daha kârlı buluyor musunuz?

9- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yolu, ham/yeni malzeme kullanılarak inşa edilmiş bir yola nispetle kaliteli/dayanıklı buluyor musunuz?

10- Karayolu yapım teknikleri çerçevesinde, çevresel açıdan bakıldığında, kaplama malzemelerinin üretimi konusunda, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ve sürdürülebilirliği teşvik edici herhangi bir uygulama veya sertifikasyon hakkında bilginiz var mı?

11- Genel olarak inşaat ve özel olarak altyapı sektöründe, yeşil inşaat uygulamalarını, çevresel politikaları ve konuyla alakalı yönetmelikleri sürdürülebilirlik açısından yeterli buluyor musunuz?

12- Yol yapım işlerinizle alakalı girdiğiniz ihalelerdeki şartname ve sözleşmelerde sürdürülebilir tasarım ve yapımdan bahseden maddelere veya uygulama örneklerine rastlıyor musunuz?

13- Karayolu ve asfalt taahhüt sektörü içerisinde sürdürülebilirlik amaçlı şantiye uygulamalarına rastlıyor musunuz?

14- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılarak inşa edilmiş yolları, geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmadan (ham/yeni malzeme kullanılarak) inşa edilen yollara kıyasla uzun ömürlü buluyor musunuz?

15- Bundan sonraki projelerinizde (de) geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışmayı hedefliyor musunuz?

16- Firma olarak, materyal kullanımı ve şantiye uygulamalarınız konusunda çevreye en az zarar verecek şekilde çalıştığınızı düşünüyor musunuz?

17- Günümüz inşaat sektöründeki yoğun hammadde kullanımını düşündüğünüzde, geri dönüşüme yeterli önem verilmediği takdirde ileriki yıllarda doğadan hammadde temin etmekte sıkıntılar yaşanabileceğini düşünüyor musunuz?

Ek-2: Enerji Verimliliği Kanunu

2 Mayıs 2007 ÇARŞAMBA

Resmî Gazete

Sayı : 26510

KANUN

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Kanun No. 5627 Kabul Tarihi : 18/4/2007

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Kanunun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Kanun; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usûl ve esasları kapsar.

(2) Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin uygulanması ile özellik veya görünümleri kabul edilemez derecede değişecek olan sanayi alanlarında işletme ve üretim faaliyetleri yürütülen, ibadet yeri olarak kullanılan, planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan, yılın dört ayından daha az kullanılan, toplam kullanım alanı elli metrekarenin altında olan binalar, koruma altındaki bina veya anıtlar, tarımsal binalar ve atölyeler, bu Kanun kapsamı dışındadır.

Tanımlar

MADDE 3 – (1) Bu Kanunun uygulanmasında;

- a) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,
- b) Genel Müdürlük: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğünü,
- c) Kurul: Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunu,
- ç) Kamu kesimi: Kamu kurum ve kuruluşları, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları, üniversiteler ve mahallî idareleri,
- d) Meslek odaları: Elektrik ve makina mühendisleri odalarını,
- e) Şirket: Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar ile yaptıkları yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, enerji verimliliği hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilen enerji verimliliği danışmanlık şirketlerini,
- f) Yetkilendirilmiş kurumlar: Düzenlenen yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük tarafından, Kurul onayı ile yetkilendirilen meslek odaları ve üniversiteleri,
- g) TEP: Ton Eşdeğer Petrolü,
- ğ) Atık: Kullanılmış lastikler, boya çamurları, solventler, plastikler, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yakıt olarak kullanılması uygun görülen atık yağlar ve diğer atıkları,
- h) Bina sahibi: Binanın maliki, varsa intifa hakkı sahibi, ikisi de yoksa binaya malik gibi tasarruf edeni,
- ı) Endüstriyel işletme: Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri bin TEP ve üzeri olan, ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri,
- i) Enerji kimlik belgesi: Asgarî olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgeyi,
- j) Enerji verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan enerji tüketiminin azaltılmasını,

k) Etüt: Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik imkânların ortaya çıkarılması için yapılan ve bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmaları,

l) Enerji verimliliği hizmetleri: Enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini,

m) Enerji yoğunluğu: Bir birim hasıla üretebilmek için tüketilen enerji miktarını,

n) Enerji yöneticisi ve sertifikası: Bu Kanun kapsamına giren endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişi ile Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar veya enerji verimliliği danışmanlık şirketleri tarafından enerji yöneticileri için düzenlenen belgeyi,

o) Enerji yönetimi: Enerji kaynaklarının ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen eğitim, etüt, ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetlerini,

ö) Geri ödeme süresi: Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla hazırladıkları veya şirketlere hazırlattıkları projelerde ihtiyaç duyulan yatırım harcamalarının projede öngörülen tasarruflarla geri kazanılmasını sağlayan süreyi,

p) Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,

r) Uygulama anlaşması: Etüt çalışmaları ile belirlenen önlemlerin uygulanmasını gerçekleştirmek amacıyla şirketlerin yaptıkları anlaşmayı,

s) Yakma tesisleri: Yakıtın yandığı yer ile bu yere bağlı parçalar ve atık gaz tertibatlarının dâhil olduğu ısı elde edilen tesisleri,

ş) Yetki belgesi: Düzenlenen yetkilendirme anlaşmaları çerçevesinde, üniversitelere ve meslek odalarına eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından, şirketlere ise eğitim, etüt, danışmanlık ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük, meslek odaları veya üniversiteler tarafından verilen belgeyi,

ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Kurul ve Yetkilendirmeler

Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu

MADDE 4 – (1) Enerji verimliliği çalışmalarının ülke genelinde tüm ilgili kuruluşlar nezdinde etkin olarak yürütülmesi, sonuçlarının izlenmesi ve koordinasyonu amacıyla Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu oluşturulur. Kurulca alınan kararların uygulanmasının takibi ve sekreterlik hizmetleri Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

(2) Kurul; Bakanlığın Genel Müdürlüğün ilgilendirildiği müsteşar yardımcısı başkanlığında, İçişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Bakanlık, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Hazine Müsteşarlığı, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ve Türkiye Belediyeler Birliğinin birer üst düzey temsilcisinden oluşur.

(3) Kurulun görev, yetki ve sorumlulukları şunlardır:

a) Ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri, planları ve programları hazırlamak, bunların etkinliğini değerlendirmek, gerektiğinde revize edilmelerini, yeni önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını koordine etmek.

b) Genel Müdürlük tarafından yürütülen enerji verimliliği çalışmalarını yönlendirmek ve enerji verimliliği hizmetlerinin yaygınlaştırılmasında, Genel Müdürlük tarafından meslek odalarına ve üniversitelere verilen yetki belgelerini onaylamak.

c) 8 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi ve 9 uncu maddenin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki uygulamalardan yararlanmak isteyen endüstriyel işletmelerin yaptıkları veya şirketlere hazırlattıkları uygulama projelerini, 8 inci maddenin birinci fıkrasının (b) bendi kapsamındaki gönüllü anlaşmaları onaylamak ve uygulamanın sonuçlarını izlemek.

ç) Kurula verilen görevler kapsamında ve gerekli gördüğü hallerde, giderleri Genel Müdürlük bütçesinden karşılanmak üzere, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile geçici ihtisas komisyonları oluşturmak.

d) Yetkilendirilmiş kurumların, şirketlerin, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile her yıl Kasım ayında Genel Müdürlük tarafından düzenlenecek danışma kurulu

toplantılarının gündemini ve toplantıya katılacak kuruluşları belirlemek, toplantı sonuç değerlendirmelerini ve önlem önerilerini onaylamak.

e) Her yıl Ocak ayı içinde yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikası bedellerini belirlemek ve yayımlamak.

(4) Kurul her yıl Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere, dört kez olağan olarak toplanır. Ayrıca, Kurul Başkanının gerekli görmesi halinde, yapılan çağrı üzerine olağanüstü olarak da toplanır. Toplantı yeter sayısı için üçte iki çoğunluk aranır ve kararlar toplantıya katılanların oy çokluğu ile alınır. Oyların eşit olması halinde Başkanın oyu iki oy sayılır.

(5) Genel Müdürlük bütçesinden karşılanmak üzere, her toplantı günü için, Kurul Başkanı ve üyelerine, yılda dörtten fazla olmamak üzere uhdesinde kamu görevi bulunanlara (2.000), uhdesinde herhangi bir kamu görevi bulunmayanlara ise (3.000) gösterge rakamının memur aylık katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunacak miktarda huzur hakkı ödenir.

Yetkilendirmeler

MADDE 5 – (1) Enerji verimliliği hizmetlerinin yürütülmesine yönelik yetkilendirmeler ve bu kapsamdaki faaliyetler aşağıdaki esaslar çerçevesinde gerçekleştirilir.

a) Yetkilendirmeler ve yetki belgesine ilişkin işlemler şunlardır:

1) Üniversitelere ve meslek odalarına uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirebilmeleri için Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler bu Kanun ve ilgili yönetmeliklerde belirlenen usûl ve esaslara aykırı bir durum olmadıkça her beş yılda bir yenilenir. Yetki belgesi yenilenmeyen

kurumların şirketlere verdikleri yetki belgeleri ile ilgili işlemler, süreleri doluncaya kadar Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

2) Şirketlere eğitim, etüt, danışmanlık ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler bu Kanun ve ilgili yönetmeliklerde belirlenen usûl ve esaslara aykırı bir durum olmadıkça her üç yılda bir yenilenir. Şirketler, yetki belgesi bedelinin tamamını ve enerji yöneticisi sertifikası bedelinin yüzde onundan fazla olmamak kaydıyla Kurul tarafından belirlenen bölümünü yetkilendirme anlaşması yaptıkları kurum veya kuruluşa öder.

b) Yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler, Genel Müdürlük tarafından kamuoyuna duyurulur.

c) Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler ile bunlar adına hareket eden görevlileri, enerji verimliliği ile ilgili çalışmaları sırasında elde ettikleri ve müşterilerinin ticarî ilişkilerine zarar verecek ticarî sırları gizli tutmakla yükümlüdür. Bu sırları gizli tutmakla yükümlü olanlar, görevlerinden ayrılmış olsalar dahi bu sırları kendi menfaatlerine ve başkalarının lehine kullanamaz.

ç) Genel Müdürlük ve yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yürütülecek faaliyetler şunlardır:

1) Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar, şirketlere yetki belgesi verir, enerji yöneticisi eğitimi ve sertifikalandırma faaliyetlerini yürütür.

2) Yetkilendirilmiş kurumlar yetki belgesi verdikleri şirketlerin faaliyetlerini izler, bu Kanun ve bu Kanunun uygulanmasına yönelik olarak Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelik hükümlerine aykırılık teşkil eden hususları otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirir.

3) Genel Müdürlük, televizyon ve radyo kanallarında yayınlanmak üzere bilinçlendirme ve bilgilendirme amaçlı eğitim programları, yarışmalar, kısa süreli film ve/veya çizgi filmler hazırlar veya hazırlattırır.

4) Yetkilendirilmiş kurumlar Genel Müdürlüğe her yıl faaliyet raporu sunar.

d) Şirketlerin görevleri şunlardır:

1) Eğitim, sertifikalandırma, endüstriyel işletmeler, bina sahipleri veya yönetimleri ile aralarında yapılan hizmet anlaşmaları çerçevesinde, etüt ve danışmanlık faaliyetleri yürütmek.

2) Enerji verimliliği etüt çalışması ile belirledikleri önlemlerin uygulanmasına yönelik projeyi hazırlamak.

3) Uygulama anlaşması kapsamındaki tadilatları proje doğrultusunda gerçekleştirmek ve enerji tasarruf miktarını garanti etmek.

4) Yetki aldıkları kuruma her yıl faaliyet raporu sunmak.

e) Enerji tasarruf miktarı ile ilgili olarak yapılan uygulama anlaşması kapsamında garanti ettiği taahhüdünü, uygulama öncesi ve sonrası yapacağı ölçümlerle endüstriyel işletmenin ve yetkilendirildiği kurumun temsilcileri huzurunda kanıtlayamayan şirket, yetkilendirildiği kurum tarafından internet üzerinden ilan edilir. En fazla üç uygulama anlaşmasındaki taahhüdünü yerine getiremeyen şirketin yetki belgesi, bir yıl sonra yenilenebilmek üzere iptal edilir.

f) Şirketlerin uygulama anlaşmaları kapsamında ölçümlerle kanıtladıkları tasarruf miktarı arı, yetkilendirildikleri kurumlar tarafından internet üzerinden ilan edilir.

(2) Yetki belgesinin verilmesine, yetkilendirilecek kurumlarda ve şirketlerde aranacak niteliklere, yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikasına ilişkin hususlar ile bu madde kapsamındaki yetkilendirmelere, faaliyetlere ve görevlere ilişkin usûl ve esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Eğitim, Bilinçlendirme ve Uygulamalar

Eğitim ve bilinçlendirme

MADDE 6 – (1) Enerji verimliliği hizmetlerinin etkinliğini ve enerji bilincini artırmak amacıyla aşağıdaki esaslar çerçevesinde eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilir.

a) Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan usûl ve esaslar çerçevesinde;

1) Şirketler için Genel Müdürlük ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından, enerji yöneticileri için Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler tarafından teorik ve uygulamalı eğitim programları düzenlenir.

2) Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar, yetkilendirme anlaşması yaptıkları şirketlerin eğitim programlarına laboratuvar kullanım desteği sağlar.

b) Enerji ve enerji verimliliği ile ilgili temel kavramlar, Türkiye'nin genel enerji durumu, enerji kaynakları, enerji üretim teknikleri, günlük hayatta enerjinin verimli kullanımı ile iklim değişikliği ve çevrenin korunmasında enerji verimliliğinin önemi konularında teorik ve pratik bilgiler verilmek üzere, Milli Savunma Bakanlığı tarafından, askeri liseler ile er-erbaş eğitim merkezlerinde ders ve eğitim programları yürütülür; örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, kamu kurum ve kuruluşlarının hizmet içi eğitimlerinde ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından gerekli düzenlemeler yapılır.

c) Enerjinin verimli kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik yapılacak faaliyetler şunlardır:

1) Ulusal ve/veya bölgesel yayın yapan televizyon ve radyo kanalları, Genel Müdürlük veya hazırlattırılan enerjinin verimli kullanılması ile ilgili eğitim programlarını, yarışmaları, kısa süreli film ve/veya çizgi filmleri, 13/4/1994 tarihli ve 3984 sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayınları Hakkında Kanununun 31 inci maddesi gereğince bilinçlendirme ve bilgilendirme amaçlı eğitim programları kapsamında, toplam yayın süresi ayda asgarî otuz dakikadan az olmamak üzere 07:00 ila 23:00 saatleri arasında yayınlar.

2) Lisansları kapsamında elektrik ve/veya doğal gaz satışı yapan tüzel kişiler bir önceki malî yıla ait tüketim miktarı ve bu miktara karşılık gelen tüketim bedelini içeren aylık bazdaki bilgileri internet ortamında müşterilerinin bilgisine sunar.

3) Üreticiler ve ithalatçılar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından tespit ve ilan edilen Türkçe kullanım ve tanıtma kılavuzu ile satılmak zorunda olan enerji tüketen malların kullanım kılavuzlarında, malın enerji tüketimi açısından verimli kullanımı ile ilgili bilgilere ayrı bir bölümde yer verir. Bu hükmün uygulanması Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından denetlenir.

4) Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, meslek odaları ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği işbirliği ile Genel Müdürlük tarafından her yıl Ocak ayının ikinci haftasında Enerji Verimliliği Haftası etkinlikleri düzenlenir. Bu kapsamdaki etkinliklerin nitelikleri Kurul tarafından belirlenir.

Uygulamalar

MADDE 7 – (1) Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir.

a) Enerji yönetimi ile ilgili olarak yürütülecek faaliyetler şunlardır:

1) Endüstriyel işletmeler, çalışanları arasından enerji yöneticisi görevlendirir. Organize sanayi bölgelerinde, bölgedeki bin TEP'ten daha az enerji tüketimi bulunan endüstriyel işletmelere hizmet vermek üzere enerji yönetim birimi kurulur.

2) Toplam inşaat alanı en az yirmibin metrekare veya yıllık enerji tüketimi beşyüz TEP ve üzeri olan ticarî binaların, hizmet binalarının ve kamu kesimi binalarının yönetimleri, yönetimlerin bulunmadığı hallerde bina sahipleri, enerji yöneticisi görevlendirir veya enerji yöneticilerinden hizmet alır.

3) Kamu kesimi dışında kalan ve yıllık toplam enerji tüketimleri ellibin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde, enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulur. Organizasyonlarında kalite yönetim birimi bulunan endüstriyel işletmeler, bu birimlerini enerji yönetim birimi olarak da görevlendirebilir.

4) Enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Milli Eğitim Bakanlığınca bağlı okullarda ise enerji

yöneticisi görevlendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir.

b) İzleme, analiz ve projeksiyon çalışmalarına yönelik olarak aşağıdaki faaliyetler yürütülür:

1) Ülke genelinde, endüstriyel işletmelerde ve binalardaki enerji verimliliğinin gelişimini bölge ve sektör bazında ortaya koyan envanter ve geleceğe yönelik projeksiyonlar yetkilendirilmiş kurumların işbirliği ile Genel Müdürlük tarafından belirlenen enerji tüketim bilgileri ve kendi tespitlerini içeren yıllık raporlar ise Genel Müdürlük tarafından hazırlanır ve yayımlanır.

2) Endüstriyel işletmeler ve enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan bina sahipleri ve/veya yönetimleri istenen bilgileri, kamu kesiminde enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan kurum ve kuruluşlar ise formatı Genel Müdürlük tarafından belirlenen enerji tüketim bilgileri ve kendi tespitlerini içeren raporları her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe verir. Endüstriyel işletmeler, Genel Müdürlüğün yerinde yapacağı incelemelere imkân tanır.

c) Merkezî ısıtma sistemine sahip binalarda, merkezî veya lokal ısı veya sıcaklık kontrol cihazları ile ısıtma maliyetlerinin ısı kullanım miktarına bağlı olarak paylaşımını sağlayan sistemler kullanılır. Buna aykırı olarak hazırlanan projeler ilgili mercilerce onaylanmaz.

ç) Toplam inşaat alanı yönetmelikte belirlenen mesken amaçlı kullanılan binalarda, ticarî binalarda ve hizmet binalarında uygulanmak üzere mimarî tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgarî performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayan binalarda enerji performansına ilişkin usûl ve esaslar, Türk Standartları Enstitüsü ve Genel Müdürlük ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir. Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde ilgili idare tarafından yapı kullanma izni verilmez.

d) Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmeliğe göre hazırlanan yapı projeleri kapsamında enerji kimlik belgesi düzenlenir. Enerji kimlik belgesinde binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgiler asgarî olarak bulundurulur. Belgede bulundurulması gereken diğer bilgiler ile belgenin yenilenmesine ve mevcut binalar da dâhil olmak üzere uygulamaya ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Mücavir alan dışında kalan ve toplam inşaat alanı bin metrekareden az olan binalar için enerji kimlik belgesi düzenlenmesi zorunlu değildir.

e) Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir.

f) Ulaşımında enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili olarak; yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesine, araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesine, toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usûl ve esaslar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile müştereken hazırlanarak Ulaştırma Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

g) Endüstriyel işletmelerde ve binalarda yapılan etüt çalışmaları sırasında, akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş cihazların kullanılması zorunludur.

ğ) Yakma tesislerinde yer alan kazanlardan, brülörlerden, kat kaloriferi ve kombilerden Genel Müdürlük ile müştereken hazırlanarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte belirlenen asgarî verimlilik değerlerini sağlamayanların satışına izin verilmez.

h) Elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampullerin sınıflandırılmasına ve asgarî verimlerinin belirlenmesine ilişkin usûl ve esaslar Genel Müdürlük ile müştereken hazırlanarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir ve asgarî sınırları sağlamayanların satışına izin verilmez.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Destekler ve Diğer Uygulamalar

Destekler

MADDE 8 – (1) Enerji verimliliği uygulama projelerinin desteklenmesi, enerji yoğunluğunun azaltılması, araştırma ve geliştirme projeleri ile ilgili uygulamalar aşağıdaki usûl ve esaslara göre yürütülür.

a) Enerji verimliliği uygulama projeleri aşağıdaki esaslara göre desteklenir:

1) Endüstriyel işletmeler tarafından Genel Müdürlüğe sunulan, Genel Müdürlüğün uygun görüşü ile Kurul tarafından onaylanan, geri ödeme süresi en fazla beş yıl ve projesinde belirlenmiş bedelleri en fazla beşyüzbin Türk Lirası olan uygulama projeleri bedellerinin en fazla yüzde yirmisi oranında desteklenir.

2) Verimlilik artırıcı projeleri desteklenen tüzel kişiler, bu projelerini işletmelerinde iki yıl içinde uygular. Bu süreyi aşan veya projesinden farklı yapılan uygulamalar desteklenmez. Uygulama öncesi ve sonrası bilgi ve görüntüleri ihtiva eden uygulama raporları Genel Müdürlüğe gönderilir. Uygulama sonuçları Genel Müdürlük tarafından yerinde kontrol edilir.

3) Enerji verimliliğini artırıcı uygulama projelerinin desteklenmesi ile ilgili usûl ve esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

b) Enerji yoğunluğunun azaltılmasına yönelik aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir:

1) Herhangi bir endüstriyel işletmesi için üç yıl içerisinde enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az yüzde on oranında azaltmayı taahhüt ederek Genel Müdürlük ile gönüllü anlaşma yapan ve taahhüdünü yerine getiren gerçek veya tüzel kişilerin ilgili endüstriyel işletmesinin, ödenek imkânları gözönüne alınmak ve yüzbin Türk Lirasını geçmemek kaydıyla, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin yüzde yirmisi karşılanır.

2) Bu bendin (1) numaralı alt bendi kapsamında taahhütlerin yerine getirildiği endüstriyel işletmelerde, daha sonraki yıllarda enerji yoğunluklarını artıran gerçek veya tüzel kişiler Genel Müdürlük ile ikinci defa anlaşma yapamaz.

3) Gönüllü anlaşma yapan gerçek veya tüzel kişilerin endüstriyel işletme içinde tükettikleri enerjiden; atıkları modern yakma teknikleri ile ısı ve elektrik enerjisine dönüştüren tesislerinde, 9 uncu maddenin birinci fıkrasının (a) bendinde tanımlanan ve yurt içinde imal edilen kojenerasyon tesislerinde veya hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş ve biyokütle kaynaklarını kullanarak ürettikleri enerji, enerji yoğunluğu hesabına dâhil edilmez.

4) Bünyesinde birden fazla endüstriyel işletme bulunan gerçek veya tüzel kişilerin gönüllü anlaşma yapmadıkları endüstriyel işletmelerindeki enerji yoğunluğu değişimleri, Genel Müdürlük tarafından ayrıca incelenir.

5) Gönüllü anlaşma yapılacak endüstriyel işletmelerde aranacak nitelikler, enerji yoğunluğu hesaplama yöntemleri ve mücbir sebep halleri de dâhil olmak üzere gönüllü anlaşmalarda bulunması gereken diğer esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir.

c) Enerji verimliliği uygulama projelerinin desteklenmesi ve enerji yoğunluğunun azaltılması uygulamalarına yönelik olarak Genel Müdürlük bütçesine gerekli ödenek konulur. Destekler için ayrılan ve kullanılan ödenekler, desteklenen projeler, gönüllü anlaşmalar, enerji yoğunluklarını azaltan ve artıran endüstriyel işletmeler, eğitim ve bilinçlendirme etkinlikleri Genel Müdürlüğün internet sayfasında ilan edilir.

ç) Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, enerji verimliliğinin artırılması ile yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yararlanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme projelerini öncelikle destekler; bu projelerin yönlendirilmesinde ve değerlendirilmesinde Genel Müdürlüğün görüşünü alır.

Diğer uygulamalar

MADDE 9 – (1) Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir:

a) Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak hazırlanan, Kurul tarafından onaylanan ve asgarî yatırım büyüklükleri Bakanlar Kurulu tarafından belirlenen miktarın üzerinde olan projeler ile kullandıkları yakıt türleri ve teknolojilerine bağlı olarak Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan yıllık ortalama verim değerlerini sağlayan kojenerasyon yatırımları, Hazine Müsteşarlığınca yatırım teşviklerinden yararlandırılır.

b) Küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik olarak, 12/4/1990 tarihli ve 3624 sayılı Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı Kurulması Hakkında Kanunda tanımlanan işletmelerin enerji verimliliğine yönelik alacakları eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetleri, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı tarafından desteklenir. Bu uygulama ile ilgili usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

c) Vakıflar tarafından kurulan şirketlerden yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikasına ilişkin herhangi bir bedel alınmaz.

BEŞİNCİ BÖLÜM

İdarî Yaptırımlar ve Çeşitli Hükümler

İdarî yaptırımlar ve uygulama

MADDE 10 – (1) Bu Kanun kapsamında, idarî para cezası vermeye yetkili olanlar tarafından yapılan tespit ve/veya denetimler sonucu gerçek veya tüzel kişilere aşağıdaki esaslar çerçevesinde idarî yaptırımlar uygulanır.

a) İdarî yaptırım gerektiren haller şunlardır:

1) 5 inci madde kapsamında yetkilendirmelerle ilgili yürürlüğe konulacak yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde, yetkilendirme anlaşmalarında tanımlanan usûl ve esaslara göre yetkilendirilmiş kurumların yetki belgesi Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından, şirketlerin yetki belgeleri ise anlaşma yaptıkları kurum tarafından iptal edilir. Yetki belgesi iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlara veya şirketlere en az beş yıl süre ile yetki belgesi verilmez. Yetki belgesi iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketler ile yapılan yetkilendirme anlaşmaları Genel Müdürlük tarafından incelemeye almır ve yönetmelikte tanımlanan şartları haiz olmayanlar iptal edilir. Gerekli şartları haiz olanların anlaşmaları Genel Müdürlük tarafından yenilenir.

2) 5 inci, 7 nci, 8 inci ve 9 uncu maddeler kapsamında istenen bilgilerin ve inceleme yapma imkânının verilmemesi halinde istenen bilgi ve/veya iznin verilmesi için otuz günlük süre tanınır. Verilen süre sonunda istenen bilgilerin yanlış veya noksan verilmesi halinde onbin Türk Lirası, hiçbir bilgi verilmemesi ve/veya yerinde inceleme imkânının tanınmaması halinde ellibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

3) Bu bendin (2) numaralı alt bendi dışında bu Kanun ve ilgili yönetmelikler kapsamında istenen gerekli diğer bilgilerin otuz gün içinde, doğru olarak ve gerektiği şekilde verilmemesi halinde beşyüz Türk Lirası idarî para cezası verilir.

4) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendindeki ticarî sırları kendilerinin veya başkalarının yararına kullananların bu Kanun kapsamına giren kuruluşlarda görev yapmaları iki yıldan aşağı olmamak üzere yasaklanır.

5) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendinin (2) numaralı alt bendi kapsamında bu Kanun ve çıkarılan yönetmelik hükümlerine aykırı hareket ettiği tespit edilerek Genel Müdürlüğe bildirilen şirketlere bu bendin (1) numaralı alt bendi hükümleri uygulanır.

6) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (1) numaralı alt bendinde yer alan yayın yükümlülüğünü yerine getirmeyenler hakkında 3984 sayılı Kanun hükümleri uygulanır.

7) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (2) numaralı alt bendi ile ilgili hükümlerin yerine getirilmemesi halinde, ilgili tüzel kişilere beşbin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

8) Endüstriyel işletmeler ve binaların sahipleri veya yönetimleri, 7 nci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi ve ilgili yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde, aykırılığın giderilmesi için ihtar edilir. Aykırılığın otuz gün içerisinde giderilmemesi halinde; endüstriyel işletmeye, bina sahibine veya bina yönetimine yirmibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

9) 7 nci maddenin birinci fıkrasının (ğ) ve (h) bentlerine aykırı olarak satış yapan gerçek ve tüzel kişilere, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yirmibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

b) Bu fıkranın (a) bendinin (9) numaralı alt bendi hariç olmak üzere, idarî para cezası uygulanmasını takip eden bir yıl içinde aynı fiilin tekrarlanması halinde idarî para cezaları iki kat artırılarak uygulanır.

c) Bu fıkranın (a) bendinin (2), (3) ve (8) numaralı alt bentleri gereğince endüstriyel işletmelere, bina sahibine veya bina yönetimine verilmiş olan ceza miktarlarının, cezaya muhatap gerçek veya tüzel kişinin bir önceki malî yıla ilişkin toplam enerji harcamalarının yüzde yirmisini veya tüzel kişinin bir önceki malî yılına ilişkin bilançosunda yer alan gelirlerinin yüzde beşini geçmesi halinde, otuz gün içerisinde bilanço ve enerji harcamalarına ilişkin belgelerin ibraz edilmesi şartıyla, her iki sınıra göre hesaplanan tutarlardan düşük olanı ceza miktarı olarak hesaplanır.

ç) Bu Kanuna göre, bir başka kamu kurum veya kuruluşu tarafından uygulanması öngörülme-yen idarî yaptırımlar Genel Müdürlük tarafından uygulanır.

d) İdarî para cezalarında tüzel kişilerin sorumluluğu, 29/6/1956 tarihli ve 6762 sayılı Türk Ticaret Kanununun 65 inci maddesine göre tayin olunur.

Bakanlığın yetkileri

MADDE 11 – (1) Bakanlık, diğer maddelerde sayılan yetkilerinin dışında:

a) Kurul vasıtası ile bu Kanun kapsamındaki yükümlülüklerin uygulanmasını, yönlendirilmesini, izlenmesini, değerlendirilmesini, alınacak tedbirlerin planlanmasını ve uygulanmasında koordinasyonu sağlar.

b) 7 nci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamında enerji yöneticisi görevlendirilmesine ve enerji yönetim birimi kurulmasına ilişkin olarak tanımlanan rakamsal sınır değerlerini yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya yetkilidir.

c) 8 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendinin (1) numaralı alt bendi kapsamında belirtilen proje bedeli miktarını ve projelere verilebilecek destekleme oranını yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya, 8 inci maddenin birinci fıkrasının (b) bendinin (1) numaralı alt bendi kapsamında belirtilen enerji yoğunluğu azaltma oranını ve destekleme miktarını yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya yetkilidir.

İstisnalar

MADDE 12 – (1) Türk Silahlı Kuvvetleri, Millî Savunma Bakanlığı ve bağlı kuruluşları ile Millî İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı, 7 nci maddenin birinci fıkrasının (b) bendinin (2) numaralı alt bendi ve (d) bendi hükümlerinden muaftır. Aynı maddenin (a) bendi kapsamındaki hükümlere ilişkin uygulama usulü ve esasları ise bu kurumlar tarafından belirlenir.

MADDE 13 – 14/6/1935 tarihli ve 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüd İdaresi Teşkiline Dair Kanununun 2 nci maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

"MADDE 2- E.İ.E. İdaresinin görevleri şunlardır:

- a) Ülkenin hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları öncelikli olmak üzere tüm enerji kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik ölçümler yapmak, fizibilite ve örnek uygulama projeleri hazırlamak; araştırma kurumları, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yaparak pilot sistemler geliştirmek, tanıtım ve danışmanlık faaliyetleri yürütmek.
- b) Sanayide ve binalarda enerjinin rasyonel kullanımı ile ilgili olarak, bilinçlendirme ve eğitim hizmetleri vermek, üniversiteleri, meslek odalarını ve tüzel kişileri aynı hizmetleri verebilmeleri için yetkilendirmek ve denetlemek, Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunun sekretaryasını yürütmek.
- c) Ulaşımında, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım sistemlerinde enerjinin etkin ve verimli kullanılması yönünde ilgili bakanlık ve kuruluşlar tarafından yürütülen çalışmaları izlemek, değerlendirmek, önlem ve/veya proje önerileri geliştirmek.
- ç) Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu tarafından onaylanan enerji verimliliği uygulama projelerini ve araştırma ve geliştirme projelerini izlemek ve denetlemek.
- d) Enerji tüketim noktalarında çevreyi ilgilendiren zararlı atık ve emisyonların gelişimini izlemek, değerlendirmek, projeksiyonlar üretmek ve önlem önerileri hazırlamak.
- e) Ülkede ve dünyada enerji alanındaki çalışmaları ve gelişmeleri izlemek ve değerlendirmek, ülkenin ihtiyaç ve şartlarına uygun olarak araştırma ve geliştirme hedef ve önceliklerini belirlemek, bu doğrultuda araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak, yaptırmak, çalışma sonuçlarını ekonomik analizleri ile birlikte kamuoyuna sunmak.
- f) Enerji ile ilgili tüm paydaşların, doğru ve güncel bilgiye hızla erişebilmelerini sağlamak; ulusal enerji envanterini oluşturmak ve güncel tutmak; planlama, projeksiyon, izleme ve değerlendirme çalışmalarına destek vermek üzere ulusal enerji bilgi yönetim merkezi kurmak ve işletmek.
- g) Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesine ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik projeksiyonlar ve öneriler geliştirmek.
- ğ) Toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesi ve yeni enerji teknolojilerinden yararlanılması amacıyla faaliyette bulunmak.
- h) Enerji verimliliği ile ilgili olarak kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, özel sektör ve sivil toplum örgütleri arasında etkili ve verimli işbirliğinin geliştirilmesi yönünde koordinasyonu sağlamak.
- ı) Enerji ile ilgili konularda kamuoyunu bilgilendirmek ve bilinçlendirmek amacıyla faaliyetlerde bulunmak.
- i) Diğer ülkelerdeki benzer ulusal ve uluslararası kuruluşlarla işbirliği yapmak ve bilgi alışverişinde bulunmak.
- j) 20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılmış olan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğine göre rüzgâr enerjisine dayalı lisans almak maksadıyla yapılan başvurulara ilişkin olarak Bakanlık tarafından çıkarılacak yönetmelik çerçevesinde görüş oluşturmak.

E.İ.E. İdaresinin görevleri aşağıdaki esaslar çerçevesinde yerine getirilir:

- a) E.İ.E. İdaresi görevleri kapsamında, gerekli gördüğü her türlü bilgiyi gerçek ve tüzel kişilerden istemeye yetkilidir. Bilgi istenen gerçek ve tüzel kişiler gereken bilgileri vermekle yükümlüdürler. E.İ.E. İdaresi, sağladığı bilgilerden ülkenin emniyetine, güvenliğine ve ekonomik çıkarlarına, gerçek ve tüzel kişilerin ticarî ilişkilerine zarar verecek bilgi ve belgelerin gizliliğine riayet eder.
- b) E.İ.E. İdaresinde projelerin hazırlanması faaliyetleri ile İdarenin görev alanına giren konularda ve uzmanlık isteyen işlerde, bakanlıklar ile bağlı ve ilgili kuruluşlardan, üniversitelerden ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarından proje ve araştırmaların gerektirdiği niteliklere sahip yeterli sayıda personel, süre ve çalışma konusu belirtilmek şartıyla geçici olarak kurumlarının ve ilgili personelin muvafakati ve Bakan onayı ile görevlendirilebilir. Ancak bu şekilde görevlendirilen personelin çalışma süresi iki yılı ve her halde proje süresini aşamaz. Proje süresinin iki yılı aşması halinde, ilgili kurumun ve personelin muvafakati kaydıyla çalışma süresi Bakan onayı ile bir katına kadar uzatılabilir. Bu şekilde görevlendirilen personel kurumlarından izinli sayılır ve görevlendirilen personelin aylık, ödenek, her türlü zam ve tazminatları ile diğer malî ve sosyal hak ve yardımları kurumlarınca ödenir.

c) E.İ.E. İdaresi Genel Müdürlüğü bu görevlerini yerine getirirken Hidrometrik Ölçüm İstasyonları kurar, işletir ve sondajlar yapar. Merkezde Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı ihdas edilir. Bu Daire Başkanlığı 5018 sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanununun 60 ncı maddesinde sayılan görevleri yürütür.

ç) E.İ.E. İdaresine ait mallar ile her çeşit mevcutları aleyhine işlenen suçlara 26/9/2004 tarihli ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun 247 ila 266 ncı maddelerinde yer alan cezalar uygulanır."

MADDE 14 – 20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 1 inci maddesinin üçüncü fıkrasına aşağıdaki bentler eklenmiştir.

"51. Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,

52. Mikro kojenerasyon tesisi: Elektrik enerjisine dayalı kurulu gücü 50 kilovat ve altında olan kojenerasyon tesisini,"

MADDE 15 – 4628 sayılı Kanunun 3 üncü maddesinin sonuna aşağıdaki fıkralar eklenmiştir.

"Yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan değerler üzerinde verimi olan kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilerden lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf tutulacaklar, ilgili yönetmelikte düzenlenir.

Yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla; yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami ikiyüz kilovatlık üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muafır.

Kurum, mevcut üretim lisanslarında ve lisans başvurularında teminat ister. Teminat alınması ve irat kaydedilmesine ilişkin hususlar ilgili yönetmelikle düzenlenir."

MADDE 16 – 23/6/1965 tarihli ve 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanununun 42 nci maddesinin dördüncü ve beşinci fıkraları aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

"Kat maliklerinden birinin isteği üzerine ısı yalıtımı, ısıtma sisteminin yakıt dönüşümü ve ısıtma sisteminin merkezi sistemden ferdi sisteme veya ferdi sistemden merkezi sisteme dönüştürülmesi, kat maliklerinin sayı ve arsa payı çoğunluğu ile verecekleri karar üzerine yapılır. Ancak toplam inşaat alanı ikibin metrekare ve üzeri olan binalarda merkezi ısıtma sisteminin ferdi ısıtma sistemine dönüştürülmesi, kat maliklerinin sayı ve arsa payı olarak oybirliği ile verecekleri karar üzerine yapılır. Bu konuda yapılacak ortak işlerin giderleri arsa payı oranına göre ödenir. Merkezi ısıtma sistemlerinde ısınma giderlerinin paylaşılmasına ilişkin usul ve esaslar Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

Isıtma sisteminin merkezi sistemden ferdi sisteme veya ferdi sistemden merkezi sisteme dönüştürülmesine karar verilmesi halinde, yönetim planının bu karara aykırı hükümleri değiştirilmiş sayılır."

MADDE 17 – 10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 6 ncı maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

"MADDE 6- Bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretim ve ticaretinde, lisans sahibi tüzel kişiler aşağıdaki uygulama esaslarına tâbidirler:

a) Perakende satış lisansı sahibi tüzel kişiler, bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten YEK Belgeli tesislerin işletmede on yılını tamamlamamış olanlarından, bu maddede belirlenen esaslara göre elektrik enerjisi satın alırlar.

b) Bu Kanun kapsamındaki uygulamalardan yararlanabilecek YEK Belgeli elektrik enerjisi miktarına ilişkin bilgiler her yıl EPDK tarafından yayınlanır. Perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilerin her biri, bir önceki takvim yılında sattıkları elektrik enerjisi miktarının ülkede sattıkları toplam elektrik enerjisi miktarına oranı kadar, YEK Belgeli elektrik enerjisinden satın alırlar.

c) Bu Kanun kapsamında satın alınacak elektrik enerjisi için uygulanacak fiyat; her yıl için, EPDK'nın belirlediği bir önceki yıla ait Türkiye ortalama elektrik toptan satış fiyatıdır. Ancak uygulanacak bu fiyat 5 Euro Cent/kWh karşılığı Türk Lirasından az, 5,5 Euro Cent/kWh karşılığı Türk Lirasından fazla olamaz. Ancak 5,5 Euro Cent/kWh sınırının üzerinde serbest piyasada satış imkânı bulan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı lisans sahibi tüzel kişiler bu imkândan yararlanırlar.

Bu madde kapsamındaki uygulamalar 31/12/2011 tarihinden önce işletmeye giren tesisleri kapsar. Ancak Bakanlar Kurulu uygulamanın sona ereceği tarihi, 31/12/2009 tarihine kadar Resmî Gazetede yayımlanmak şartıyla en fazla 2 yıl süreyle uzatabilir."

MADDE 18 – 5346 sayılı Kanunun 8 inci maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

"MADDE 8- Orman veya Hazinesinin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan her türlü taşınmazın bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapmak amacıyla kullanılması halinde tesis, ulaşım yolları ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hattı için kullanılacak arazilere ilişkin olarak Çevre ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli

karşılığında izin verilir, kiralama yapılır, irtifak hakkı tesis edilir veya kullanma izni verilir. 2011 yılı sonuna kadar devreye alınacak bu tesislerden ulaşım yollarından ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hatlarından yatırım ve işletme dönemlerinin ilk on yılında izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izni bedellerine yüzde seksenbeş indirim uygulanır. Orman arazilerinde ORKÖY ve Ağaçlandırma Özel Ödenek Gelirleri alınmaz."

Yönetmeliklerin düzenlenmesi

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Kanunda yürürlüğe konulması öngörülen yönetmelikler, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren bir yıl, 7 nci maddenin (ç) ve (d) bentleri kapsamında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulması öngörülen yönetmelikler ise iki yıl içinde çıkarılır. Anılan yönetmelikler yürürlüğe girinceye kadar, mevcut yönetmeliklerin bu Kanuna aykırı olmayan hükümlerinin uygulanmasına devam edilir.

Mevcut yetki belgeleri ve enerji yöneticisi sertifikalarının geçerliliği

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Genel Müdürlük tarafından verilmiş olan mevcut yetki belgeleri, süreleri doluncaya kadar geçerliliklerini korur. Bu Kanunun yayımı tarihinde mevcut olan enerji yöneticisi sertifikaları bir yıl içerisinde ücretsiz olarak yenilenir.

Yükümlülüklerle ilişkin ilk bilgilerin verilmesi

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Endüstriyel alanda faaliyet gösteren tüm işletmeler ve yapım aşamasında hazırlanmış uygulama projelerinde veya tadilat projelerinde toplam inşaat alanı onbin metrekare ve üzeri olan binaların sahipleri veya yönetimleri, Genel Müdürlük tarafından bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren iki ay içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan formatta istenen bilgileri bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren üç ay içerisinde Genel Müdürlüğe bildirir.

Genel Müdürlüğün yetkilendirme görevi

GEÇİCİ MADDE 4 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendinin (2) numaralı alt bendi kapsamında, Genel Müdürlüğün şirketleri yetkilendirme faaliyeti, bu Kanunun yayımlandığı tarihten itibaren iki yıl sonra yetkilendirilmiş kurum sayısının onu aşması halinde sona erer. İki yıl içinde yetkilendirilmiş kurum sayısı on bulmazsa, Genel Müdürlüğün yetkilendirme faaliyeti toplam sayı on olana kadar devam eder.

Eğitim ve bilinçlendirme uygulamaları

GEÇİCİ MADDE 5 – (1) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (b) bendinde öngörülen gerekli düzenlemeler bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren iki yıl içinde ilgili kurumlar tarafından yapılır.

(2) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (2) ve (3) numaralı alt bentlerinde yer alan hükümler bu Kanunun yayımı tarihini takip eden birinci yılın sonundan itibaren uygulanır.

Mevcut binalar ve endüstriyel işletmeler, inşaatı devam eden binalar ve asgarî sınırları sağlama

GEÇİCİ MADDE 6 – (1) Bu Kanunun yayımı tarihinden önce mevcut olan binalar ile inşaatı devam edip henüz yapı kullanım izni alınmamış olan binalar için, bu Kanunun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren beş yıl süreyle uygulanmaz.

(2) Bu Kanunun yayımı tarihinde mevcut olan veya yapı ruhsatı alınmış binalar hakkında 7 nci maddenin birinci fıkrasının (d) bendi hükmü, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren on yıl süreyle uygulanmaz.

(3) Bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren üç yıl süreyle 7 nci maddenin birinci fıkrasının (ğ) ve (h) bentlerinde yer alan asgarî sınırları sağlama şartı aranmaz.

GEÇİCİ MADDE 7 – (1) Bu Kanunda geçen Türk Lirası ibaresi karşılığında, uygulamada 28/01/2004 tarihli ve 5083 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Devletinin Para Birimi Hakkında Kanun hükümleri gereğince ülkede tedavülde bulunan para Yeni Türk Lirası olarak adlandırıldığı sürece bu ibare kullanılır.

Yürürlük

MADDE 19 – (1) Bu Kanunun;

- a) 10 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinin (8) numaralı alt bendi yayımı tarihinden iki yıl sonra,
- b) Diğer hükümleri yayımı tarihinde, yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 20 – (1) Bu Kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

1/5/2007

Ek-3: Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak, Tanımlar ve Kısaltmalar

Amaç

MADDE 1 – (Değişik:RG-1/4/2010-27539)

(1) Bu Yönetmeliğin amacı, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (Değişik:RG-1/4/2010-27539)

(1) Bu Yönetmelik mevcut ve yeni yapılacak binalarda;

- Mimari tasarım, mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı gibi binanın enerji kullanımını ilgilendiren konularda bina projelerinin ve enerji kimlik belgesinin hazırlanmasına ve uygulanmasına ilişkin hesaplama metodlarına, standartlara, yöntemlere ve asgari performans kriterlerine,
- Enerji kimlik belgesi düzenlenmesi, bina kontrolleri ve denetim faaliyetleri için yetkilendirmelere,
- Enerji ihtiyacının, kojenerasyon sistemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmasına,
- Ülke genelindeki bina envanterinin oluşturulmasına ve güncel tutulmasına, toplumdaki enerji kültürü ve verimlilik bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerine,
- Korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilen binalarda, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemler ve uygulamalar ile ilgili, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulunun görüşünün alınarak bu görüş doğrultusunda yapının özelliğini ve dış görüntüsünü etkilemeyecek biçimde enerji verimliliğini artırıcı uygulamaların yapılmasına ilişkin iş ve işlemleri kapsar.

(2) Sanayi alanlarında üretim faaliyetleri yürütülen binalar, planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan binalar, toplam kullanım alanı 50 m²'nin altında olan binalar, seralar, atölyeler ve münferit olarak inşa edilen ve ısıtılmasına ve soğutulmasına gerek duyulmayan depo, cephanelik, ardiye, ahır, ağıl gibi binalar bu Yönetmeliğin kapsamı dışındadır.

Dayanak

MADDE 3 – (Değişik:RG-1/4/2010-27539)

(1) Bu Yönetmelik, 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (ç) ve (d) bentleri ile 13/12/1983 tarihli ve 180 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 30/A numaralı maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar ve kısaltmalar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

- Aydınlatma enerji tüketimi: Binanın aydınlatılması için harcanan toplam enerjisi,
- Aydınlatma yükü: Aydınlatma için kullanılan toplam kurulu gücü,
- Bağımsız bölüm: Anagayrimenkulün ayrı ayrı ve başlı başına kullanılmaya elverişli olup, 2/7/1965 tarihli ve 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu hükümlerine göre bağımsız mülkiyete konu olan bölümlerini,
- Bakanlık: Bayındırlık ve İskan Bakanlığını,
- Bina: Kendi başına kullanılabilen, üstü örtülü olan insanların içine girebilecekleri ve insanların oturma, çalışma, eğlenme veya dinlenmelerine veya ibadet etmelerine yarayan ve hayvanların ve eşyaların korunmasına uygun yapıyı,
- Bina sahibi: Bina üzerinde mülkiyet hakkına sahip olan gerçek veya tüzel kişiyi veya varsa intifa hakkı sahibini, eğer her ikisi de yoksa binaya malik gibi tasarruf edeni,
- (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Bina yöneticisi: Kat Mülkiyeti Kanununa göre atanmış veya seçilmiş veya belirlenmiş olan ve bina yönetimini sağlayan kişiyi,
- Bireysel ısıtma: Bağımsız bölüm içerisine yerleştirilen bir ısı üretim kaynağından elde edilen ısıtma enerjisi ile bağımsız bölümün ısıtılmasını,
- Bölgesel ısıtma sistemi: Bir merkezden elde edilen ısıtma enerjisinin, mahalle ve daha büyük ölçekteki yerleşimlerde yer alan binalara dağıtılmasını ve bağımsız bölümlerin ısıtılmasını sağlayan sistemi,
- Bölgesel sıhhi sıcak su sistemi: Bir merkezden elde edilen sıhhi sıcak suyun bölge içerisindeki binalara ve bağımsız bölümlere dağıtılması ve kullanılmasını sağlayan sistemi,
- (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- Enerji kimlik belgesi: Asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgeyi,
- (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji kimlik belgesi vermeye yetkili kuruluşlar: Yeni tasarlanan binalar için; binanın tasarımında görev alan yetkili mimar ve mühendisleri, mevcut binalar için enerji verimliliği danışmanlık şirketlerini,
- (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- Enerji yöneticisi: Binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişiyi,

- n) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- o) Halojen lamba: İçinde halojen gaz bulunan tungsten halojen ve metal halojen olmak üzere iki çeşidi bulunan lambaları,
- ö) Hizmet amaçlı binalar: Kamu binaları, okullar, ibadethaneler, hastaneler, sağlık merkezleri ve benzeri amaçlara tahsis edilmiş binaları, sığınma veya yaşlı veya çocukların bakımı için tahsis edilmiş sosyal hizmet binalar ve benzeri amaçlar için tahsis edilmiş binaları, sinema ve tiyatro, toplantı salonları, sergiler, müzeler, kütüphaneler, kültürel binalar ve sportif faaliyetlere tahsis edilen binalar ve benzeri amaçlara tahsis edilmiş binaları,
- p) Isı pompası: Toprakta, havada ve suda düşük sıcaklıkta mevcut olan enerjinin, ısıtma ve/veya soğutma yapmak amacıyla bina içine iletilmesini sağlayan düzeneği,
- r) İlgili idare: Yapı ruhsatı ve yapı kullanma izin belgesi verme yetkisine sahip belediye ve mücavir alan sınırları içindeki uygulamalar için büyükşehir belediyeleri ile diğer belediyeleri, bu alanlar dışında kalan alanlarda valilikler ile diğer idareleri,
- s) İklimlendirme sistemi: Ortam havasının, neminin, temizliğinin ve sıcaklığının bir arada kontrol edildiği ve taze hava ihtiyacının karşılandığı sistemi,
- ş) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) İşletmeci kuruluş: Mekanik ve elektrik sistemlerinin çalışmasından sorumlu kuruluşu,
- t) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- u) Kaskad kazan sistemi: Birbirleri ile mekanik ve elektronik olarak haberleşmeli çalışan, ihtiyaca göre sıralı devreye girerek yakıt tasarrufu sağlayan, kazan yedekleme sıkıntısının olmadığı kazan sistemlerini,
- ü) Kazan: Yakıtın yakılması sonucu açığa çıkan enerjinin ısı taşıyıcı akışkana aktarılmasını sağlayan basınçlı kabı,
- v) Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,
- y) Mekanik tesisat: İnşaat işlerinde makine mühendisliği etkinlik alanına giren ısıtma, soğutma, havalandırma, temiz ve pis su, sıhhi sıcak su ve yangın söndürme sistemleri işlerinin tümünü,
- z) Merkezi ısıtma sistemi: Bir merkezden elde edilen ısıtma enerjisi ile birden fazla bağımsız bölümün ısıtılmasını sağlayan sistemi,
- aa) Merkezi sıhhi sıcak su sistemi: Bir merkezden elde edilen sıhhi sıcak suyun binalara ve bağımsız bölümlere dağıtılması ve kullanılmasını sağlayan sistemi,
- bb) Merkezi soğutma sistemi: Bir merkezden elde edilen soğutma enerjisi ile birden fazla bağımsız bölümün soğutulmasını sağlayan sistemi,
- cc) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- çç) Mevcut bina: Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden önce yapı ruhsatı alınıp yapımı devam eden veya yapımı tamamlanan binayı,
- dd) Nihai enerji tüketimi: Son kullanıcı tarafından binasında veya bağımsız bölümünde katı, sıvı veya gaz yakıtlardan elde edilen enerjinin ve elektrik enerjisinin toplam tüketimini,
- ee) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- ff) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
- gg) Ticari amaçlı binalar: İş merkezleri, ofis ve benzeri amaçlara tahsis edilmiş binalar ve eğlence ve alışveriş merkezleri ve benzeri amaçlara tahsis edilmiş binalar ile otel, motel, pansiyon ve benzer amaçlara tahsis edilmiş binaları,
- ğğ) TSE: Türk Standardları Enstitüsünü,
- hh) Yenilenebilir enerji: Hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarından elde edilebilen enerjiyi,
- ıı) Yıllık enerji ihtiyacı: Binanın ısıtma, sıhhi sıcak su, soğutma, elektrik ve aydınlatma sistemleri için birincil enerji cinsinden ortama bir yıl içerisinde verilmesi gereken ısı enerjisi miktarını,
- ii) Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı: Isıtma sisteminden ısıtılan ortama bir yıl içerisinde verilmesi gereken net ısı enerjisi miktarını,
- jj) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yıllık sıhhi sıcak su enerjisi ihtiyacı: Sıcak su temini için bir yıl içerisinde harcanan net ısı enerjisi miktarını,
- kk) Yıllık soğutma enerjisi ihtiyacı: Soğutma sisteminin soğutulan ortamdan bir yıl içerisinde atması veya çekmesi gereken net ısı enerjisi miktarını,
- ll) (Ek:RG-1/4/2010-27539) BEP-TR: Enerji kimlik belgelerinin düzenlenmesi için kullanılan ve Bakanlık internet adresinden erişim sağlanan yazılım programını,
- mm) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Binalarda enerji verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin düşmesine sebebiyet vermeksizin enerji tüketiminin azaltılmasını,
- nn) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Birincil enerji tüketimi: Son kullanıcı tarafından binasında veya bağımsız bölümünde katı, sıvı veya gaz yakıtlardan elde edilen enerji ile tüketilen elektrik enerjisinin üretilmesi ve dağıtılması safhalarında tüketilen enerjilerle birlikte toplam tüketimlerini,
- oo) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Denetim yapacak kurum ve kuruluşlar: Enerji kimlik belgesine göre binanın enerji tüketen ekipmanlarının, ilgili raporlarda belirtilen periyotlarda ilgili standartlarda belirtilen ve sistemin gerektirdiği periyodik kontrole, teste ve bakıma tabi tutulup tutulmadığının denetlenmesini yapacak olan ve Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş kurum veya kuruluşları,

öö) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Genel aydınlatma: Bir hacmin tamamında belirli kriterler kapsamında, aydınlatmada vurgu, yönlendirme ve farklı aydınlık seviyesine gerek olan kısmi bölge gibi özel ihtiyaçlar dikkate alınmaksızın talepleri karşılamak amacıyla yapılan aydınlatmayı,
pp) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Güvenlik aydınlatması: Gece şartlarında bina çevresinin güvenlik açısından kontrolün ve gözetimin daha kolay yapılmasını sağlamak amacıyla yapılan çevre aydınlatmasını,
rr) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Kullanım alanı: Binanın inşa edilen ve kullanılabilen tüm bölümlerinin; duvarlar, kolonlar, ışıklıklar, giriş holleri, açık çıkmalar, hava bacaları, saçaklar, tesisat galerileri ve katları, ticari amaçlı olmayan ve binanın kendi ihtiyacı için otopark olarak kullanılan bölüm ve katlar, yangın merdivenleri, asansörler, tabii zemin terasları, kalorifer dairesi, kömürlük, sığınak, su deposu ve hidrofor dairesi çıktıktan sonraki alanı,
ss) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Önemli tadilat: Binada cephe, mekanik ve elektrik tesisatı gibi enerji tüketimini etkileyen konularla ilgili toplam tadilat maliyetinin, binanın emlak vergisine esas değerinin % 25'ini aştığı tadilatları,
şş) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Yapı inşaat alanı: Işıklıklar hariç olmak üzere, bodrum kat, asma kat ve çatı arasında yer alan mekanlar ve ortak alanlar dahil yapının inşa edilen bütün katlarının alanını ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

İlkeler, Görevler, Yetkiler ve Sorumluluklar

İlkeler

MADDE 5 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yeni bina tasarımında, mevcut binaların proje değişikliği gerektiren önemli tadilat projelerinde, mekanik ve elektrik tesisat değişikliklerinde binanın özelliklerine göre bu Yönetmelikte öngörülen esaslar göz önüne alınır.

(2) Binanın mimari, mekanik ve elektrik projeleri, diğer yasal düzenlemeler yanında, enerji ekonomisi bakımından bu Yönetmelikte öngörülen şartlara uygun değil ise, ilgili idare tarafından yapı ruhsatı verilmez.

(3) Bu Yönetmelik esaslarına uygun projesine göre uygulama yapılmadığının tespiti halinde, tesbit edilen eksiklikler giderilinceye kadar binaya, ilgili idare tarafından yapı kullanım izin belgesi verilmez.

(4) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Bu Yönetmelikte tanımlanmamış olan ve açıklık gereken hususlar hakkında, Ek-8a'da verilen Türk Standartlarının güncel halleri, bu standartların olmaması halinde ise, Ek-8b'de verilen Avrupa Standartlarının güncel halleri esas alınır.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Bu Yönetmeliğin uygulanmasında proje, yapım, denetim ve diğer konularda tereddüde düşülen hususlar hakkında Bakanlığın görüşü alınır.

(6) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Mevcut binaların, dış cephe duvarlarında ısı yalıtımı, ısıtma sisteminde kazan değişikliği, ferdi ve merkezi ısıtma sistemleri arasında dönüşüm yapılması, merkezi soğutma sistemi kurulması, kojenerasyon sistemi kurulması veya yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi ile ilgili konularda tadilat yapılması halinde, bu Yönetmelik hükümleri doğrultusunda uygulama projesi hazırlanır ve yapı kullanım izni veren ilgili idare tarafından onaylanır ve uygulanması sağlanır.

(7) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Bu Yönetmeliğin uygulanmasında, Avrupa Birliği mevzuatına uyum ile birlikte bu uyum kapsamında Avrupa Birliği ülkelerindeki binalarda asgari enerji performansı uygulamalarının bu Yönetmeliğe yansıtılması doğrultusunda gerekli değişikliklerin yapılması esastır.

Görev, yetki ve sorumluluk

MADDE 6 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerinin uygulanmasından;

a) İlgili idareler,

b) Enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar,

c) Yatırımcı kuruluşlar,

ç) Bina sahipleri, bina yöneticileri veya enerji yöneticileri,

d) İşletmeciler kuruluşlar,

e) İşveren veya temsilcileri,

f) Tasarım ve uygulamada görevli mimar ve mühendisler,

g) Uygulayıcı yükleniciler ve üreticiler,

ğ) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binanın yapılmasında, kullanılmasında ve enerji kimlik belgesi düzenlenmesinde görev alan müşavir, danışman, proje kontrolü yapan gerçek veya tüzel kişiler, enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar, denetleme kuruluşları ve işletme yetkilileri, görevli, yetkili ve sorumludur.

(2) Yönetmelik hükümlerine göre inşa edilmemiş binalardan;

a) Projenin eksik veya hatalı olması veya standartlara uygun olmaması halinde, proje müellifleri; yapımın eksik veya hatalı olması veyahut standartlara uygun olmaması halinde ise, varsa yapı denetim kuruluşu ve yüklenici veya yapımçı firma, yetkilileri oranında sorumludur.

b) Sistemin uygun çalışmaması işletmeden kaynaklanıyor ise, bina sahibi, yöneticisi veya varsa enerji yöneticisi veya işletmeciler kuruluş doğrudan sorumlu olur.

c) İlgili idareler, sorumluluğun takip, tespit ve gereğinin yerine getirilmesi hususunda görevli ve yetkilidir.

(3) İlgili idareler ve enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar, projelerin ve uygulamaların bu Yönetmelik hükümlerine uygun olup olmadığını denetler.

(4) Bu Yönetmeliğe uygun tasarım ve uygulaması yapılmayan binalara yapı ruhsatı veya yapı kullanım izin belgesi verilmesi durumunda, ilgili idareler, enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar ve varsa yapı denetim kuruluşları sorumlu olur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Bina Enerji Performansı Açısından Mimari Proje Tasarımı ve Mimari Uygulamaları

Bina enerji performansı açısından mimari proje tasarımı

MADDE 7 – (1) Binaların mimari tasarımında, imar ve ada/parsel durumu dikkate alınarak ısıtma, soğutma, doğal havalandırma, aydınlatma ihtiyacı asgari seviyede tutulur, güneş, nem ve rüzgar etkisi de dikkate alınarak, doğal ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma imkanlarından azami derecede yararlanılır.

(2) Mimari tasarımda dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir.

a) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binaların ve iç mekânların yönlendirilmesinde, güneş, rüzgâr, nem, yağmur, kar ve benzeri meteorolojik veriler dikkate alınarak oluşturulan mimari çözümler aracılığı ile istenmeyen ısı kazanç ve kayıpları asgari düzeyde tutulur.

b) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Bina içerisinde sürekli kullanılacak yaşam alanları, güneş ısı ve ışığı ile doğal havalandırmadan en uygun derecede faydalanacak şekilde yerleştirilir.

c) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Mimari uygulama projesi ve sistem detaylarının, ısı yalıtım projesindeki bütün malzemeler ve nokta detayları ile bütünlük sağlaması, ısı yalıtımında sürekliliği sağlayacak şekilde, çatı-duvar, duvar-pencere, duvar-taban ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmesi gerekir.

ç) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binanın yapılacağı yere ilişkin olarak yenilenebilir enerji kaynak kullanılmasını imkânlarının araştırılması ile oluşturulacak raporlar, mimari çözümlerde öncelikle dikkate alınır.

Mimari uygulamalar

MADDE 8 – (1) Mevcut binaların dış kabuğu, binanın enerji performansını olumsuz etkileyecek şekilde değiştirilemez.

(2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Isı kaybeden düşey dış yüzeylerinin toplam alanının % 60'ı ve üzerindeki oranlarda camlama yapılan binalarda pencere sisteminin ısı geçirgenlik katsayısının (Up) 2,1 W/m²K'den büyük olmayacak şekilde tasarlanması ve diğer ısı kaybeden bölümlerinin ısı geçirgenlik katsayılarının TS 825 Standardında tavsiye edilen değerlerden % 25 daha küçük olmasının sağlanması durumunda, bu binalar TS 825 Standardına uygun olarak kabul edilir. Söz konusu binalar için ısı yalıtım projesi ve hesaplamalar TS 825 Standardında tanımlanan usul ve esaslara göre yapılır. Bu hesaplamalar içerisinde bu fıkrada belirtilen şartların yerine getirildiğinin ayrıca gösterilmesi gerekir. Ayrıca, yaz aylarındaki istenmeyen güneş enerjisi kazançları için tasarım sırasında tedbirler alınır.

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) Yeni yapılacak binalar için ısı yalıtım raporu hazırlanmasının gerektiği durumlarda ve mevcut binalara yapılan uygulamalarda, iç yüzeyden dış yüzeye doğru oluşturulan katmandaki yapı ve ısı yalıtım malzemeleri, giydirme cam cephenin iç yüzeyindeki cama yapıştırılan film tabakasının ısı geçirgenlik katsayısı, giydirme cam cepheli binanın bulunduğu iklim bölgesindeki TS 825 standardında tavsiye edilmiş olan ısı geçirgenlik katsayısından büyük olamaz.

(5) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Isı Yalıtımı Esasları, Asgari Hava Sirkülasyonu ve Sızdırmazlık Bina ısı yalıtımı esasları

MADDE 9 – (1) Binaların ısı yalıtımı hesaplamalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur.

a) Binanın Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacının TS 825 standardında belirtilen sınır değerden küçük olması gerekir.

b) Bitişik nizam olarak yapılacak olan binaların ısıtma enerjisi ihtiyacı hesabı yapılırken, bitişik nizam tarafında kalan duvarlar da dış duvar gibi değerlendirilir.

(2) Binaları dış havadan, topraktan veya düşük iç hava sıcaklığına sahip ortamlardan ayıran yapı bileşenlerinin yüzeyleri, TS 825 standardında belirtilen asgari ısı yalıtım şartlarına uygun şekilde yalıtılır.

(3) Bina kabuğunu oluşturan, duvar, döşeme, balkon, konsol, taban, tavan, çatı ve pencere/duvar birleşimleri ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılır. Mevcut binalarda ısı köprülerinin önlenememesi durumunda, ısıyı nakleden kaplama yüzeylerinde oluşan ısı köprüleri sebebiyle gerçekleşen ısı kaybı hesabı TS EN ISO 10211-1, TS EN ISO 10211-2, TS EN ISO 14683 veya TS EN ISO 6946 standardına göre yapılır ve yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının hesaplanmasında dikkate alınır.

(4) Belediye hudutları ve mücavir alan sınırları dışında, köy nüfusuna kayıtlı ve köyde sürekli oturanların, köy yerleşik alanları civarında ve mezralarda 2 kata kadar olan ve toplam döşeme alanı 100 m²'den küçük (dış havaya açık balkon, teras, merdiven, geçit, aydınlık ve benzeri yerler hariç) yeni binalar ile bu alanlardaki;

a) Yapı bileşenlerinin ısı geçirgenlik katsayılarının, TS 825 standardında belirtilen yapı bileşenleri değerlerine eşit veya daha küçük olması,

b) Toplam pencere alanının, ısı kaybeden dış duvar alanının %12'sine, eşit veya daha küçük olması hallerinde konstrüksiyonların ve ayrıntıların mimari projede gösterilmesi şartıyla, "ısı yalıtım projesi" yapılması gerekmez. Bu durumda yukarıdaki şartların sağlandığını gösteren bir "ısı yalıtım raporu" düzenlenmesi yeterlidir.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binanın bağımsız bölümleri arasındaki duvar, taban ve tavan gibi yapı elemanlarında, R direnci en az 0,80 m²K/W olacak şekilde yalıtım uygulanır.

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(7) Bu Yönetmelikte belirtilmeyen hususlarda TS 825 standardına uyulur.

(8) Yapı ve yalıtım malzemelerinin standarda uygunluğu;

a) Yapı ve yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik hesap değerleri TS 825 Ek-E’de verilmiş olup, ısı yalıtım projesi burada verilen değerlere göre hesaplanır. Bina yapımında kullanılacak yapı ve yalıtım malzemeleri için 8/9/2002 tarihli ve 24870 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği çerçevesinde, Yapı ve Yalıtım Malzemelerinin CE veya G uygunluk işareti ve uygunluk beyanı veya belgesi alması zorunludur.

b) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Birinci fıkraya hükümleri çerçevesinde beyan edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin TS 825 Ek-E’deki değerlerden daha küçük olması ve bu değerlerin hesaplamalarda kullanılmak istenilmesi halinde, beyan edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin hesaplamalarda kullanılabilmesi için, Bakanlıkça bu amaç için özel olarak görevlendirilmiş bir kuruluş tarafından, malzemenin beyan edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin belgelendirilmesi şarttır. Eğer bu belgelendirme yapılmamış ise, hesaplamalarda, söz konusu malzemenin beyan edilen ısı iletkenlik hesap değeri yerine TS 825 Ek-E’deki değerleri alınır. Görevlendirilmiş kuruluşun çalışma usul ve esasları Bakanlıkça belirlenir.

Isı yalıtım projesi zorunluluğu

MADDE 10 – (1) Bu Yönetmelik hükümleri uyarınca TS 825 standardında belirtilen hesap metoduna göre, yetkili makina mühendisi tarafından hazırlanan "ısı yalıtımı projesi" imara ilişkin mevzuat gereğince yapı ruhsatı verilmesi safhasında tesisat projesi ile birlikte ilgili idarelerce istenir.

(2) Isı yalıtım projesinde;

a) Isı kayıpları, ısı kazançları, kazanç/kayıp oranı, kazanç kullanım faktörü ve aylık ve yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının büyüklüklerinin, TS 825 standardında verilen “Binanın Özgül Isı Kaybı” ve “Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı” çizelgelerindeki örneklerde olduğu gibi çizelgeler halinde verilmesi ve hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının (Q), TS 825 standardında verilen yıllık ısıtma enerjisi (Q₁) formülünden elde edilecek olan sınır değerden büyük olmadığı gösterilmesi,

b) Konutlar dışında farklı amaçlarla kullanılan binalarda yapılacak hesaplamalarda, binadaki farklı bölümler arasındaki sıcaklık farkı 4 °C’den daha fazla ise ve bu binada birden fazla bölüm için yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı hesabı yapılacaksa, bu bölümlerin sınırlarının şematik olarak çizilmesi, sınırların ölçüleri ve bölümlerin sıcaklık değerleri üzerinde gösterilmesi,

c) Binanın ısı kaybeden yüzeylerindeki dış duvar, tavan ve taban/döşemelerde kullanılan malzemeler, bu malzemelerin eleman içindeki sıralanışı ve kalınlıkları, duvar, tavan ve taban/döşeme elemanlarının alanları ve “U” değerlerinin belirtilmesi,

ç) Pencere sistemlerinde kullanılan cam ve çerçevenin tipinin, bütün yönler için ayrı ayrı pencere alanlarının ve “U” değerlerinin belirtilmesi,

d) Havalandırma tipinin belirtilmesi, mekanik havalandırma söz konusu ise, hesaplamalar ve sonuçlarının proje raporunda belirtilmesi,

e) Isı yalıtım projesinde, binanın ısı kaybeden yüzeylerinde oluşabilecek yoğuşmanın TS 825 standardında belirtildiği şekilde tahkik edilmesi, gerekli çizim ve hesaplamaların proje raporunda verilmesi,

f) Mevcut binaların tamamında veya bağımsız bölümlerinde yapılacak olan esaslı tamir, tadil ve eklemelerdeki uygulama yapılacak olan bölümler için, TS 825 standardında ısıtma derece gün bölgelerine göre tanımlanmış tavsiye edilen ısı geçirenlik katsayılarına eşit veya daha küçük olduğunun gösterilmesi,

g) Mevcut binalarda yapılacak olan esaslı tamir, tadil ve eklemelerde, uygulamanın yapılacağı yüzeylerde oluşabilecek yoğuşmanın TS 825 standardında belirtildiği şekilde tahkik edilmesi, gerekli çizim ve hesaplamaların raporlanması

hususunda bilgiler bulunmalıdır.

Mekanik tesisat yalıtım esasları

MADDE 11 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binaların ısıtma, soğutma, havalandırma ve klima gibi enerji kullanımını etkileyen tesisatlarında kullanılan borular, kollektörler ve bağlantı malzemeleri, vanalar, havalandırma ve iklimlendirme kanalları, sıhhi sıcak su üreticileri ve depolama üniteleri, yakıt depoları ve diğer mekanik tesisat ekipmanları, ısı köprüsüne yol açmayacak şekilde ve yüzey sıcaklığı ile iç ortam sıcaklığı arasında 5°C’den fazla fark ve yüzeyde yoğuşma olmayacak şekilde yalıtılır.

(2) Mekanik tesisat yalıtım hesaplamaları ve uygulamalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur.

a) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

b) Mekanik tesisatta meydana gelen ısı kaybı ve kazançları prEN ISO 12241:2008 standardına göre hesaplanır.

c) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

ç) Şartlandırılan mekanların içerisinde yer alan kanallar, ısı direnci 0,6 m²K/W’dan küçük olmayacak şekilde yalıtılır. Diğer mekanlarda yer alan ve yalıtılması gereken kanalların ısı direnci 1,2 m²K/W’dan küçük olmayacak şekilde yalıtılır.

d) Mekanik tesisat boru ve klima kanalı montajları, boruların ve kanalların birbirleri arasındaki mesafeler ile tavan, taban ve duvarlar arasındaki mesafeleri, hesaplamaları yapılan yalıtım kalınlıklarının uygulanmasına engel olmayacak şekilde yapılır. Boruların ve klima kanallarının askıya alınmaları ile kalıcı veya sabit mesnetle desteklemelerinde ısı kayıplarının ve ısı köprülerinin oluşmasına izin verilmez.

(3) Soğuk su ve soğutma tesisatlarındaki borular ve soğuk akışkan taşıyan klima kanalları, ısı kazançları ve yoğuşma riskini önlemeye yönelik olarak iki ayrı hesaplama yöntemi sonucunda elde edilen en büyük kalınlık değeri esas alınarak dıştan yalıtılır. Yoğuşmanın ve korozyonun önlenmesi için yapılan hesaplamalarda, borunun ve kanalın yüzey sıcaklığının, çığ noktası sıcaklığının altına düşmemesini sağlayan yalıtım kalınlığı gözönünde bulundurulur. Soğuk su ve soğutma tesisatlarındaki borular ve soğuk akışkan taşıyan klima kanalları açık gözenekli ısı yalıtım malzemeleri kullanılması durumunda, yoğuşmanın engellenmesi için dıştan buhar kesici bir malzeme ile kaplanır.

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(5) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

Asgari hava sirkülasyonu ve sızdırmazlık

MADDE 12 – (Değişik:RG-1/4/2010-27539)

(1) Binalarda, derzler de dâhil olmak üzere, ısı geçişinin olabileceği yüzeylerde, kesitlerde ve/veya şaftlarda sürekli hava geçirmeyecek şekilde sızdırmazlık sağlayacak ve hava geçişine engel olacak uygun malzemeler kullanılır. Binalarda iç hava kalitesini bozmayacak şekilde gerekli kontrollü temiz hava girişi sağlanır.

(2) Bina sızdırmazlık hesaplarında bina kat sayısına bağlı olarak; dış pencerelerden, balkon kapılarından ve çatı pencerelerinden kaynaklanan sızıntılar için TS EN 12207 Standardında verilen derz geçirgenlik değerleri kullanılır. Mekanik havalandırma sistemi bulunan yalıtımlı binalarda, iç ve dış ortamlar arasında 50 Pascal basınç farkı için hesaplarda kullanılacak hava değişim sayıları TS EN 13465 Standardından alınır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Isıtma ve Soğutma Sistemleri Tasarım ve Uygulama Esasları

Isıtma sistemleri tasarım esasları

MADDE 13 – (1) Isıtma sistemleri tasarımında kullanılacak olan ısıl geçirgenlik katsayıları 9 uncu maddede belirtilen şartlara göre hesaplanarak belirlenir.

(2) Isıtma sistemi tasarım hesapları TS 2164 standardına göre yapılır.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yeni binalarda; yapı ruhsatına esas olan toplam kullanım alanının 2.000 m2 ve üstünde olması halinde merkezi ısıtma sistemi yapılır.

(4) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Kullanım alanı 250 m2 ve üstünde olan bireysel ısıtma sistemine sahip gaz yakıt kullanılan binalarda bağımsız bölümlerde veya müstakil binalarda; yoğuşmalı tip ısıtıcı cihazlar veya entegre ekonomizerli cihazlar kullanılır.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemi ile ısıtılan binaların bağımsız bölümlerindeki hacimlerinde sıcaklık kontrol ekipmanları ile ısı merkezinde iç ve/veya dış hava sıcaklığına bağlı kontrol ekipmanları kullanılır.

(6) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemli binaların bağımsız bölümlerinde sıcaklık kontrol ekipmanlarının kullanılması durumunda, ısıtma tesisatı pompa grupları zamana, basınca veya akışkan debisine göre değişken devirli seçilir.

(7) Merkezi ısıtma sistemine sahip binalarda, merkezi veya lokal ısı veya sıcaklık kontrol cihazları ile ısınma maliyetlerinin ısı kullanım miktarına bağlı olarak paylaşımını sağlayan sistemler kullanılır.

(8) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemine sahip binalardaki ısıtma sistemi bacası kesit alanı ve yüksekliği; atık gaz kütlesi, atık gaz sıcaklığı ve gerekli atık gaz basıncına göre TS 11389 EN 13384-1, TS 11388 EN 13384-2 standartlarındaki metotlara uygun olarak hesaplanarak bulunur. Hermetik veya yarı hermetik doğalgazlı cihazlarda, üretici firma sistem sertifikasyonlarındaki değerler esas alınır.

(9) Merkezi ısıtma sistemine sahip binalardaki kazan verimleri; katı yakıtlı kazanlarda %75'den, sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nca 5/6/2008 tarihli ve 26897 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmeliğin 7 nci maddesinde belirtilen 2 yıldız (**) verim sınıfından daha düşük olamaz.

(10) Merkezi ısıtma sistemlerinin yerleşimleri TS 2192 standardına; gaz yakıt kullanan sistemlerin yerleşimi de TS 3818 standardına göre yapılır.

(11) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(12) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemlerinde kullanılacak sıvı veya gaz yakıtlı cebri üflemlerli brülörlü yakma sistemlerinde;

a) Sıvı yakıtlı cebri üflemlerli brülörler kullanılması halinde;

1) 100 kW'a kadar ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde tek kademeli ancak hava emiş damperi servo motor kontrollü, iki kademeli veya oransal kontrollü,

2) 100 kW-1200 kW ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde iki kademeli veya oransal kontrollü, 1200 kW ve üstü kapasiteye sahip sistemlerde sadece oransal kontrollü,

3) 3000 kW üstü sistemlerde baca gazı oksijen kontrol sistemine sahip brülörler kullanılır.

b) Gaz yakıtlı cebri üflemlerli brülörler kullanılması halinde;

1) 100 kW'a kadar ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde tek kademeli ancak hava emiş damperi servo motor kontrollü, iki kademeli veya oransal kontrollü,

2) 100 kW-600 kW ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde iki kademeli veya oransal kontrollü 600 kW ve üstü kapasiteye sahip sistemlerde sadece oransal kontrollü,

3) 3000 kW üstü sistemlerde baca gazı oksijen kontrol sistemine sahip brülörler kullanılır.

(13) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) 500 kW ve üstü kapasiteye sahip kazanların kullanıldığı sistemlerde su yumuşatma veya şartlandırma veya her iki sistem birlikte kurulur.

(14) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(15) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

Isıtma sistemleri uygulama esasları

MADDE 14 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Isıtma merkezinde yakıt türüne göre gerekli olan temiz havanın sağlanması ve egzost havasının atılabilmesi için gerekli havalandırmanın sağlanması gerekir.

2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Sıvı, gaz ve katı yakıtlı merkezi ısıtma sistemlerinde her işletme döneminin başlangıcında ve yılda en az bir kez olmak üzere baca gazı analizi ve sistem bakımı yaptırılır. Sistem performansını da ihtiva eden bir rapor hazırlanarak gerektiğinde ilgili mercilere sunulmak üzere saklanır.

3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemlerinde, baca gazı sıcaklığının işletmeci veya yönetici tarafından izlenebilmesi için kalibrasyonu yapılmış baca gazı termometresi kullanılır.

(2) Kazanlarda, biri işletme döneminin başlangıcında, diğeri ortasında olmak üzere yılda en az iki kez baca gazı analizi, bir kez de sistem bakımı yaptırılır, sistem performansının kontrolü yapılarak raporlanır.

(3) Kazanlarda, baca gazı sıcaklığının işletmeci veya yönetici tarafından izlenebilmesi için kalibrasyonu yapılmış baca gazı termometresi kullanılır. Baca gazı sıcaklığı, kazanların 9 uncu maddenin dokuzuncu fıkrasında belirtilen, kazan verim sınıflarının altında verimlerde çalışmalarına sebep verecek değerden fazla olamaz.

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(5) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(7) Mevcut merkezi ısıtma sistemli binaların bağımsız bölümlerinde sıcaklık kontrol ekipmanlarının kullanılması durumunda, ısıtma tesisatı pompa grupları zamana, basınca veya akışkan debisine göre değişken devirli seçilir.

(8) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Atık gaz ile ısı kaybı sınır değerleri, 13/1/2005 tarihli ve 25699 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen sınır değerleri aşamaz.

(9) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemine sahip binalarda ısıtılan mahallerin iç ortam sıcaklığı 15°C’nin altına düşmeyecek şekilde tedbir alınır.

Soğutma sistemleri tasarım esasları

MADDE 15 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Soğutma ihtiyacı 250 kW’dan büyük olan konut dışı binalarda merkezi soğutma sistemi tasarımları yapılır.

(2) Soğutma sistemlerin tasarımında seçilecek olan soğutucu akışkanların TS EN 378 serisi standartlarına uygun olması gerekir.

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

Soğutma sistemleri uygulama esasları

MADDE 16 – (1) Soğutma sistemlerinin işletme karakteristiklerine ve enerji ekonomisine göre ayarlarının doğru yapılması gerekir.

(2) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

ALTINCI BÖLÜM

Havalandırma ve İklimlendirme Sistemleri Tasarım ve Uygulama Esasları

Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri tasarım esasları

MADDE 17 – (1) Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri tasarımında TS 3419 ve ilgili Avrupa Standartlarına uyulur.

(2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) İçerisinde insan bulunan ve ısıtma döneminde içeri üflenen havanın nemlendirilmesi öngörülmüş binalarda, üflenen havanın mutlak nemini 1 kilogram kuru hava için 10 gram veya daha az düzeyde ayarlayabilen kalibrasyonu akredite edilmiş bir kuruluş tarafından yapılmış kontrol cihazı kullanılır.

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Konut dışı amaçlı kullanılan binalarda;

a) Bir mekânındaki özel mekanik havalandırma sistemi, mekânda insanların bulunmadığı zamanlarda mekânın minimum iç hava kalitesini sağlayacak şekilde otomatik sistem ile donatılır.

b) İklimlendirme sistemlerinde oda sıcaklığı ayar düzenekleri kullanılır.

c) Mahal bazında değişken hava debisi kontrolü yapılan iklimlendirme sistemlerinde, sisteme bağlı fanların değişken debili olması sağlanır.

(5) İklimlendirme sistemleri değişken insan yüküne bağlı olarak değişken hava debili çalışacak şekilde iç hava kontrolü sağlayacak mekanik tesisatla donatılır.

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(7) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(8) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(9) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(10) Yeni yapılacak binaların 500 m³/h ve üzeri hava debili havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinde, ısı geri kazanım sistemlerinin tasarımları yapılarak, yaz ve kış çalışma şartlarında minimum %50 verimliliğe sahip olması, ilk yatırım ve işletme masrafları ile birlikte enerji ekonomisi göz önüne alındığında avantajlı olması durumunda ısı geri kazanım sistemleri yapılması zorunludur. Bu sistemler geçiş mevsimleri için by-pass düzeneğine sahip olmalıdır.

(11) Yeni yapılacak binalar için onuncu fıkrada belirtilen çalışmanın tasarım aşamasında rapor halinde proje müellifi tarafından ilgili idarelere sunulması zorunludur.

(12) Binalardaki ısı konfor memnuniyetinin ve enerji performansının artırılması için gerekli kriterler EN 7730 ve TS 2164 standartlarına göre belirlenir.

(13) Klima santrallerinin sızıntı, ısı köprüsü ve ısı transfer katsayısının EN 1886 standardına uygun olması gerekir.

Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri uygulama esasları

MADDE 18 – (1) Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin işletme ve bakımında TS 5895'e uyulur.

(2) Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin yerleşimlerinde TS 3420 ve ilgili Avrupa Standardlarına uyulur.

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(5) Hava kanalları sızıntı limitleri TS EN 1507 ve TS EN 12237'ye göre belirlenir ve raporlanır.

(6) Klima santrallerinde kullanılan filtre sistemleri üreticisi tarafından belirtilen sürelerde temizletilir veya değiştirilir ve bu durum raporlanır.

YEDİNCİ BÖLÜM

Sihhi Sıcak Su Hazırlama ve Dağıtım Sistemleri

Sihhi sıcak su hazırlama ve dağıtım sistemleri

MADDE 19 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binalarda sihhi sıcak su sistemlerinin düzenlenmesi hususunda TS EN 14336'ya uyulur.

(2) Sihhi sıcak su sistemlerinin yıllık enerji ihtiyacının belirlenmesi için gerekli hesaplamalar prEN 15316-3-1'de verildiği şekilde yapılır.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yapı ruhsatına esas olan kullanım alanı 2000 m²'nin üzerindeki oteller, hastaneler, yurtlar gibi konaklama amaçlı konut harici binalar ile spor merkezlerinde merkezi sihhi sıcak su sisteminin planlanması şarttır.

(4) Bağımsız bölümlerde kullanılan bireysel sihhi sıcak su hazırlama ekipmanlarının TS EN 26 standardında, merkezi sihhi sıcak su hazırlama ekipmanlarının da TS EN 89 standardında belirtilen ısı performansına sahip olması gerekir.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi kullanım sihhi sıcak su hazırlama amaçlı planlanan ve sıcak su depolanan sistemlerde, sihhi sıcak suyun sıcaklığı 60°C geçmeyecek tasarımlar yapılır. Ancak lejyonella etkisi olmaması için depolanan sihhi sıcak su sistemlerinde en az haftada 1 saat boyunca su sıcaklığı en az 60°C sıcaklıkta tutulur.

(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(7) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(8) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi sihhi sıcak su hazırlama sistemlerinde merkezi plakalı eşanjör kullanılması durumunda, depolama sistemi olarak akümülyasyon tankı kullanılır.

(9) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi sihhi sıcak su sistemlerinde, duvar içinde kalan tesisat da dahil olmak üzere cihaz, depo ve dağıtım hatları yüzey sıcaklığı ortam sıcaklığının 5°C üzerine çıkmayacak şekilde yalıtılır ve her yıl bina işletmecisi tarafından kontrol ettirilerek raporlanır.

(10) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Sihhi sıcak suyun ısı kapasitesi minimum kazan modülyasyon çalışma alt sınırının altında kalması halinde yaz kullanımına yönelik ayrı bir sıcak su kazanı tesis edilir.

(11) Konaklama amaçlı binalarda ısıtma sisteminde buhar kullanıyor ise, sıcak su üretiminde ani çabuk ve kolay sıcak su üreten sıcak su depolama ihtiyacı olmayan sistemler kullanılır.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

Otomatik Kontrol

Otomatik kontrol

MADDE 20 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda yanma kontrolü için otomatik kontrol sistemleri tesis edilir.

(2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma, iklimlendirme ve/veya soğutma sistemine sahip binalar, her odanın sıcaklığını ayrı ayrı düzenleyecek otomatik cihazlarla donatılır. Konut olarak kullanılan binalar hariç olmak üzere binalarda, birbirinden ayrı mekânların farklı iç sıcaklıklara ayarlanabilmesine imkân sağlayacak merkezi otomatik kontrol sistemi kurulur.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi ısıtma sistemine sahip konut olarak kullanılan binalarda cihazlar, en az gidiş suyu kontrolü ve dış hava kompanzasyonu yapacak otomatik kontrol sistemleri ile donatılır.

(4) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Merkezi iklimlendirme sistemi olan binalarda, ayarlanan değerleri kontrol edecek otomatik kontrol sistemi bulunması şarttır. Ticari binalarda bu cihazların, ayar değerlerine çekilmesinin yanında zamana göre de kontrol edebilmesi gerekir.

(5) Konut olarak kullanılan binalar hariç olmak üzere binalarda, aydınlatma kontrolü zamana, gün ışığına ve kullanıma göre yapılır.

(6) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) 10.000 m²'nin üzerinde olan ve merkezi ısıtma, soğutma, iklimlendirme sistemi ve aydınlatma sistemleri birlikte bulunan binalarda bilgisayar kontrollü bina otomasyon sistemi tesis edilir.

(7) Sihhi sıcak su tesislerinde kullanılacak olan sirkülyasyon pompaları, otomatik çalışmayı sağlayacak ekipmanlarla donatılır.

(8) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yeni yapılacak binalarda aydınlatma, ısıtma, soğutma ve sihhi sıcak su ihtiyacı için kullanılan enerjilerin ayrı ayrı ölçülmesine imkân sağlayacak tasarımlar yapılır ve buna uygun ölçüm ve izleme sistemleri tesis edilir.

DOKUZUNCU BÖLÜM

Elektrik Tesisatı ve Aydınlatma Sistemleri

Elektrik tesisatı ve aydınlatma sistemleri

MADDE 21 – (1) Binanın toplam enerji tüketimi içerisindeki aydınlatma enerjisi payının hesaplanmasında EN 15193 standardında verilen hesap yöntemi kullanılır.

(2) Binalarda gün ışığından azami derecede faydalanmak ve gereksiz yapay aydınlatmadan kaçınmak için;

- (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Erişimi kolay el ile kontrol edilen anahtarlardan,
- Gün ışığından faydalanma imkanı olan yerlerde, gün ışığı ile bağlantılı foto elektrikli anahtarlar ile telefon, kızıl ötesi, sonik ve ultrasonik kontrollü uzaktan kumandalı anahtarlardan,
- Mahalde kimse olmadığında mekanın boş olduğunu algılayabilen ve yapay aydınlatmayı kapatan otomatik anahtar ve sistemlerden,
- Zaman ayarlı anahtarlardan biri veya bir kaçını kullanılır.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Çalışma saatleri boyunca devamlı aydınlatma gerektiren binalarda zaman ayarlı veya gün ışığı ile bağlantılı foto elektrikli anahtarlar kullanılır.

(4) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binalarda kullanılan genel aydınlatma lambalarının özellikleri EK-2’de verilen tabloya göre olur.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Konut amaçlı kullanılan binalar dışındaki diğer binalarda, içerisinde insan bulunduğu zamanlarda dâhi; idari personelin yetkisinde olan her türlü mahallin, aydınlatmanın açılmasına ve kapatılmasına imkân veren bir cihaza sahip olması gerekir. Bu cihaz, söz konusu mekân içerisinde yer almıyor ise, mekândaki aydınlatma durumunun kumanda noktasından görülmesine imkân vermesi gerekir. Sportif amaçlı ve çok amaçlı salonlar gibi farklı aydınlatma seviyelerinin söz konusu olduğu, en az iki ve daha çok farklı kullanım mahallerinin bulunduğu binalarda, temel aydınlatma seviyesini yalnızca yetkili personelin arttırmasına imkân verecek biçimde tedbirler alınır.

(6) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Aynı mekân içerisinde, bir pencere boşluğuna 5 metreden daha yakın olan yapay aydınlatmalı noktalarının her birindeki toplam kurulu güç 200 W’ı aştığında, bu noktalar diğer aydınlatma noktalarından bağımsız olarak kumanda edilir.

(7) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Doğal aydınlatma yeterli olduğunda, zaman ayarlı veya insan mevcudiyetini algılayan cihaz ile yapay aydınlatmanın otomatik olarak devreye girmemesi gerekir.

(8) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binalarda elektrik enerjisinin verimli kullanılması amacıyla;

- Özel durumlar olmadıkça akkor flamanlı lambaların kullanılmaması, renk sıcaklığının önemli olmadığı durumlarda A ve B sınıfı elektronik balastlı tüp biçimli floresan, kompakt tüp floresan veya sodyum buharlı lambaların tercih edilmesi,
- Enerji tüketimi yüksek olan dekoratif aydınlatma gereçlerinin genel aydınlatma amaçlı kullanılmaması,
- Çalışma alanlarında yeterli aydınlık seviyesini sağlayacak armatür seçiminin ve dağılımının yapılması,
- Yapılabilirliği uygun olan mekânlarda, hareket, ısı veya ışık duyarlı ekipmanların kullanılması, özellikle merdiven boşluklarında ve çalışma ortamlarında bulunan tuvalet, lavabo, koridor gibi mekânlarda sensörlü lambaların kullanılması ve gereksiz kullanımların önüne geçilmesi,
- Daha az sayıda armatür ve dolayısıyla daha az elektrik tüketimiyle istenen aydınlık seviyelerine ulaşmayı sağlayacağı için, açık renk mobilya ve duvar renkleri tercih edilmesi,
- Armatürlerin verimlerini ve odalardaki aydınlık seviyesini arttırmak için aydınlatma gereçlerinin periyodik olarak temizlenmesi gerekir.

(9) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Konut harici binaların aydınlatma enerjisi ihtiyacı belirlenirken binanın iç aydınlatma yüküne ilaveten, güvenlik aydınlatması hariç olmak üzere, binanın dış aydınlatma yükü de dikkate alınır.

(10) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Farklı aydınlatma seviyelerinin söz konusu olduğu mahallerin bulunduğu konut amaçlı kullanılan binalar dışındaki binalarda, asgari aydınlatma seviyesini yalnızca yetkili personelin arttırmasına imkân verecek sistemler tesis edilir.

(11) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Binaların elektrik tesisatı, 4/11/1984 tarihli ve 18565 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğine ve ilgili mevzuat hükümlerine göre projelendirilir ve uygulanır.

(12) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Konut harici binaların elektrik sistemlerinde; konu ile ilgili yönetmeliklere uygun olarak merkezi ve/veya lokal düzeyde güç kompanzasyonu yapılır.

ONUNCU BÖLÜM

(Değişik bölüm başlığı:RG-1/4/2010-27539)

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı, Isı Pompası ve Kojenerasyon Sistemleri

Yenilenebilir enerji kaynaklarının, ısı pompası, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon sistemlerinin kullanımı (Değişik başlık:RG-1/4/2010-27539)

MADDE 22 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Yeni yapılacak olan ve yapı ruhsatına esas kullanım alanı yirmibin metrekarenin üzerinde olan binalarda ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su, elektrik ve aydınlatma enerjisi ihtiyaçlarının tamamen veya kısmen karşılanması amacıyla, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı, hava, toprak veya su kaynaklı ısı pompası, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon gibi sistem çözümleri tasarımcılar tarafından projelendirme aşamasında analiz edilir. Bu uygulamalardan biri veya birkaçı, Bakanlık tarafından yayımlanan birim fiyatlar esas alınmak suretiyle hesaplanan, binanın toplam maliyetinin en az yüzde onuna karşılık gelecek şekilde yapılır.

- (2) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
(5) Güneş enerjisi toplayıcıları kullanımında TS EN 12975-1 ve TS 3817'e uyulur.
(6) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
(7) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)
Kojenerasyon sistemleri
MADDE 23 – (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

ONBİRİNCİ BÖLÜM

(Değişik bölüm başlığı:RG-1/4/2010-27539)

İşletme, Periyodik Bakım ve Denetim

İşletme ve periyodik bakım (Değişik başlık:RG-1/4/2010-27539)

MADDE 24 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binanın enerji kullanan sistemlerinin işletmecisi, Bakanlık tarafından belirlenecek usul ve esaslara göre ilgili meslek odaları tarafından düzenlenecek olan eğitimlere katılarak belge alır.

(2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Bu Yönetmelik kapsamında binanın enerji performansını etkileyen mimari, mekanik, elektrik ve aydınlatma gibi sistemlerin verimlilikleri ile ilgili konularda yapılması gerekli bakımlar, testler ve bunların periyotları, ilgili idare tarafından onaylanmak üzere tasarım aşamasında hazırlanan raporda tanımlanır. Bu testlerin zamanında ve uygun şekilde yapılmasından ve binanın tasarım aşamasındaki enerji performansının altına inmeyecek şekilde işletilmesi için gerekli bakım ve onarım ve tadilatların yapılmasından bina sahibi, yöneticisi, yönetim kurulu ve/veya enerji yöneticisi sorumludur.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Periyodik bakımlar kapsamında gerekli tedbirlerin alınmasıyla sistem veya ekipman verimlerinin tasarım değerinden daha düşük bir değerde olmaması sağlanır.

(4) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Periyodik bakım ve testlere ilişkin diğer usul ve esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak tebliğ ile belirlenir.

Denetim yapacak kurum ve kuruluşlar

MADDE 24/A –) (Ek:RG-1/4/2010-27539)

(1) Bu Yönetmelik kapsamında, binanın enerji tüketen ekipmanlarının, ilgili raporlarda belirtilen periyodik bakımlarının yapılması ile ilgili denetimler Bakanlık veya Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş kurum ve kuruluşlar tarafından yapılır.

(2) Denetim yapacak kurum ve kuruluşlara bu Yönetmeliğin uygulaması ile ilgili olarak Bakanlıkça tebliğle belirlenen eğitim kriterlerine göre eğitim verilir.

(3) Denetim yapacak kurum ve kuruluşlar, bu Yönetmelik kapsamındaki faaliyetleri bakımından Bakanlığa karşı sorumludur. Bakanlık, bu kuruluşların Yönetmelik kapsamındaki faaliyetlerini izler ve gerektiğinde denetler.

(4) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden sonra yapı ruhsatı alınan binalara yönelik olarak, yapı kullanma izin belgesi verilmesinden sonra Bakanlık tarafından yapılan veya yaptırılan denetimlerde enerji kimlik belgesinin gerçeğe aykırı düzenlendiğinin veya binanın enerji tüketimi bakımından düzenlenen belgeye uygun olmadığı tespit edilmesi halinde, bina, en geç bir yıl içinde projesine ve yapı kullanma izin belgesi verilmesine esas olan enerji kimlik belgesindeki özellikleri sağlayacak hale getirilir. Bu konuda, binayı inşaa eden veya ettiren gerçek veya tüzel kişi sorumludur.

ONİKİNCİ BÖLÜM

(Değişik bölüm başlığı:RG-1/4/2010-27539)

Enerji Kimlik Belgesi, Enerji Kimlik Belgesinde Bulunması Gereken Bilgiler ve Enerji Kimlik Belgesi Vermeye Yetkili Kuruluşlar

Enerji kimlik belgesi düzenlenmesi (Değişik başlık:RG-1/4/2010-27539)

MADDE 25 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesi düzenlenirken Bakanlık tarafından tebliğ ile yayımlanan hesaplama yöntemi kullanılır.

(2) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesi düzenleme tarihinden itibaren 10 yıl süre ile geçerlidir.

(3) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji kimlik belgesi, Ek-3'deki formatta ve muhtevatta düzenlenir.

(4) (Değişik:R.G-20/4/2011-27911) Enerji Kimlik Belgesi, Enerji Kimlik Belgesi vermeye yetkili kuruluş tarafından hazırlanır. Bu belge, yeni binalar için yapı kullanma izin belgesi alınması aşamasında ilgili idarelere sunulur. Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmeyen binalara ilgili idarelerce yapı kullanma izin belgesi verilmez. Enerji Kimlik Belgesinde yer alan bilgilerden ve bu bilgilerin doğruluğundan Enerji Kimlik Belgesi düzenlemeye yetkili kuruluş sorumludur.

(5) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesi, yeni ve mevcut binalar için 26 ncı maddede belirtilen bilgileri ihtiva edecek şekilde düzenlenir.

(6) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesinin bir nüshası bina sahibi, yöneticisi, yönetim kurulu ve/veya enerji yöneticisince muhafaza edilir, bir nüshası da bina girişinde rahatlıkla görülebilecek bir yerde asılı bulundurulur.

(7) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesi, binanın yıllık birincil enerji ihtiyacının değişmesine yönelik herhangi bir uygulama yapılması halinde, bu Yönetmeliğe uygun olacak şekilde bir yıl içinde yenilenir.

(8) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Enerji Kimlik Belgesinin, binanın tamamı için hazırlanması şarttır. Ayrıca, isteğe bağlı olarak, kat mülkiyetini haiz her bir bağımsız bölüm veya farklı kullanım alanları için ayrı ayrı düzenlenebilir.

(9) Türk Silahlı Kuvvetleri, Milli Savunma Bakanlığı ve bağlı kuruluşları, Milli İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı binaları ile mücavir alan dışında kalan ve toplam inşaat alanı 1.000 m²'den az olan binalar için Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesi zorunlu değildir.

(10) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(11) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(12) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(13) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Enerji kimlik belgesi BEP-TR kullanılmak suretiyle düzenlenir. BEP-TR'ye erişim yetkisi, enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlara verilir. Ancak, bu yetki, enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluş adına, düzenlenen eğitimlere katılmak suretiyle enerji kimlik belgesi düzenlemek üzere Bakanlık tarafından sertifikalandırılan gerçek kişiler tarafından kullanılır. Bu kişilerin çalışmakta olduğu kuruluşlardan ayrılmaları ve enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili bir başka kuruluşta çalışmaları halinde, ayrıca eğitim ve sertifikalandırma programına katılmalarına gerek olmaksızın, çalışmakta olduğu kuruluşun yazılı isteği üzerine BEP-TR'ye erişim hakkı tanınır.

(14) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Enerji kimlik belgelerinin düzenlenmesinden, yetkili kuruluşun ilgili personeli ve yetkili kuruluş adına kuruluşun sahibi veya yöneticisi müteselsilen sorumludur.

(15) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Binalar veya bağımsız bölümlere ilişkin alım, satım ve kiraya verme ile ilgili iş ve işlemlerde enerji kimlik belgesi düzenlenmiş olması şartı aranır. Binanın veya bağımsız bölümün satılması veya kiraya verilmesi safhasında, mal sahibi enerji kimlik belgesinin bir suretini alıcıya veya kiracıya verir.

Enerji kimlik belgesinde bulunması gereken bilgiler

MADDE 26 – (1) Enerji Kimlik Belgesinde, binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi/etkenliği ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgilerle birlikte;

a) Bina ile ilgili genel bilgiler,

b) Düzenleme ve düzenleyen bilgileri,

c) Binanın kullanım alanı (m²),

ç) Binanın kullanım amacı,

d) Binanın ısıtılması, soğutulması, iklimlendirmesi, havalandırması ve sıhhi sıcak su temini için kullanılan enerjinin miktarı (kWh/yıl),

e) Tüketilen her bir enerji türüne göre yıllık birincil enerji miktarı (kWh/yıl),

f) Binaların kullanım alanı başına düşen yıllık birincil enerji tüketiminin, A ile G arasında değişen bir referans ölçeğine göre sınıflandırılması,

g) Nihai enerji tüketiminin oluşturduğu sera gazlarının kullanım alanı başına yıllık miktarı (kg CO₂/m²-yıl),

ğ) Binaların kullanım alanı başına düşen yıllık sera gazı salımının, A ile G arasında değişen bir referans ölçeğine göre sınıflandırılması (kg CO₂/m²-yıl),

h) Binanın aydınlatma enerjisi tüketim değeri,

ı) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Birincil enerji tüketimine göre, enerji sınıfı,

i) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Nihai enerji tüketimine göre, CO₂ salımı sınıfı

j) (Ek:RG-1/4/2010-27539) Binanın yenilenebilir enerji kullanım oranı gösterilir.

Enerji kimlik belgesi vermeye yetkili kuruluşlar

MADDE 26/A – (Ek:RG-1/4/2010-27539)

(1) (Değişik:R.G-20/4/2011-27911) Bakanlık, Enerji Kimlik Belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlarda görevli olan mühendis ve mimarların bu Yönetmeliğin uygulaması ile ilgili eğitim ve eğitim sonunda yapılacak sınav kriterlerini tebliğ ile yayımlar. Eğitimler, üniversitelerin mimarlık, inşaat mühendisliği, makine mühendisliği, elektrik mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği bölümleri ile Mimarlar Odası, İnşaat Mühendisleri Odası, Makina Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası ve 5627 sayılı Kanun kapsamında bina sektöründe yetkilendirilmiş enerji verimliliği danışmanlık şirketleri ile yapılacak protokole göre bu kurum ve kuruluşlar tarafından yapılır. Yapılan eğitimler sonunda Bakanlık tarafından yapılacak veya yaptırılacak sınavda yüz üzerinden en az yetmiş puan alanlara Enerji Kimlik Belgesi düzenlemek üzere yetki belgesi verilir.

(2) Enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşların, enerji kimlik belgesi düzenlemek üzere yetkilendirilmiş personele sahip olması şarttır.

(3) (Değişik:RG-19/2/2011-27851) Enerji kimlik belgesi düzenlemek üzere yetki belgesi almış olan ve meslek odalarından alınmış Serbest Müşavir Mühendis belgesine sahip bulunan mühendisler veya mimarlar veyahut bünyesinde bu vasıfları haiz mühendis veya mimar bulunduran tüzel kişiler, yeni yapılacak olan binalara Enerji Kimlik Belgesi Vermeye Yetkili Kuruluş sayılır.

(4) Bünyesinde enerji kimlik belgesi düzenlemek üzere yetki belgesi almış mühendis veya mimar bulunduran Enerji Verimlilik Danışmanlık Şirketleri, mevcut binalara Enerji Kimlik Belgesi Vermeye Yetkili Kuruluş sayılır.

(5) Enerji kimlik belgesi vermeye yetkili kuruluşlar, meslek sorumluluk sigortası yaptırır.

(6) Enerji Kimlik Belgesi Vermeye Yetkili Kuruluşlar dışındaki diğer kurum ve kuruluşlarca verilecek olan Enerji Kimlik Belgesi ve ilgili raporlar geçersiz sayılır. Bu belge ve raporlar ilgili idarelerce onaylanmaz.

(7) Enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşların bu belgelerin düzenlenmesi ile ilgili faaliyetlerinin denetimi Bakanlık tarafından yapılır veya yaptırılır. Enerji kimlik belgesi vermeye yetkili olanların yetkilerini kötüye kullandıklarının veya gerçeğe aykırı belge düzenlediklerinin tespit edilmesi halinde, durum, Bakanlık tarafından Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğüne ve ilgili meslek odasına bildirilir ve haklarında yapılacak inceleme ve soruşturma sonuçlanana kadar bunların enerji kimlik belgesi düzenleme yetkileri askıya alınır. Bakanlık tarafından yapılan bildirimler neticesinde, Serbest Müşavir ve Mühendis belgesi veya Enerji

Verimliliği Kanunu kapsamında yetki belgeleri iptal edilenlerin veya belgeleri bir yıl içinde üç defa askıya alınanların enerji kimlik belgesi düzenleme yetkileri, bir daha verilmemek üzere Bakanlık tarafından iptal edilir.

ONÜÇÜNCÜ BÖLÜM **Yıllık Enerji İhtiyacı**

Yıllık enerji ihtiyacı

MADDE 27 – (1) (Değişik:RG-1/4/2010-27539) Binanın ısıtma, soğutma, aydınlatma ve sıhhi sıcak su konularındaki enerji ihtiyaçları öncelikli olmak üzere, yıllık enerji ihtiyacının hesaplanması ile ilgili usûl ve esaslar Bakanlık tarafından Resmî Gazete’de yayımlanan tebliğ ile belirlenir.

(2) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(3) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(4) (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

(5) (Ek:RG-1/4/2010-27539) BEP-TR yöntemine göre enerji kimlik belgesi alacak olan yeni binalar D sınıfı ve daha fazla enerji tüketimine ve CO2 salımına sahip olamaz.

ONDÖRDÜNCÜ BÖLÜM **Geçici ve Son Hükümler**

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik

MADDE 28 – (1) 9/10/2008 tarihli ve 27019 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır.

EK MADDE 1 – (Ek:RG-1/4/2010-27539)

(1) Bu Yönetmelik kapsamında ihtiyaç duyulan binanın soğutma enerjisi ve aydınlatma enerjisi ihtiyacı hesabı ile ilgili standartlar, TSE tarafından çıkarılır

Standardların belirlenmesi

GEÇİCİ MADDE 1 – (Mülga:RG-1/4/2010-27539)

Tebliğlerin çıkarılması

GEÇİCİ MADDE 2 – (Değişik:RG-30/6/2010-27627)

(1) Bu Yönetmelik kapsamında ihtiyaç duyulan enerji performansı hesaplama yöntemleri ile ilgili konulardaki tebliğler, Bakanlık tarafından, 1/1/2011 tarihine kadar çıkartılır.

Mevcut binalara enerji kimlik belgesi verilmesi (Değişik başlık:RG-1/4/2010-27539)

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Mevcut binalar ve inşaatı devam edip henüz yapı kullanım izni almamış binalar için Enerji Verimliliği Kanununun yayımı tarihinden itibaren on yıl içinde Enerji Kimlik Belgesi düzenlenir.

Enerji Kimlik Belgesi Verilmesi

GEÇİCİ MADDE 4 – (Ek:RG-1/4/2010-27539) (Değişik:RG-30/6/2010-27627)

(1) Bu Yönetmeliğin 25 inci maddesi 1/1/2011 tarihine kadar uygulanmaz.

Yürürlük

MADDE 29 – (1) Bu Yönetmelik yayımlandığı tarihten bir yıl sonra yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 30 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Bayındırlık ve İskan Bakanı yürütür.

ÖZGEÇMİŞ

25 Ekim 1990 tarihi, İstanbul İli Üsküdar ilçesi doğumluyum. İlköğretim ve liseyi Kadıköy’de bitirdikten sonra, 2009 yılında Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde İnşaat Mühendisliği bölümüne kaydoldum. 2013 yılında lisans öğrenimini tamamlayarak, aynı yıl Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında Tasarım ve Yapım Yönetimi Tezli Yüksek Lisans eğitimine başladım.

Özel ilgi alanlarım; proje yönetimi, maliyet yönetimi ve inşaat sözleşmeleridir.

Yabancı dilim İngilizce olup, medeni durumum bekârdır.

Âmil Faruk GEZEN