

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**YAPI MALZEMELERİNE EKOLOJİK BİR
YAKLAŞIMLA DEĞERLENDİRİLMESİNE
YÖNELİK BİR ÇALIŞMA**

Murat ONAT
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. TÜLAY ESİN

Gebze
2004

Murat ONAT'ın tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 23/02/2004 tarih ve 2004/9 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Tülay ESİN

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Nilay ÇOŞGUN

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Güleda ENGİN

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../2004 tarih ve sayılı kararı

İmza Mühür

ÖZET

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char

apı üretimi sırasında kullanılan hammadde-, su ve bunların elde edilmesinde kullanılan enerji, doğal dengeleri etkiledikleri için ~~ye yapılmış birer müdahaleler olduklarından dolayı, küresel ve bölgesel ölçekte ciddi anlamda~~ çevre sorunlarına neden olmaktadır. Gelecek nesillere sağlıklı bir doğal çevrenin bırakılması adına, ~~insan oğlunun~~ yapı üretimi sırasında doğal dengeye verilen zararın durdurulması, ~~hatta bir ileri adımda, bu sürecin geri işletilmesi~~ sağlanmalıdır. Bu amaçla, çevreye ~~duyarlı bir insanoğlu için ve çevreye~~ duyarlı bir yapı üretim sektörü için her şeyden önce toplumda ekolojik bir bilinçlenmenin ~~insan düşünce ve davranışlarına yerleşmesi, idari yapı, eğitim kurumları ve~~ sosyal kurumların organize çalışmaları ile gerçekleştirilmesi, bu alanda yapılan araştırma ve çalışmaların desteklenip; elde edilen sonuçların uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. ~~21. yüzyılda, yapılarda kullanılan kaynaklar ve enerjinin çevrede yarattığı küresel sorunlar hızla artmaktadır. Yaşanan süreci tersine döndürmek için, doğal çevre, toplum ve yapay çevrenin sağlıklı bileskesini oluşturmak gerekmektedir. Bu amaçla öncelikle ekolojik bilincin gelişmesi, bu alanda yapılacak uygulamaların teşvik edilmesi ve yapı malzemelerinin ekolojik ilkeler doğrultusunda şekillenmesi sağlanmalıdır.~~

B

~~u çalışma kapsamında, öncelikle temel yapı malzemelerinin ekolojik etkilerinin değerlendirilmesi yapılmakta; ardından malzemelerin üretim süreci gözlemlenip, incelenerek bu sürecin çevreye olan olumlu ve olumsuz etkileri ortaya konmaktadır.~~

~~Bu amaçla çalışmaya başlarken konu ile ilgili olan çevre sorunları, ekoloji, enerji kaynakları gibi temel kavramların tanım ve değerlendirmesi yapılmıştır.~~

C

~~alışmanın birinci bölümünde, çalışmanın amacı, yöntemi, konu ile ilgili kavramlar ve tanımlar ışığında global küresel ve Türkiye'deki çevre sorunları belirlenmektedir. bu çevre sorunlarına~~

kinici bölümde yapı malzemelerinin çevre sorunlarına etkileri üzerinde durularak, yapı malzemelerinin dünyanın doğal dengesine olduğu kadar insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, araştırmalar doğrultusunda değerlendirilmiştir. açıklanmıştır. çevresel etki ana başlıklarında olup

1.1.1.1.1.

çünkü bölümde yapı malzemelerinin ekolojik anlamda açıdan değerlendirilebilmesi için kriterler araştırmalar doğrultusunda ortaya konulmuştur. belirlenmiştir. .—Bu kriterler kaynak etkinliği, iç konfor koşullarına etkisi, doğal ortama insan sağlığı ve etki ve atıklar olarak üç ana başlık altında toplamıştır. Bu ekolojik kriterler çerçevesinde temel yapı malzemelerinin değerlendirilmeleri yapılmıştır. Değerlendirmeler neticesinde, yapı malzemelerinin elde edilmeleri sırasında doğal kaynakların çok tüketildiği, bazı yapı malzemelerinin insan sağlığına olumsuz etkileri olduğu ve özellikle ürettikleri atıklar ile çevreyi olumsuz etkiledikleri sonucuna varılmıştır.

Bu edinilen bilgiler doğrultusunda Türkiye'deki mevcut durumu değerlendirmek için alan çalışması yapılmıştır. Gebze ve yakın çevresinde temel yapı malzemesi üreten tesislerde elde edilen bilgiler doğrultusunda yapı malzemelerinin üretilmesi sırasında kullanılan hammadde, enerji, su, oluşan atıklar ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmeler neticesinde bazı yapı malzemelerinin üretimleri aşamasında yoğun bir enerji kullanımı olduğu, doğal kaynakların çok tüketildiği ve çeşitli türde atıklara neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda yapı malzemelerinin üretim aşamasında, çevreye bilinçli yaklaşımlarla ekolojik dengeye daha duyarlı ürünler elde edilebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekolojik yapı malzemesi, çevre, sürdürülebilirlik, yenilenebilir kaynaklar, geri dönüşüm

SUMMARY

Because of their effects on ecological balance; raw materials, water and energy used in building construction; result in global and regional environmental problems. In order to hand down a healthy nature to the future generations, it is crucial to cease giving harm to the nature during building construction and even to invert the harming process. In line with this, government, educational establishments and social institutions must collaborate for improving an ecological awareness for the building construction sector that is sensitive to the nature. Moreover, the studies and the researches in this field must be supported and the findings of these studies must be taken into practice.

In this study, the ecologic effects of building materials are evaluated at first. Then through observing and investigating the production process of these materials; the positive and negative effects of this process on nature are revealed.

On the first part of the study; considering the aim of the study, methodology and related delineations, the ecological problems of Turkey and the whole world are verified.

In the second part, emphasizing the growing corollary of building materials on ecological problems, the effects of building materials on human health as well as the world's ecologic balance are discussed.

In the third part, the criteria for evaluating the building materials from the ecological perspective are determined. This criterion is classified into three main topics; resource effectiveness, the effects of construction materials on indoor comfort conditions and the effects of building materials on natural environment and their wastes. Basic building materials are evaluated considering these ecologic criteria. As a result, it is found that the resources are exhausted more than the necessary, during the production of building materials. Moreover, the results showed that some of the basic building materials had significant negative effects on human health and the environment, especially through the wastes they produced.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

In line with these findings, a fieldwork is accomplished to evaluate the present status of Turkey. The data are collected from the organizations located around Gebze which produce building materials. Then, the raw materials and energy used in production process, and wastes and environmental effects that emerged as a result of production process are evaluated. As a result it is found that during the production process of some of the building materials, more resource is exhausted, more energy is used and more amounts of waste is produced.

According to these results, via adopting environment-conscious approach on production process of the building materials; it is seen that products which are much more sensitive on environmental problems may be produced.

~~Because of their effects on ecological balance; raw materials, water and energy used in building construction; result in global and regional environmental problems. In order to hand down a healthy nature to the future generations, it is crucial to stop harming to the nature in building construction and even to reverse the harming process. In line with this, government, educational establishments and social institutions must collaborate to adopt an ecological awareness for a building construction sector which is sensitive to the nature. Moreover, the studies and researches in this field must be supported and the findings of these studies must be taken into practice.~~

~~In this study, the ecologic effects of building materials are evaluated at first. Then through observing and investigating the production process of this materials; the positive and negative effects of this process on nature are revealed.~~

~~On the first part of the study; considering the aim of the study, methodology and related delineations, the ecological problems of Turkey and the whole world are determined.~~

~~In the second part, emphasizing the effects of building materials on ecological problems, the effects of building materials on human health as well as the world's ecologic balance are discussed.~~

In the third part, the criteria for evaluating the building materials from the ecological perspective are determined. This criterion is classified into three main topics; resource effectiveness, the effects of construction materials on indoor comfort conditions and the effects of building materials on natural environment and wastes. Basic building materials are evaluated considering these ecologic criteria. As a result, it is found that the resources are exhausted more than the necessary during the production of the building materials. Moreover, the results showed that some of the basic building materials had significant negative effects on human health and environment especially through the wastes they produced.

In line with these findings, a fieldwork is accomplished to evaluate the present status of Turkey. The data are collected from the organizations located around Gebze which produce building materials. Then the raw materials and energy used in production process, and wastes and environmental effects that emerged as a result of production process are evaluated. As a result it is found that in production process of some of the building materials more resource is exhausted, more energy is used and more amounts of waste is produced.

According to these results, via adopting environment conscious approach on production process of the building materials; products which are much more sensitive to environmental problems are produced.

Key words: Green building material, environment, sustainability, renewable resources, recycling

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil, Yazı tipi rengi: Otomatik, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: Sol: 0 cm, İlk satır: 0

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasındaki katkı ve desteklerinden dolayı tez danışmanım
sayın Doç. Dr. Tülay ESİN'e, bana olan desteklerini hiç esirgemeyen aileme, alan
çalışması sırasında büyük yardımları olan Araş. Gör. Ali Nail Çetiner'e ve tezime
katkısı olan bütün arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET

SUMMARY

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ŞEKİLLER DİZİNİ

TABLolar DİZİNİ

TABLolar DİZİNİ

RESİMLER DİZİNİ

GRAFİKLER DİZİNİ

iv

vi

ixviii

xix

xix

xix

xix

xix

xix

xix

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

1. GİRİŞ

111

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

1.1. Çalışmanın Amacı

222

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

1.2. Çalışmanın Yöntemi

322

1.3. İlgili Kavramlar

333

1.3.1. Ekosistem ve Ekolojik Denge

333

1.3.2. Çevre Sorunları

433

1.3.3. Genel Ekoloji Tanımları

1077

1.3.4. Yapı Ekolojisi

1088

1.3.5. Ekolojik Yapı Malzemesi

1188

1.3.6. Sürdürülebilirlik

1199

1.3.7. Enerji

124040

Yenilenemeyen enerji kaynakları:

151242

2. YAPI MALZEMESİNİN ÇEVRE VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

2.1. Yapı Malzemesinin Yaşam Döngüsünde Çevreye Etkileri

174313

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

2.1.1. Hammaddenin Elde Ediliş Aşaması

181414

2.1.2. Üretim Aşaması

204516

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

2.1.3. Taşıma Ve Yapım Aşaması

214616

2.1.4. Kullanım Aşaması

224717

2.1.5. Yıkım Aşaması

224818

2.1.6. Yeniden Kullanım ~~Ve~~ Geri Dönüşüm Aşaması

231819

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

2.1.7. Yaşam Döngüsü Boyunca Enerji Kullanımının Çevresel Etkisi

241919

2.2. Yapı Malzemelerinin İnsan Sağlığına Olumsuz Etkileri

262424

3. EKOLOJİK KRİTERLER VE YAPI MALZEMESİNİN BU KRİTERLER ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

3.1. Kaynak Etkinliği

322727

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

3.1.1. Yenilenebilir Doğal Kaynakların Kullanımı

332828

3.1.2. Hammaddenin Kolay Elde Edilebilirliği

332828

3.1.3. Yapı Malzemesinin Geri Dönüştürülebilirliği

342929

3.1.4. Yapı Malzemesinin Geri Dönüştürülmüş İçerikli Olması

353030

3.1.5. Yapı Malzemesinin ve Elemanlarının Yeniden Kullanımı

353030

3.1.6. Yapı Malzemesinin Enerji Etkinliği

363131

3.1.7. Yapı Malzemesinin Su Etkinliği

403535

3.1.8. Yapı Malzemesinin Dayanım Özelliği

413535

3.1.9. Yapı Malzeme ve Elemanlarının Bakım ve Onarım Kolaylığı

413636

3.1.10. Ambalaj Etkinliği ve Taşıma, Depolama Kolaylığı

423737

3.2.	İç Konfor Koşullarına Etkisi	433838
3.2.1.	Yapı Malzemelerinin İç Hava Kalitesine Olumsuz Etkileri	443838
3.2.2.	Nem Oranına Katkısı	443939
3.2.3.	Işık ve Akustik Konfor	453939
3.3.	Doğal Ortama Etki ve Atıklar	454040
3.3.1.	Hammaddenin Elde Edilmesinde Doğaya Az Zarar Verilmesi	454040
3.3.2.	Yaşam Döngüsünde Az Atık Üretmesi	464141
3.3.3.	Doğada Kolay Yok Edilebilme	474242
3.4.	Yapı Malzemelerinin Ekolojik Değerlendirilmesi	474242
3.4.1.	Doğal Taşlar	474242
3.4.2.	Agrega	504545
3.4.3.	Kireç	524747
3.4.4.	Çimento	544949
3.4.5.	Pişmiş Toprak Malzeme	585353
3.4.6.	Cam	605555
3.4.7.	Metal	625757
3.4.8.	Ahşap	635858
3.5.	Plastikler	666160
3.6.	Boya Malzemeleri	686363
4.	ALAN ÇALIŞMASI: YAPI MALZEMELERİNİN ÜRETİM SÜRECİNİN ÇEVRESEL ETKİ ANALİZİ	706565
4.1.	Doğal Taş	757069
4.2.	Çimento 1	777271
4.3.	Hazır Beton	807574
4.4.	Gaz Beton	817675
4.5.	Cam	837877
4.6.	Demir	868079
4.7.	Alüminyum	888382
4.8.	Sunta	908483
4.9.	Plastik (PVC)	928685
4.10.	Boya	948887
4.11.	Yalıtım (Su)	959089
4.12.	Bölüm Sonuçları	979290
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	114104101
	KAYNAKLAR	121407104
	EKLER	
	ÖZGEÇMİŞ	

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Almanca (Almanya), Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: İÇT 9, Sağ: 0 cm, Satır aralığı: tek, Sekme durakları: Eskisi 1,27 cm + 14,6 cm

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: Almanca (Almanya), Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: İÇT 9, Sağ: 0 cm, Satır aralığı: tek, Sekme durakları: Eskisi 14,6 cm

Biçimlendirilmiş: Sağ: 0,53 cm, Satır aralığı: tek, Sekme durakları: 13,97 cm, Sola + 14,29 cm, Sağa,Öncü: ... + 14,6 cm, Sağa +

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>AB</u>	<u>Avrupa Birliği</u>
<u>ABD</u>	<u>Amerika Birleşik Devletleri</u>
<u>CFC</u>	<u>Chlorofluorocarbon</u>
<u>DPT</u>	<u>Devlet Planlama Teşkilatı</u>
<u>EPA</u>	<u>Environmental Protection Agency</u>
<u>HCFC</u>	<u>Hidrochlorofluorocarbon</u>
<u>IAQ</u>	<u>Indoor Air Quality</u>
<u>LCC</u>	<u>The Life Cycle Cost</u>
<u>LCA</u>	<u>The Life Cycle Assessment</u>
<u>OSB</u>	<u>Oriented Strand Board</u>
<u>PV</u>	<u>Photovoltaic (Fotovoltaik)</u>
<u>PVC</u>	<u>Polyvinil Chloride</u>
<u>TSE</u>	<u>Türk Standartları Enstitüsü</u>
<u>UOB</u>	<u>Uçucu Organik Bileşikler (Volatile Organic Compounds, VOCs)</u>
<u>WCED</u>	<u>World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)</u>
<u>WHO</u>	<u>World Health Organization</u>

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa No
1.1. Yeryüzünde enerji akış şeması	131010
1.2. Yenilenebilir enerjinin yeryüzündeki doğal enerji akımı	141111
2.1. Yapı malzemesinin yaşam döngüsü	181414
3.1. Standart bir evde kullanılan ilk 15 yapı malzemesinin yaşam döngüsünde enerji tüketimi	383333
3.2. Enerji etkin bir evde kullanılan ilk 15 yapı malzemesinin yaşam döngüsünde enerji tüketimi	383333
3.3. Çimento üretim şeması	565151

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char, Sola, Sekme durakları: 14,29 cm, Sağa

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, İngilizce (ABD)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa No</u>
<u>2.1. Taşımacılıkta kullanılan birincil enerji ve toplam emisyon miktarları</u>	<u>2146</u>
<u>2.2. Yakıt türüne göre oluşan CO₂ emisyon oranı</u>	<u>2247</u>
<u>2.3. Yakıtların kullanım öncesinde çevre etkileri</u>	<u>2520</u>
<u>2.4. Yapı malzemelerinin enerji içeriklerinin ölçüsü</u>	<u>2621</u>
<u>2.5. PVC türü plastiklerin üretiminde ve kullanımında ortaya çıkan bazı gazlar ve etkileri</u>	<u>2823</u>
<u>3.1. Yapı malzemesinin seçiminde ekolojik kriterler</u>	<u>3227</u>
<u>3.2. Elektrik üretiminde kullanılan kaynaklara göre çevresel etkiler</u>	<u>3934</u>
<u>3.3. Türkiye'deki doğal taş rezervleri miktarı.</u>	<u>4843</u>
<u>3.4. Yıllar itibarı ile Türkiye çimento tüketimine bağlı agrega tüketimi miktarları</u>	<u>5146</u>
<u>3.5. Agreganın 1999 yılına ait üretim maliyetleri</u>	<u>5146</u>
<u>3.6. Kireç fırınları</u>	<u>5348</u>
<u>3.7. Söndürülmüş ve torbalanmış toz kireç birim maliyetinin oranları</u>	<u>5348</u>
<u>3.8. Çimento üretiminde kullanılan hammadde miktarları</u>	<u>5550</u>
<u>3.9. Türkiye'de torbalı ve dökme çimento kullanım oranları</u>	<u>5752</u>
<u>3.10. Türkiye'deki cam üretim miktarları</u>	<u>6156</u>
<u>3.11. Termoplastik mamullerin fabrika maliyet kalemleri ve %'si</u>	<u>6863</u>
<u>3.12. Türkiye'deki 1999 yılı yapı boyası üretim miktarları</u>	<u>6964</u>
<u>3.13. Türkiye'deki boya hammaddesinin yerli ithal oranı</u>	<u>6964</u>
<u>4.1. Yapı malzemelerinin üretim süreçlerinin çevresel analizi</u>	<u>112403</u>
<u>2.1. Taşımacılıkta kullanılan birincil enerji ve toplam emisyon miktarları</u>	<u>17</u>
<u>2.2. Yakıt türüne göre oluşan CO₂ emisyon oranı</u>	<u>18</u>
<u>2.3. Yakıtların kullanım öncesinde çevre etkileri</u>	<u>20</u>

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, İspanyolca (Uluslararası Sıralama)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Kalın, İspanyolca (Uluslararası Sıralama)

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char, Sola

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, İspanyolca (Uluslararası Sıralama)

Biçimlendirilmiş: Türkçe

<u>2.4. Yapı malzemelerinin enerji içeriklerinin ölçüsü</u>	21
<u>2.5. PVC türü plastiklerin üretiminde ve kullanımında ortaya çıkan bazı gazlar ve etkileri</u>	23
<u>3.1. Yapı Malzemesinin Seçiminde Ekolojik Kriterler</u>	27
<u>3.2 Elektrik üretiminde kullanılan kaynaklara göre çevresel etkiler</u>	34
<u>3.4. Türkiye'deki doğal taş rezervleri miktarı.</u>	43
<u>3.5. Yıllar itibari ile Türkiye çimento tüketimine bağlı agrega tüketimi miktarları</u>	46
<u>3.6. 1999 Yılına Ait Üretim Maliyetleri</u>	46
<u>3.7. Kireç Fırımları</u>	48
<u>3.8. Söndürülmüş ve torbalanmış toz kireç birim maliyetinin oranları</u>	48
<u>3.9. Çimento üretiminde kullanılan hammadde miktarları</u>	50
<u>3.10. Türkiye'de torbalı ve dökme çimento kullanım oranları</u>	52
<u>3.11. Türkiye'deki cam üretim miktarları (bin ton)</u>	55
<u>3.12 Termoplastik Mamullerin Fabrika Maliyet Kalemleri ve %'si</u>	62
<u>3.13. Türkiye'deki 1999 yılı yapı boyası üretim miktarları</u>	64
<u>3.14. Türkiye'deki boya hammaddesinin yerli ithal oranı</u>	64
<u>4.1. Yapı malzemelerinin üretim süreçlerinin çevresel analizi</u>	100

Biçimlendirilmiş: Şekiller Tablosu,
Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,77 cm, Sağ:
0,76 cm, Sekme durakları: 14,29 cm,
Sağa + Eskisi 14,92 cm

RESİMLER DİZİNİ

Resim

Sayfa No

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

2.1. Agregat ocağı ve hazır beton tesisleri
1515 20

1516

2.2. Agreganın — hammaddesinin çıkarıldığı ocak
1516 20

3.1. Antalya'nın Finike ilçesi Alacadağ mevkiinde taş ocağından görünüm
4141 46

4.1. Hammadde üretimi ve tesis olan mesafesi
7372 78

Biçimlendirilmiş: Başlık 1, Ortadan

GRAFİKLER DİZİNİ

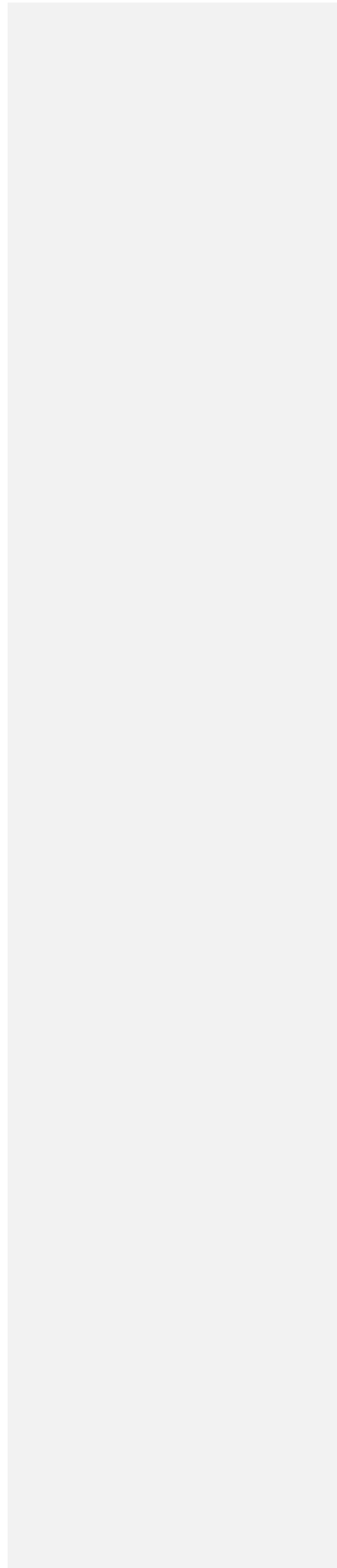
<u>Grafik</u>	<u>Sayfa No</u>
<u>3.1. Türkiye’de son on yıllık enerji tüketiminin sektörler bazında dağılımı</u>	<u>3732</u>
<u>3.2. Türkiye’deki doğal taş üretimini</u>	<u>4944</u>
<u>3.3. Farklı kalınlıktaki vernik tabakasında oluşan UOB’lerin miktarları</u>	<u>6560</u>
<u>4.1. Yapı malzemeleri üretiminde kullanılan hammaddelerin tesise taşınması için harcanan enerji miktarı</u>	<u>10094</u>
<u>4.2. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CO₂ emisyon miktarları</u>	<u>10295</u>
<u>4.3. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CH₄ emisyonu miktarları</u>	<u>10295</u>
<u>4.4. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan UOB emisyonu miktarları</u>	<u>10396</u>
<u>4.5. Yapı malzemelerinin üretim sürecinde kullandığı birim enerji miktarları</u>	<u>10497</u>
<u>4.6. Yapı malzemesinin üretim aşamasında tükettiği su miktarı</u>	<u>10598</u>
<u>4.7. Ekolojik kriterlerinin uygulanma seviyesi</u>	<u>108401</u>
<u>4.8. Yapı malzemelerin üretim aşamalarının ekolojik değerlendirilmesi</u>	<u>110402</u>
<u>3.1. Türkiye’de son on yıllık enerji tüketiminin sektörler bazında dağılımı</u>	<u>32</u>
<u>3.2. Türkiye’deki doğal taş üretimini</u>	<u>44</u>
<u>3.3. Farklı kalınlıktaki vernik tabakasında oluşan UOB’lerin miktarları</u>	<u>60</u>
<u>4.1. Yapı malzemeleri üretiminde kullanılan hammaddelerin tesise taşınması için harcanan enerji miktarı</u>	<u>93</u>
<u>4.2. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CO₂ emisyonu miktarları</u>	<u>93</u>
<u>4.3. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CH₄ emisyonu miktarları</u>	<u>94</u>
<u>4.4. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan UOB emisyonu miktarları</u>	<u>94</u>
<u>4.5. Yapı malzemelerinin üretim sürecinde kullandığı birim enerji miktarları</u>	<u>95</u>
<u>4.6. Yapı malzemesinin üretim aşamasında tükettiği su miktarı</u>	<u>96</u>
<u>4.7. Yapı malzemelerin üretim aşamalarının ekolojik değerlendirilmesi</u>	<u>98</u>

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, İngilizce (ABD)

Biçimlendirilmiş: Sola, Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,74 cm, Sağ: 0,44 cm, Satır aralığı: 1,5 satır, Sekme durakları: 14,29 cm, Sağa + Eski: 15

|

|



2.1. GİRİŞ

Canlı ve cansız varlıkların oluşturduğu ve dengeli bir döngünün olduğu dünya, gün geçtikçe kirlenmekte ve onun dengesi bozulmaktadır. Doğal dengeye yapılan her müdahale bozulma sürecini hızlandırmaktadır. Dünyanın kaynakları ne kadar fazla olursa olsunlar, sınırlı rezervde ki bu kaynaklar yıllara paralel olarak tükenecektir. Bu rezervler arasında yer alan madenler, fosil yakıtlar, toprak, temiz hava ve su başlıca zenginliklerdir. “Yaşam alanlarımızın inşa edilmesine para piyasalarının baskısı ve kısa vadede finansal yatırımlar tarafından yönlendirilmektedir. Bu yüzden hiç şaşırtıcı olmayan bir şekilde kaotik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.”

~~Ekolojik dengenin sağlanması için mimari insan odaklı tasarım olmaktan öte, çevreye duyarlı, diğer canlılarının yaşam alanlarını ve doğal kaynakları korumayı hedefleyen bir anlayışa yönelmelidir.~~ Bilimsel veriler, önce ekonomik gelişmenin sağlanması gerektiği, ardından çevrenin nasıl olsa teknolojik olanaklardan yararlanılarak kurtulabileceği yanılgısına dayanan sınırsız tüketim mantalitesinin, yerkürede yarattığı tahribatının büyük boyutlarını işaret etmektedir. Tükenebilir kaynakların bilinçsizce kullanılması sonucunda oluşan çevre problemlerinin temelinde, ekonomik gelişme ve çevrenin, biri adına diğerinden fedakarlık edilmesi gereken iki uzlaşmaz olgu olarak ele alınması ve. B bunun göz önüne alınarak ekonomik gelişme ile birlikte çevrenin korunmasının sağlanması gerekecektir yatmaktadır. Günümüzdeki yanlış sonuçlar doğuran uygulamaların birçoğunda bu iki olgunun arasındaki dengenin korunması yatmaktadır. Dünya üzerinde tükenbilir kaynak kullanımının artarak devam etmesi, gelecekte doğal dengesi bozulmuş, büyük çevre sorunlarıyla yaşanması zor bir dünya oluşmasına neden olacaktır.

“Yapı sektörü bir yandan insanlar tarafından yaratılan sabit sermayenin önemli bir bölümünün yaratıcısı konumundayken, diğer yandan malzeme üreticisi sektörlerle birlikte doğayı en çok kirlüten sektörlerin başında gelmektedir- (Spence and Mulligan, 1995). Dünya genelinde nüfus artışına paralel olarak yapı ihtiyacının artması, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yapı sektörünün hızlı bir şekilde büyümesine neden olmuştur. Yapılaşma faaliyetleri ile doğal kaynaklar ve enerji tüketilmekte bunun sonucunda kirlilikler oluşmaktadır. Ayrıca, her yıl binlerce hektar tarım arazisi

Biçimlendirilmiş: Sol: 4 cm, Sağ: 2,5 cm, Üst: 2,5 cm, Alt: 2,5 cm, Üstbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm, Altbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: İtalik Değil

yok edilmekte, su havzaları ve vahşi yaşam alanları bozulmaktadır. Bu olumsuzluklara yapı malzemeleri de çeşitli özellikleriyle katkıda bulunmaktadır. Yazar görmektedirapılarda kullanılan yapı malzemelerinin yaşam döngüleri içerisinde yenilenemeyen hammaddenin üretimi, fosil kaynaklı enerji kullanılması, hava, toprak, su gibive gürültü kirliliğinin en önemli kaynaklarından biri olmasıdır doğal kaynakların verimli kullanılmaması, üretim sırasında ortaya çıkan atıklar, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

a, yenilenemeyen enerji kaynaklarının da başlıca tüketicisi konumundadır.

Doğal kaynakların bilinçli tüketimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının yaygınlaştırılarakması, ekolojik dengenin korunması, koşuluyla sürdürülebilir bir kalkınmanın sağlanması, ve gelecek nesiller için yaşanabilir doğal, fiziksel ve sosyal bir çevrenin bırakılması insanın öncelikli hedeflerimiz arasında yer alması gerekmektedir.

1.1. Çalışmanın Amacı

En az çevresel etkiye sahip yapı üretimi, yapı sektörünün önemli amaçlarından biri olmalıdır. biri olmalıdır. Çünkü, yapıların yaşam döngüleri boyunca her aşamada, çevre üzerinde bir takım olumsuz etkilerinin oluşmaktadır. olması kaçınılmazdır. büyük rol oynamaktadır. Çünkü, Bu etkilerin ortaya çıkışında ise, o yapıda kullanılan yapı malzemesininlerin önemli etkisi vardır. Bu nedenle yapılarda kullanılan yapı malzemelerinin mekanik, fiziksel, kimyasal vs. özelliklerinin yanında ekolojik özelliklerinin de bilinmesi önemli olmaktadır.

Yapı malzemelerini ekolojik olarak tanımlamak çok kolay değildir. Bunun için çok sayıda ekolojik kritere göre değerlendirme yapmak gerekmektedir. Bunun sonucunda da bazı kriterlere göre olumlu bulunan bir malzeme başka bir kritere göre olumsuz bulunabilir. Burada istenen olumlu özelliklerin mümkün olduğu kadar çok olmasıdır.

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan yapı malzemelerine ekolojik bir eleştiri getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu şekilde malzemelerin ekolojik yönden olumlu ve

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

olumsuz yönlerinin belirlenmesi istenmektedir. Daha az çevresel etkiye sahip yapı üretimi için uygun malzeme seçiminde bu özelliklerin bilinmesi önemli olmaktadır.

1.2. Çalışmanın Yöntemi

Yapı malzemelerine ekolojik bir eleştiri getirebilmek ve onun bu yöndeki özelliklerini ortaya koyabilmek için literatür araştırması yapılarak öncelikle teorik bilgiler elde edilmiştir. Daha sonrada Gebze’de yoğun olarak bulunan yapı malzemeleri üretim yerlerinde bir alan çalışması yapılarak bu bilgilerin uygulamaya aktarılma seviyesi anlaşılmak istenmiştir.

Alan çalışması kapsamında yapı malzemelerinin üretim süreçleri ile ilgili bilgiye ulaşabilmek için bilgi edinme formu hazırlanmıştır. Bilgi edinme formunda hazırlanan soruların, amaç doğrultusunda konuyu ortaya koymasında ve somut veriler oluşturmasını sağlayacak olmasına özen gösterilmiştir. Bilgi edinme formunun hazırlanmasında konu ile ilgili problemi belirleyen kaynaklardan yararlanılmıştır.

Bilgi edinme formlarında malzemenin üretim aşamasında tükettiği hammadde, enerji ve su miktarları belirlenmesi, tesiste üretim işlemleri sonunda havaya, suya ve toprağa bırakılan atıkların miktarları ile üretim işlemlerinin çevre ve insan sağlığına etkileri hakkında bilgi edinmeye yönelik sorular bulunmaktadır. Bu sorulara üretim yerlerinden alınabilecek yanıtlar çerçevesinde değerlendirme yapılacaktır.

1.3. İlgili Kavramlar

1.3.1. Ekosistem ve Ekolojik Denge

Ekosistem; birbirleri ve etraflarındaki cansız çevreleriyle ilişki içinde bulunan organizmalar topluluğudur (Kimball, 1978). Yeryüzündeki ekosistem de çok uzun bir zaman sonunda oluşmuş, organizmaların kendi aralarında sağlandığı bir bütündür. Bunun bir parçası olan insan, uzun bir süre sistemi bozmadan yaşamış, yaptığı tahribatlar ise zaten doğada varolan türden ve genellikle küçük ölçüde olduğu için

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

mevcut sistem tarafından kendini yenilemiştir. Endüstrileşme ve aşırı nüfus artışı gibi nedenler nedeniyle doğa yenileme etkisini aşıp, işlevište aksaklıklar meydana getirmiştir. Ekolojik sistemde herşey bir bütünün parçası olup bir zincirin halkaları gibidirler. Sistem elemanlarının oransal olarak sistem içindeki büyüklükleri değiştiğinde tüm sistemi etkileyebilmektedir.

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char

1.3.2. Çevre Sorunları

Biçimlendirilmiş: Başlık 3

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

İnsanın varolduğu günden beri doğaya müdahalesinin olduğu tarihsel bir gerçektir. Tarihi süreçte insanoğlunun doğaya müdahalesinde son yıllarda ivmesel bir artış söz konusudur. Başlangıçta masum müdahalelerle başlayan doğadaki insan etkisi, günümüzde dünya genelinde sıcaklık artışlarına neden olacak kadar büyük ölçekte olmaktadır. Müdahalenin ölçeği büyüdükçe dünyamız kendi doğal dengesini kuramamakta çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Günümüzde çevre sorunlarının en büyük sebepleri, doğal kaynakların bilinçli tüketilmemesi, hava ve ekosistem kirlilikleri, nükleer enerji kullanımı olarak gruplandırılabilir.

İnsanoğlunun doğal çevreye uyguladığı her türlü müdahale sebebiyle, doğanın özgün kimliğini kaybedip, doğal organizmasında meydana gelen işleviştir hataları çevre sorunları olarak da tanımlanabilir.Çevrenin özellikle insan tarafından dolaylı veya dolaysız olarak değiştirilme, bozulma ve kirlenmesi çevre sorunlarını oluşturmaktadır. Çevre sorunları bazı hallerde doğal olarak da meydana gelmektedir. Araştırma kapsamı içerisinde üzerinde durulacak çevre sorunları insan tarafından yaratılan ve gittikçe artmakta olanlardır ki insanın oluşturduğu çevre sorunları tarih boyunca sürmüştür. Geçmişte bu sorunların dikkati çekmemesinin nedeni doğanın kendini yenileyen bir sisteme sahip olması sayesindedir, böylece yaratılan bozulmalar bir anlamda tamir edilmiştir. Ancak sanayileşme, aşırı nüfus artışı ve yoğun kentleşme olguları sonunda çevre üzerinde yapılan çeşitli değişiklik ve zararlar doğal sistemin kendisini yenileme hızını aşmıştır.

Çevre sorunlarının tanıtılabilmesi için aşağıda çevre ve çevre sorunlarına ilişkin bazı önemli ilkeler açıklanmaktadır.

Doğal Kaynakların Yenilenebilir veya Yenilenemez Olması

Değişime uğrayan maddelerden bazıları doğal sistemin içinde yer alan çeşitli reaksiyonlar sonunda tekrar eski biçimine dönebilmektedir. Maddenin dönüşümü denilen bu değişimin örneği; ısı temini için yakılan odunun yanma işlemi sırasında havadaki mevcut oksijeni (O₂) kullanıp bunu karbondioksit (CO₂) dönüştürmesi, daha sonra ise bu CO₂'nin bitkilerin güneş ışınlarının da yardımıyla gerçekleştirdiği fotosentez adlı reaksiyonla su ile birleştirilmesi sonucu açığa tekrar O₂ çıkmasında görülmektedir. Böyle bir dönüşüm imkanı karşılık atmosferdeki CO₂ miktarı gittikçe artmaktadır. Bunun nedeni de gittikçe artan fosil yakıt kullanımları sonucu açığa çıkmakta olan CO₂ miktarının doğal dönüşüm imkanlarının çok üstüne çıkmış olmasıdır. Yeryüzündeki kaynakların bir kısmı yenilenebilir olma özelliğine sahipken diğerleri için böyle bir olanak bulunmamaktadır. Fosil yakıtlar olan kömür, petrol ve doğal gaz yakıldıktan sonra yenilenemediğinden rezerv ve kullanım miktarlarına bağlı olarak belli bir sürede tükenecektir. Gene yakacak olarak kullanılan odunun ise doğal olarak ya da dikim yapılarak büyüyecek ağaçlardan temin edilerek bir anlamda yenilenmesi mümkündür. Diğer bir enerji kaynağı olan güneş ışınları ise şimdilik sonsuz bir kaynak olarak kabul edilmektedir.

Doğada Bulunmayan Kirlilikler Oluşturulması

İnsanlar tarafından üretilen ve doğada bulunmayan bazı elemanların çevreye atılması veya yayılması sonucunda oldukça uyumsuz görüntüler oluşturan kirlilikler ortaya çıkmaktadır. Fosil yakıtlardan üretilen sentetik maddeler bunun örneklerinden biridir. Bu türdeki bazı kirleticiler doğal sistem tarafından yok edilememekte veya bu işlem çok uzun sürelerde gerçekleşebilmektedir. Her iki durumda da bu çevre gerek insan, gerekse diğer canlılar açısından sakıncalar yaratmaktadır.

Çevre Sorunlarının Dolaylı Olarak Oluşabilmesi

Çevre sorunları her zaman gerçekleştirilen bir eylemin sonucunda dolaysız olarak meydana gelmemektedir. Herhangi bir işlemin oluşturduğu bir değişim veya eleman çeşitli etkileşimler sonucunda çevre sorunu yaratılmasının nedeni olabilmektedir. Örneğin fosil yakıtlar kullanımıyla ortaya çıkan iki farklı kimyasal hava kirliliği olan hidrokarbonlar (HC) ile azot oksitlerin (NO_x) birleşmesi sonucunda fotokimyasal oksitler denilen yeni bir tür kimyasal hava kirliliği oluşmaktadır (Jain, 1977). Gene kimyasal oksitler nedeniyle oluşan dolaylı bir çevre sorunu ise sera etkisi diye adlandırılan oluşum nedeniyle atmosferin ısınmasıdır (Miller, 1975). Bunun sonucunda ise iklim değişmesi, canlıların etkilenmeleri gibi bir dizi başka sorun oluşabilmektedir.

Ekolojik Dengenin Bozulması

Ekosistem; birbirleri ve etraflarındaki cansız çevreleriyle ilişki içinde bulunan organizmalar topluluğudur (Kimball, 1978). Yeryüzündeki ekosistem de çok uzun bir zaman sonunda oluşmuş ekolojik dengelerin sağlandığı bir bütündür. Bunun bir parçası olan insan uzun bir süre sistemi bozmadan yaşamış, yaptığı tahribatlar ise zaten doğada varolan türden ve genellikle küçük çapta olduğundan mevcut sistem tarafından yenilenmiştir. Endüstrileşme ve aşırı nüfus artışı, vb. sonunda yenileme sınırları aşılp sistemdeki mevcut bazı elemanlar yok edilirken, olmayan bazıları da ilave edilmeye başlamıştır. Ekolojik sistemde herşey bir bütünün parçası olup birbirini etkilediğinden elemanlardan birinin azalması bir diğerinin çoğalmasına bu da bir başkasının azalmasına yol açabilmekte, beklenilmeyen bazı reaksiyonlar zincirleme olarak yayılabilmektedir.

Çevre sorunları yalnız yaratıldıkları yer yada bölge için zararlı değildir. Etkileri kolaylıkla başka bölgelere taşınabilmektedir. Yakın çevresini kirlitememesi için bacası

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Başlık 3

yükseltülen bir termik santral bu defa daha az oranda ancak çok daha geniş bir bölgeyi kirlitebilmektedir. Zehirlenmelere ve çocuklarda beyin tahribine yol açan kurşun bileşimlerinin (Revelle, 1974) Grönland buzullarında bulunması ve gittikçe artması, dünyanın başka yerlerinde otomobil benzini oktanlarını ayarlamakta kullanılan bu bileşimlerin egzoz gazları yoluyla büyük mesafelere taşınabildiğini göstermektedir (Meadows, 1974).

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char

ukarda önemli yanlarıyla anlatılmaya çalışılan ve geniş bir çerçeveye yayılan çevre sorunları, oluşumları açısından da oldukça geniş bir alana yayılmaktadır. Mimarlık da gerek yapı sanayinin oluşumu ve yönleneşmesi, gerekse bina yapımı ve kullanımları ile ilişkileri nedeniyle çevre sorunlarının oluşumu ve denetiminde önemli bir paya sahiptir. Bazen bu pay çok küçük dahi olsa fazla tekrar, birikebilme ve birbirleriyle etkileşebilme gibi nedenlerle bunun önemi artmaktadır.

K

üresel ölçekteki çevre sorunları, dünya üzerindeki hemen her insanın oluşmasına neden olduğu ve tüm dünya halklarının yaşam çevrelerini etkileyen sorunlardır. Bu sorunların dünya gündemindeki en çok öne çıkanları ise aşağıdakilerdir.

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Ozon tabakasının incelenesi:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

zon Tabakasının İncelmesi

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Yer seviyesinde fotokimyasal bir oksitleyici olarak oluşan zararlı ozonun aksine (troposferik ozon), yer yüzeyinden 25-40 km yukarıda stratosferdeki ozon hayat için zararlı olan güneşin kısa-dalga boylu morötesi (UV) radyasyonunu emen ve engelleyen doğal bir filtredir (İnternet1).

Hidrojen, azot ve klor oksitleri gibi reaktif kimyasalların stratosferde bulunması ozon bozunmasını hızlandırıp, doğal dengeyi sekteye uğratarak ozon miktarında net bir azalmaya neden olabilir.

1974'de insan yapımı Kloroflorokarbonların (CFCs) aşağı atmosferde hareketsiz iken, yıllarca kalabileceği stratosfere gidebileceği bulunmuşturgörölmüştür. Bunlar stratosferde morötesi radyasyonla parçalanarak stratosferik ozon tabakasına saldıran atomik kloru açığa çıkarmaktadır. Bu daha sonra daha fazla stratosferik ozonu

parçalayan atomik kloru tekrar oluşturan diğer bir reaksiyona yol açar. Bu zincirleme reaksiyon her bir klor atomu için 100 000 ozon molekülünün bozunmasına neden olabilir. Ayrıca bu gazların atmosferdeki konsantrasyonu az olmakla beraber, sera tesirine katkısı çok yüksektir. 1 molekül CFC, 1 molekül karbondioksit (CO₂) ye nazaran, ısıyı tutma bakımından 20000 misli daha etkilidir. Ozon tabakasının incilmesiyle –güneşin mor ötesi ışınlarının zararlı ve neticede öldürücü tesirlerine maruz kalınır (Muslu, 2000,-s-257).

CFC'lar aerosol, köpük-şişirme işlemleri, soğutma ve klima ekipmanında, plastik sünger üretiminde, spreylerde itici ve çözücü akışkan ve elektronik sanayinde çözücü olarak kullanılmaktadır. 1980'lerdeki çalışmalar bromür emisyonlarının da stratosferik ozonda oldukça yüksek azalmaya neden olabileceğini göstermiştir. Bromoflorokarbonlar (halon 1211 ve 1301) yaygın olarak yangın söndürmede, metil bromür de fumigant olarak kullanılmaktadır (İnternet1).

Sera etkisi ve iklim değişikliği:

Doğal devri içinde CO₂ atmosfere; bitkisel ayrışma ve metan gazının atmosferik oksidasyonu sonucunda girer, fotosentez ve su kütlelerinde (deniz ve okyanuslar) çözünme yoluyla uzaklaştırılır.

CO₂, metan, su buharı ve diğer sera gazları güneşten gelen ısı radyasyonunun bir bölümünü tutarak, dünyayı yaşam için gerekli sıcaklıkta tutar. Bu doğal ısınma, insan faaliyetleri sonucunda kontrol dışına çıkmıştır. Fosil yakıtların yakılması ve ormanların tahribi sonucunda CO₂'in atmosferdeki konsantrasyonları sanayi devrimi öncesi döneme oranla %25 daha yüksektir ve her yıl %0,5 oranında artmaktadır. Diğer sera gazları konsantrasyonu her yıl %1 artan metan, %0,3 artan NO ve kloroflorokarbonlardır. Bu gazların emisyonlarını azaltmak üzere hiç bir tedbir alınmazsa, yeryüzü 10 yılda 0,3 °C ısınabilecektir. Bu gelecek yüzyılda 2-5 °C 'lık (en iyi tahminle 3 °C) bir sıcaklık artışı demektir (Gündüz, 1994).

K

üresel ısınma, deniz seviyesinin yükselmesine neden olarak, okyanus sirkülasyonu ve deniz ekosistemlerini değiştirebilecektir. 2030 yılına kadar deniz seviyesinde 20 cm, 2100'e kadar da 65 cm'lik yükselme beklenmekte olup, deniz seviyesinde olan adalar

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

ile kıyı alanlarının sular altında kalacağı, tarım alanlarının yok olarak su kaynaklarının kirlenebileceği ve birçok insanın evsiz kalacağı tahmin edilmektedir (Keskin ve Mert, 2002).

Sınırlar ötesi hava kirliliği ve asit birikimi:

Hem asit yağmurları (pH'sı 5.5'den düşük yağmurlar) kar, sis ve buluttaki buharlarla ortaya çıkan yaş birikim, hem de asidik partiküller ve aerosollerin yol açtığı kuru birikim, fosil yakıtların yakılması sonucunda büyük oranlarda sülfürdioksit (SO₂) ve nitrojen oksitler (NO_x) çıkmasından kaynaklanır. Katı yakıt yakan termik santraller, cevher işleme tesisleri, endüstriyel kazanlar gibi sabit kaynaklar, insan kaynaklı SO₂ emisyonlarının hemen hemen tamamını, NO_x emisyonlarının da %35'ini oluşturur. Yüksek bacalar, bu gazları sülfat ve azot partiküllerine dönüştürerek rüzgarla dağıtılabilirler atmosferin yüksek katmanlarına vermektedir. Kuru birikim genellikle kaynağın yakınlarında gerçekleşmekle beraber, bunlar birikmeden önce 1000 km uzağa kadar taşınabilmektedir. Bu taşınım sırasında bileşikler bir dizi kimyasal reaksiyon gerçekleştirerek SO₂, sülfonoz asit veya sülfürik asit, NO_x'lar ise nitrik asidi oluşturmakta, bunlar yağmurla yer yüzeyine ulaşmaktadır (İnternet 2).

Asit birikimi hem kara hem de deniz ekosistemlerinde ciddi etkilere yol açmaktadır. Zamanla toprağın asidi dengeleme gücü kaybolur, toprak ve yüzey suları asitleşir ve burada yaşayan canlıların kimyasal ve biyolojik dengeleri bozulur, sekteye uğrar, ve buradaki canlılar ölebilir (İnternet 3).

Gürültü kirliliği:

Sanayileşme ve teknolojik ilerlemeler beraberlerinde çeşitli sorunları da getirmektedir. Bu Günümüz sorunların içinde giderek daha fazla önem kazanan gürültü, günümüzde mücadele edilmesi zorunlu bir duruma ulaşmıştır. Gürültü; fikir üreten kişilerin %60, beden gücüyle çalışanların %30 oranında işgücü verimliliğini azaltmaktadır. Böyle ortamlarda çalışan insanların dikkatlerinin dağılması ve azalması sonucunda iş kazalarında önemli artışlar olmaktadır. İş yerlerinde olduğu gibi konutlarda da sürekli gürültülü bir yerde kalma veya çalışma durumunda kalıcı işitme bozuklukları ortaya çıkabilmektedir. Böyle gürültülü yerlerde çalışan

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

insanlarda, gürültünün şiddetine ve sürekliliğine bağlı olarak kulak çınlamaları, sağırılıklar, tansiyon yükselmeleri, yorgunluk, iş etkinliğinin ve zihinsel etkinliğin azalması, uykusuzluklar, sosyal bozukluk ve bezginlikler görülmektedir. Bu etkileri aşağıdaki şekilde sınırlayabiliriz (İnternet 1).

Su kirliliği:

Akarsular üzerine yapılan barajlar, sulama amaçlı göletler, suların boru hatlarıyla taşınması, tarımsal kentsel ve endüstriyel faaliyetlerin ortaya çıkardığı atık ve artıklar su kaynaklarının bozulmasına neden olan faaliyetlerdir. Kullanım amacına göre, suyun doğal yapısının kullanım amacının dışına çıkacak biçimde bozulmasıyla su kirliliği meydana gelmektedir.

Havada ve toprakta oluşan kirlilik, suyun doğal döngü nedeniyle su kaynaklarını etkilemektedir. Su kirliliğinin nedenleri arasında, tarımsal faaliyetler ile ilgili olarak, toprak kaybı, bitki besin maddeleri, hayvan atıkları ve tarımsal mücadele ilaçlarının kullanımı gösterilebilir. Sanayi faaliyetleri de, fiziksel, kimyasal, fizyolojik, biyolojik ve radyoaktif kirlilik yollarıyla su kirliliğine neden olmaktadır. Yerleşim yerleri de, katı ve sıvı atıkların sulara karışmasıyla kirlilik meydana getirmektedir. Diğer faktörlerdendir.

Su kaynaklarının kirlenmesi, bitki ve hayvan toplulukları ile mikro organizmaları yani biyolojik çeşitliliği de doğrudan etkilemektedir.

Toprak kirliliği:

İnsan-çevre ilişkilerinin nüfus artışı ile zorlanması ve giderek insanın çevreye müdahalesinin artması toprak kirliliğinin de temelini oluşturmuştur. Toprak kirliliği, insan etkinlikleri sonucunda, toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısının bozulmasıdır. İnsan etkinliklerinin bazıları toprağı doğrudan etkilemekte, bazıları da önce hava ve su kirliliklerine neden olarak dolaylı yollardan toprak kirliliğine de neden olmaktadır (İnternet 1).

Toprak yapısının niteliğinin bozulması, toprağın değer yitirmesi ve toprağın kullanış amacı kirlenmenin dışında kalan sorunlardır. Toprak yapısının ya da doğanın neden olduğu sorunları kayalık, taşlık, yaşlık, çoraklık ve erozyon olarak sıralamak

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Başlık 5

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

mümkündür. Bu sorunların yanı sıra, insanın toprağı ve içinde yer aldığı mekanı kullanmasından kaynaklanan toprak sorunları da önemli yer tutar. Bunlar; hızlandırılmış erozyon, yanlış toprak kullanımı, toprak endüstrisi, maden ocaklarının verdiği zararlar olarak sıralanabilir (İnternet 1).

1.3.3. Genel Ekoloji Tanımları

Ekoloji tanımı özellikle modern dünyanın getirdiğı doğal değerlerin yitirilmesine karşı tepki olarak ortaya çıkmıştır ve birçok araştırmacı ve yazar “Ekoloji” terimini farklı yönleri ile tanımlamışlardır. Ekoloji insan ve diğer canlıların birbiriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Kormony’nin Ekolojinin Kavramları adlı kitabında ekoloji yalnız biyolojinin bir dalı olarak tanımlanmıştır. (Kışlalıoğlu ve Berkes, 2001).

Ekoloji tanımını ilk kez Alman biyologu Ernest Haeckel kullanmıştır. Canlı varlıkların içerisinde bulundukları ortamlarla olan ilişkilerini inceleyen ekoloji, yunanca “yer-yurt” anlamına gelen oikos ve “bilim” anlamına gelen logia sözcüklerinden türetilmiştir.-(Keleş ve Hamamcı, 1998).

Ekoloji canlıların yaşam temelini, dolayısıyla doğayı korumanın temel ilkelerini öğreten bilim dalıdır (İslam, 2000).

Ekoloji alanında günümüzde insan ekolojisi ya -da çevre bilimleri kapsamında alt disiplinler oluşmuştur. Sosyoloji, antropoloji, psikoloji, ekonomi ve siyasal bilimler yanında mimarlık, mühendislik, peyzaj mimarisi, planlama gibi uygulamalı bilim alanlarında da insan ekolojisi dalları bulunmaktadır (Tönük, 2001).

1.3.4. Yapı Ekolojisi

Yapı ekolojisi; bağlamında ekolojik yapı tasarımı, doğal kaynakların kullanımını azaltan enerji etkin yapı tasarımları gerçekleştirmek, yapı malzemelerinin üretiminde meydana gelen kirlilikten çok daha azına sebep olmak, enerji üretiminde güneş ve yerel kaynakları kullanmak; doğal havalandırma, doğal aydınlatma gibi pasif sistemleri kullanmak, yenilenemeyen kaynakların kullanımından kaçınmak gibi temel hedefler ilke edilmelidir. edinen yapı üretimidir.

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Bu bağlamda Ekolojik yapı, yaşam süreci boyunca minimum düzeyde enerji harcayan, çevre ve insan sağlığına duyarlı, sürdürülebilir mimarlık kriterlerine uygun olarak tasarlanıp uygulanmış yapıdır.

1.3.5. Ekolojik Yapı Malzemesi

Ekolojik yapı malzemelerini, Dünyanın mevcut tükenbilir kaynaklarını, en verimli şekilde kullanılarak üretilen ve çevreye olumsuz etkisi en az olan yapı malzemeleri olarak tanımlayabiliriz. Yeşil bina malzemeleri olarak da adlandırılan; “Ekolojik Yapı Malzemeleri” metal, metal cevheri ve kömür gibi yenilenemeyen kaynakların limitlerinin korunmasını sağlar. Eko-sistem ilişkileri ve doğal döngü sistemlerinin gerçekleştirilmesini sağlar. Ekolojik yapı malzemeleri zehirli toksin değildirler. Bu malzemeler geri dönüşümlü malzemelerden üretilmişlerdir ve kendileri yeniden değerlendirilebilirler. Enerji ve su etkin malzemelerdir. Bu malzemeler üretim biçimleri, kullanıma biçimleri ve kullanıldıktan sonra geri dönüşüm biçimleri ile birlikte “yeşil”dirler. –Yeşil yapı malzemeleri kaynak yönetimi açısından çok iyidirler, ayrıca iç ortamın çevresel kalitesi ve başarım (–enerji verimliliği, su verimliliği v.b.) yönleriyle de üstündürler (Spiegel and Meadows, 1999).

Ekolojik yapı malzemeleri, “yeşil yapı malzemeleri” veya “sürdürülebilir yapı malzemeleri” olarak da adlandırılmaktadır.

1.3.6. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir gelişme kavramının temellerinin, 1972 yılında Stockholm’de yapılan İnsan Çevresi adlı uluslararası konferansta atılmıştır. “Sürdürülebilirlik” ifadesi, konferans bildirgesi’nde, çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çeken, kaynak kullanımında kuşaklar arası hakimiyeti gözetken, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevre ile bağlantısını kuran ve kalkınma ile çevrenin birlikteliğini vurgulayan ilkeler, sürdürülebilir gelişme kavramının temel dayanaklarını ortaya koymuştur (İnsan Çevresi Konferansı, Stockholm, 1972).

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: İtalik Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: İtalik Değil

Birleşmiş Milletler Teşkilatı başta olmak üzere pek çok uluslararası kuruluşun, son yıllarda yaptıkları çeşitli çalışmalarda, bu yeni ölçütleri tanımlama çabası içinde olduğu görülmektedir. Dünya Bankası Çevre Departmanı tarafından yakın geçmişte yayınlanan Çevresel Gelişmenin izlenmesi başlıklı raporda, ulusların refah düzeyinin saptanmasında kullanılmak üzere aşağıda yer alan 4 temel kriter önerilmektedir. (Field, 1997, s.64).

Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED-World Commission on Environment and Development)², ekonomik gelişmeyi yadsımayan ancak; küresel çevreyi tehdit etmeyen çevre ve enerji politikalarının benimsenmesi gerektiğini savunan Brutland Raporunu hazırlayan Birleşmiş Milletlerin oluşturduğu bir komisyondur. ‘Sürdürülebilirlik’ kavramı ilk kez bu komisyonda ele alınmış ve “Şimdiki nesillerin ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılanmasına olanak veren büyüme politikaları” olarak tanımlanmıştır (Field, 1997).
(2). Bu ifadede “sürdürülebilirlik” kavramı, toplumların gelecek yüzyıllarda var olabilmelerini amaçlayan anahtar bir kelime olarak ele alınmakta ve hedef, büyüme sırasında izlenecek bir yol ve strateji olarak tanımlanmaktadır. (3). Sürdürülebilirliğin hedefleri yapay ve doğal çevrenin korunumunu, aynı zamanda insanların ve kaynakların sürekliliğini de sağlamaktır. Sürdürülebilir mimarlığın amacı ise tüketilen enerjinin, bakım ve onarım maliyetlerinin, yapıyla ilişkili hastalıkların, atık ve kirliliğin azaltılması; bunların yanı sıra yapı ürünlerinin verimliliğinin ve konforunun, yapı ve bileşenlerinin dayanıklılığının ve esnekliğinin artırılmasıdır (Osso, et al., 1986).

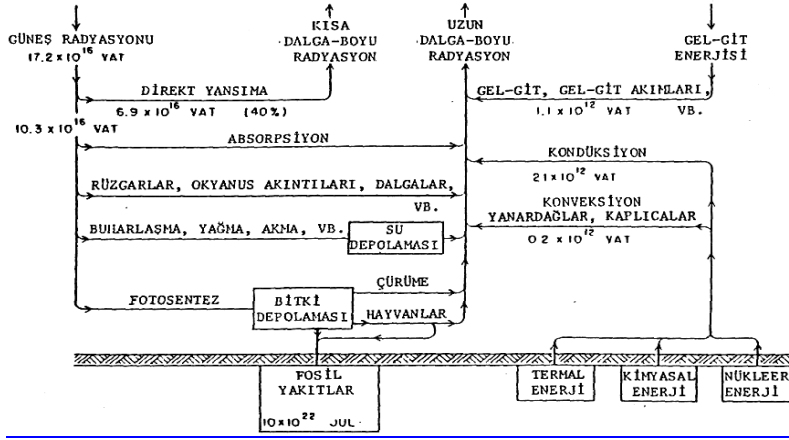
1.3.7. **Enerji**

Bir iş yapabilme kapasitesi olarak tarif edilen enerji, bir güç kaynağı olarak yeryüzünde bir çok yer ve şekilde oldukça bol olarak bulunmaktadır. Ancak enerjinin insana yararlı olabilmesi için, kullanım olanaklarının -da bulunması gerekmektedir.

Genel olarak enerji kaynaklarını yenilenebilir enerji ve yenilenemeyen enerji olarak iki grupta toplayabiliriz. Bu kaynaklara ilişkin yeryüzündeki enerji akışı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Kenber, 1993).

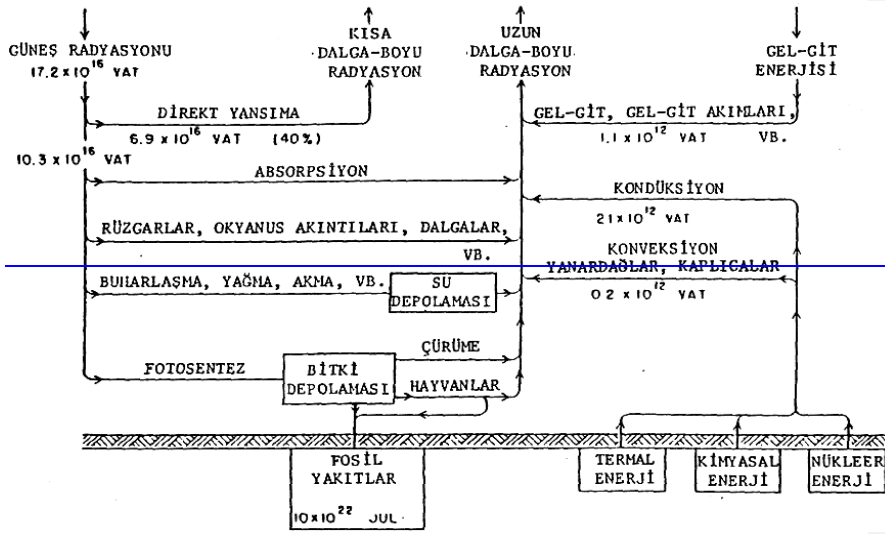
Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char



Gen

el olarak enerji kaynaklarını yenilenebilir enerji ve yenilenemeyen enerji olarak iki grupta toplama biliriz. Bu kaynaklara ilişkin yeryüzündeki enerji akışı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. (Kenber, 1993).

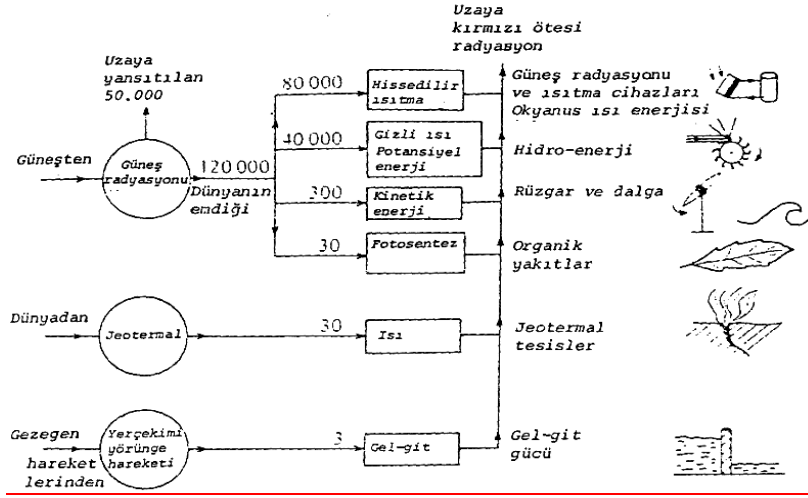


Şekil 1.1. Yeryüzünde enerji akış şeması

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları doğada devamlı olarak bulunan veya belli periyotlarla yenilenen enerji kaynaklarıdır. Güneş, akım, jeotermal, biyokütle enerjisi ana başlıkları altında toplanırlar (Şekil 1.2.).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char



Şekil 1.2. Yenilenebilir enerjinin yeryüzündeki doğal akımı (Kenber, 1993).

Dünya için sonsuz bir enerji kaynağı kabul edilen güneşten, bir yılda aktarılan enerji, dünyadaki mevcut kömür rezervlerinin enerjisinin 150 katından fazladır (Enerji Raporu, 19954). Güneş enerjisinin bilinçli kullanımı, yerel, tükenmez ve çevre dostu kaynak olmasından önem kazanmaktadır. Zaman zaman Güneş enerjisi bedava kaynak olarak tanıtılmasına karşın, bedava değildir. Çünkü, denetimli kullanım amacıyla toplanması için değişik sistemler gerekmektedir. Fotovoltait (PV) pillerin üretimlerinde de tehlikeli atıklar oluşmaktadır. Ancak, fosil yakıtların oluşturdıkları çevresel zararların yanında, güneş enerjisinin toplanması daha olumlu olmaktadır (İnan ve Ültanır, 1996).

Rüzgar, dalga ve akıntıdan faydalanılarak elde edilen akım enerjisi de önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgar tarlalarının ve hidroelektrik barajların da çevresel bazı olumsuz etkileri vardır. Rüzgar tribünlerinin gürültü, g

üvenlik (hava ulaşımı ve kuşlar açısından), olumsuz görsel etki, rüzgarın kesikliliği zamanın sadece %30-40'im kullanılabilmesi gibi sakıncaları da bulunmaktadır (Özügül, 1998).

Biçimlendirilmiş: Ortadan

Biçimlendirilmiş

Biçimlendirilmiş

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Jeotermal kaynak, yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, sıcak su ve buhar olarak tanımlanabilir. Bunlardan elde edilen her türlü enerjiye jeotermal enerji denir. Türkiye jeotermal enerji kaynakları olarak oldukça zengindir. Gerek sıcak su olarak gerekse yapıların ısıtılmasında temiz bir enerji kaynağıdır (DPT, Jeotermal Enerji, 2001).

Havagazı ya da doğal gaza benzer bir yakıt olan biyogaz, kimyasal açıdan büyük ölçüde metan gazıdır. Oksijen kullanmayan mikroorganizmalar tarafından yapılan kompostlama yöntemiyle elde edilmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkes ve, 1990, s.214).

Biyogaz üretimi temelde bitkisel kökenli atıklar ve hayvan gübresine ihtiyaç duymakta ve organize bir şekilde üretim yapılırsa önemli kazanımlar sağlayabilmektedir. Biyogaz kullanımı yakıt ithalini azaltmak, orman kesimini yavaşlatmak, ekonomiklik gibi bir çok fayda sağlamaktadır.

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları:

Yenilenemeyen enerji; kalıcı kaynaklardaki enerjinin insan tarafından açığa çıkarılmasıyla elde edilir. Kullanımları sonucu bir daha aynı şekle dönüşmezler. Fosil yakıtlardan doğal gaz, petrol, kömür ile nükleer ve kimyasal reaksiyonlar bunun örnekleridir.

Fosil yakıtların değişik kolay kullanım dönüştürülmeleri gerekmektedir. Bu dönüşüm sırasında belli bir miktar yararlı enerji kayba uğramaktadır. Örneğin elektrik enerjisi temini için fosil yakıtlı termik santraller yakıt enerjisinin yaklaşık %60'ını, nükleer enerji santralleri ise %70'ini kaybetmektedirler. Bu dönüşümde enerjinin bir kısmının kaybolduğunun kabul edilmesi bu enerjinin yok olması değil, ısı, ışık gibi kullanılamayacak başka bir enerji formuna dönüşmesi nedeniyledir (Hewitt, 1974). Buna göre; "enerji yaratılamaz veya yok edilemez, bir formdan ötekine dönüştürülebilir ve, ancak toplam enerji miktarı asla değişmez. denebilir"

Yapılarda ısı temini için genellikle fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Bu kullanılan enerjinin azaltılması için yapı kabuğunda kullanılan malzemelerin ısı geçirgenlik katsayılarının düşük olması büyük oranda enerji tüketimini azaltacaktır. Fosil yakıtların türlerine göre çevreye etkileri farklılık gösterir. En çok etki linyit kömürü kullanımında yaşanmaktadır. Fosil yakıtlar içinde çevreye olumsuz etkisi az olanı ise doğal gazdır. Türkiye’de büyük miktarda kömür kullanılmasına karşılık, günümüzde doğal gaz kullanımının oranı giderek artmaktadır (DPT Raporu, 1988).

—Ö

2. —.CC C. (KESKİN VE MERT, 2002).PH (İNTERNET 2). (İNTERNET 3).ORANINDA İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİ ERNET. YAPI MALZEMESİNİN ÇEVRE ve İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

Yapı malzemeleri çevresi ile sürekli bir alış-veriş döngüsü içerisinde yer almaktadır. Bu çevre birliktelik içerisinde yapı malzemesinin çevreye ve insana bir çok olumsuz etkileri olmaktadır. Bu olumsuz etkiler yapı malzemelerinin yaşam döngüsü boyunca devam etmektedir. Olumsuz etkilerin belirlenip ortaya konulması ile malzemenin bu tür olumsuz yanlarını azaltacak tedbirler alınarak daha az enerji kullanan, çevreye etkisi asgari olan ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyen yapı malzemeleri üretilebilecektir. Bu doğrultuda yapı malzemesinin çevre ve insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerini tam olarak ortaya konması gerekecektir.

2.1. Yapı Malzemesinin Yaşam Döngüsünde Çevreye Etkileri

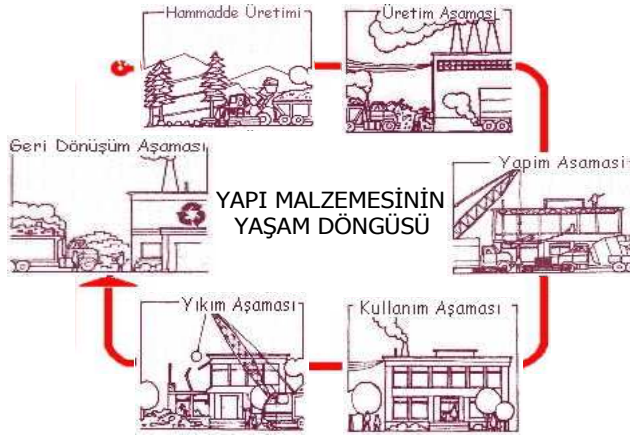
Yapı malzemeleri yaşam döngüsü içerisinde yer alan; hammaddenin çıkarılması, üretim yerine taşınması, üretimin yapılarak, inşaat alanına taşınması, şantiye alanında yapım ve montaj işlemiyle kullanım aşaması ve kullanım ömrünü tamamladıktan sonrada yıkım ve geri dönüşüm aşamalarında çevre ile yoğun bir alış-veriş içerisinde (Şekil 2.1.). Her aşamada doğal kaynak ve enerji tüketilmekte ve bunun sonucunda da atık oluşmaktadır. Bu hem çevre sağlığını hem de insan sağlığını etkilemektedir.

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 1 + Times New Roman, Sekme durakları: Eskisi 1,59 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 1 + Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 2 + Times New Roman

Dünya üzerinde tüketilen hammaddenin 3 milyar tonun %40'lık bir oranı inşaat sektörüne aittir. Yapılar dünya ormanlarının %25'ini, malzeme ve enerji kullanımının %40'ını, ve kullanılabilen suyun %15'lik kısmını kullanmaktadır. Bu oranlar dünya nüfusunun artmasına paralel olarak artmaktadır. Bu durum yapı malzemesinin önemini bir kat daha artırmaktadır (Reilly, 1997).



Şekil 2.1. Yapı malzemesinin yaşam döngüsü (İnternet 4).

2.1.1. n (Reilly, 1997) Hammaddenin Elde Ediliş Aşaması

Yapı malzemesini oluşturan hammaddenin kaynağından çıkarılmasıyla başlayıp, erişim yollarının yapılması, üretim yerine nakledilmesi işlemlerini kapsar. Hammaddenin elde edilişi sırasında az veya çok çevre üzerinde olumsuz etki olmakta ve doğa bundan zarar görebilmektedir. Örneğin; yer altındaki madenlerin çıkartılmasında toprağın kazınmasıyla doğal topografya bozulmakta, plansız ağaç kesimi sonucu doğada tahribatlar meydana gelmektedir. Ayrıca kaynakların elde edilmesi sırasında atmosfere insan sağlığı için zararlı partiküller veya başka maddeler yayılabilir. Hammaddenin çıkarıldıktan sonra işleneceği yere taşınması sırasında tüketilen enerji miktarına ve türüne göre de bir çevresel etki oluşmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Ortadan, Madde İşaretleri veya numaralandırma yok

Biçimlendirilmiş: Başlık 3

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Özellikler çimento, demir, agrega gibi malzemelerin hammaddelerinin çıkarıldıkları yerlerde arazinin topografyasında büyük değişiklikler olmaktadır. Ayrıca bu madenlerin çıkarılması sırasında ve üretim merkezine götürülürken yoğun bir toz oluşmakta ve bu partiküllerin yayılmasına neden olmaktadır (-Resim 2.1. ve Resim 2.2.2).



Resim 2.1. Agrega ocağı ve hazır beton tesisleri



Resim 2.2. Agreganın hammaddesinin çıkarıldığı ocak

2.1.2. Üretim Aşaması

Kaynağından çıkartılıp üretim yerine getirilen hammaddenin üretim aşaması, malzeme yaşam döngüsünde enerji tüketiminin ve çevre etkisinin en yüksek olduğu dönemdir. Üretim yerinin hammaddenin elde edildiği yere olan uzaklığı, enerji maliyeti açısından önemli olmaktadır. Bu aşamada fazla enerji tüketiminden dolayı ortaya çıkan kimyasal maddeler daha fazla olmaktadır. Daha önce küresel kirlilik içerisinde açıklanan (CFC, CO₂, SO₃, NO_x, bkz. Hava kirliliği) Çeşitli gazlar ortaya çıkmaktadır. Yapı malzemelerinin üretilmesi sırasında işçi sağlığını korumak için, üretim yerinde yeterli hava kalitesinin sağlanması, zehirli madde kullanılmaması ve kirlilikleri azaltılması gibi yaklaşımlar bu süreçteki olumsuz etkileri azaltmaktadır.

Üretim aşamasından sonra da, malzemelerin paketlenmesi için kullanılan ambalajın özelliklerine ve yapı alanının üretim alanına uzaklığına bağlı olarak taşınması için tüketilen enerji nedeniyle de çevresel etkisi olacaktır.

Biçimlendirilmiş: Ortadan, Madde İşaretleri veya numaralandırma yok

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, 8 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, 8 nk, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Normal, Girinti: İlk satır: 0,63 cm

Biçimlendirilmiş: Ortadan

Biçimlendirilmiş: Başlık 3

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

2.1.3. Taşıma Ve Yapım Aşaması

Yapı malzemesinin çevresel etkisinin olduğu bir başka aşama da nakliye aşamasıdır. Bu aşamada hammaddenin çıkarıldığı, malzemenin üretiminin yapıldığı ve yapının tamamlandığı yerler arasındaki uzaklığın fazla olması çevre kirliliğinde asıl parçayı oluşturmaktadır. Türkiye’de yapı malzemesi taşımacılığında en fazla kullanılmakta olan kara yolu taşımacılığının çevreye verdiği emisyon ve tükettiği enerji yüksektir (Tablo 2.1.). Bu tabloda birkaç tane önemli emisyon miktarları verilmiş ancak gürültü, partiküller ve petrol atıkları gibi kirlilikler dahil edilmemiştir. Kara yolunda 100 ton-km’lik bir yapı malzemesini demiryoluyla 400 ton-km, denizyoluyla 700 ton-km ve havayoluyla 17 ton-km taşıyabiliriz (Road, 1999).

Tablo 2.1. Taşımacılıkta kullanılan birincil enerji ve toplam emisyon miktarları (Road, 1999).

Emisyon g /ton-km	Su Taşımacılığı	Demiryolu Taşımacılığı	Karayolu Taşımacılığı	Havayolu Taşımacılığı
CO ₂	30	41	207	1206
CH ₄	0,04	0,06	0,3	2,0
NO _x	0,4	0,2	3,6	5,5
CO	0,12	0,05	2,4	1,4
UOB	0,1	0,08	1,1	3,0
Enerji KJ/ton-km	423	677	2890	15839

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Özellikle kara yolu taşımacılığı için yapılan otoyollar hem büyük miktarda doğal çevreye zarar vermekte hem de gürültü kirliliğine neden olmaktadır. Taşımacılıkta kullanılan yakıtların çoğunlukla tükenebilen enerji kaynaklarından olması nedeniyle bu etki daha da artmaktadır.

Yapım aşamasında ise malzemenin fazla zayıf verilmeden inşaat alanında işlevine uygun şekilde kullanılması gerekmektedir. Şantiye alanında oluşan malzeme atıklarının dolgu malzemesi olarak kullanılmasıyla çevre etkisi azaltılabilir.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

2.1.4. Kullanım Aşaması

Yapı malzemelerinin yaşam döngüsü içerisinde en uzun zaman dilimini bu aşamadır, ancak bu aşamada doğal çevre üzerine doğrudan bir etkisi olmamakla birlikte yapı malzemesinin enerji etkililiğinin düşük ya da yüksek olmasına bağlı olarak yapılar da kullanılan enerjinin miktarına dolayısıyla çevre kirliliğine olumlu ya da olumsuz katkıda bulunacaktır. Yapıların kullanım aşamasında kullandıkları yakıt türüne bağlı olarak CO₂ emisyon değeri farklılık göstermektedir (Tablo 2.2). Kullanılan yapı malzemesinin ısı yalıtım özelliğinin iyi olmasıyla bu etki kısmen de olsa azaltılmış olur.

Tablo 2.2. Yakıt türüne göre oluşan CO₂ emisyon oranı (Road, 1999).

Yakıt Cinsi	kg CO ₂ /kwh
Doğal Gaz	0,20
Petrol	0,27
Kömür	0,30-0,35

Yapı malzemesinin kullanım aşamasındaki en önemli etkisi iç hava kalitesi üzerine olmaktadır. Bu nedenle,

mekanlarda zehirli gaz yaymayan malzemelerin kullanımı, yaşamlarının büyük oranını iç mekanlarda geçiren kullanıcıların sağlıkları açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü bazı yapı malzemeleri, üretiminde kullanılan bazı kimyasallar nedeniyle yıllar sonra bile açığa gaz çıkarabilmektedirler. Buna örnek olarak pvc plastik esaslı pencerelerinde kullanılan yalıtım fitillerin ısı ile birlikte çeşitli zehirli gazlar yayması verilebilir.

2.1.5. Yıkım Aşaması

Yıkım aşaması, yapı malzemesinin kullanılabilir ömrünün ve yaşam döngüsünün sona erdiği aşamadır. Yapı malzemesinin yıkım sırasında çevreye minimum düzeyde partikül çıkarmasını sağlanarak hava kirliliğinin oluşumu azaltılmalıdır. Bunun yanı sıra malzemelerin kullanım ömrünü tamamladıktan sonra yıkımının veya sökülmesinin değiştirilmesinin kolay ve hızlı bir şekilde olması çevresel etkinin daha az olmasını sağlayacaktır. Yıkım sırasında farklı hammadde ve malzemeye sahip yapı elemanları

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: İtalik Değil

birbirinden kolaylıkla ayrılmaları, malzemenin ana hammadde geri dönüşümünü hızlandıracaktır. Bundan sonra malzemenin başka işlevler için yeniden kullanımı, veya malzemenin toplanarak geri dönüştürülmesi ve son olasılık olarak malzemenin tabiata bırakılarak zaman içerisinde ayrışmasının beklenmesi gerekecektir.

Yıkım sırasında kullanılacak ekipman ve tüketilen enerji miktarı ile birlikte ortaya çıkan görsel ve gürültü kirliliği ile atık miktarı ve özellikleri (atıkların yeniden veya dönüştürülerek kullanıma kapasiteleri, yıkım sırasında zehirli ve asbest lifleri gibi insan sağlığına zararlı benzeri maddeleri yaymaları vb.) bu sürecin ekolojik değerlendirme açısından bir yaklaşım olacaktır. aşaması için önemli birer faktördür.

2.1.6. Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm Aşaması

Yapı malzemelerinin geri dönüşümleri için farklı seçeneklerin olması, çevre açısından en uygununun seçilmesine olanak sağlayacaktır. Yapı malzemesi öncelikle aynı veya farklı işlevlerde yeniden kullanım olanağının olması gerekmektedir. Yeniden kullanım imkanı yoksa tekrardan işlenerek aynı ya da farklı bir malzemeye dönüştürülerek kullanılması gerekmektedir. Yapı veya yapı malzemesinin ömrünü tamamladıktan sonra yıkım aşamasında oluşan maddelerin geri dönüşüm tesisine taşınması sırasında minimum enerji kullanılması için tesisin atık malzemenin olduğu yere yakın olması gerekmektedir. Bu da taşımacılık sırasında oluşacak çevre etkilerini azaltacaktır. Ayrıca malzemenin geri dönüşüm işlemleri sırasında enerji kullanımının düşük olması ve işleme sırasında çevreye fazla atık oluşturmaması gerekmektedir.

Yapı malzemelerini ve bileşenleri yeniden kullanma, geri dönüştürerek kullanma şeklinde değerlendirildikten sonra arta kalan katı atıklar değişik yöntemlerle yok edilebilirler. Örneğin gereksinim duyulan yerlerde arazi ve deniz için dolgu malzemesi olarak kullanılabilir veya yakılabilirler. Ancak bu yöntemler uygulanırken çevresel değerler ve insan sağlıkları gözetilmelidir. Örneğin; dolgu sırasında habitat ve doğal arazi konturlarının bozulmamasına dikkat edilmeli ve toprak ve su kirliliğine neden olacak atıklar ve yandığı zaman zehirli gaz çıkaran atıklar, zararlı olmayan farklı yöntemlerle yok edilmelidir.

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

2.1.7. Yaşam Döngüsü Boyunca Enerji Kullanımının Çevresel Etkisi

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Dünyadaki tüketilen enerji kaynaklarının büyük bir bölümü fosil kaynaklı enerjiden elde edilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dünyadaki enerjinin %40'lık bölümünü kullanmaktadır ki bu enerjinin %85'lik kısmını da fosil yakıtlardan karşılamaktadır. —A.B.D.'de yıllık enerji tüketiminin %35'lik kısmı da yapılarda kullanılmaktadır (Reilly, 1997). Fosil yakıtların aranması, yeraltı kazılarının yapılması, işlenmesi, taşıma ve çevrim aşamalarında önemli çevre etkileri oluşturmaktadırlar (Tablo 2.3). Fosil yakıtların alternatifi olan yenilenebilir kaynakları çevreye daha az etkisi olmaktadır.

Tablo 2.3. Yakıtların kullanım öncesinde çevre etkileri (Kenber, 1993)

Yakıt türü	Eylem	Önemli çevre etkileri	Biçimlendirilmiş	
Kömür	Yüzey taraması	Arazi bozulması	Biçimlendirilmiş ... [12]	
		Asitli maden drenajları	Biçimlendirilmiş ... [9]	
		Mil oluşumu	Biçimlendirilmiş ... [11]	
		Katı atıklar	Biçimlendirilmiş ... [10]	
		Habitatların bozulması	Biçimlendirilmiş ... [5]	
		Estetik kirlilik	Biçimlendirilmiş ... [6]	
	Yeraltı kazıları	Asit drenajı	Biçimlendirilmiş ... [13]	
		Arazi çökmesi	Biçimlendirilmiş ... [15]	
	İşleme	İş sağlığı ve emniyeti	Biçimlendirilmiş ... [14]	
		Katı atıklar	Biçimlendirilmiş ... [16]	
Taşıma		Katı atık depolama, Atık su	Biçimlendirilmiş ... [17]	
		Arazi kullanımı, Kazalar, Yakıt tüketimi	Biçimlendirilmiş ... [18]	
Çevirim		Hava kirliliği	Biçimlendirilmiş ... [21]	
		Sülfür oksitler, Nitrojen oksitler	Biçimlendirilmiş ... [22]	
Petrol	Çıkarma	Parçacıklar	Biçimlendirilmiş ... [19]	
		Katı atıklar, Isı atımı	Biçimlendirilmiş ... [20]	
	Taşıma	Kara kullanımı, Estetik	Biçimlendirilmiş ... [23]	
		Arazi kullanımı	Biçimlendirilmiş ... [24]	
	Rafine etme	Saçılma, Tuzlu su atımı, Patlamalar	Biçimlendirilmiş ... [25]	
		Arazi kullanımı(boru hattı)	Biçimlendirilmiş ... [26]	
	Çevirim	Sızıntı ve kopmalar(boru hattı)	Biçimlendirilmiş ... [30]	
		Saçıklar	Biçimlendirilmiş ... [29]	
	Doğal gaz	Çıkarma	Hava kirliliği	Biçimlendirilmiş ... [31]
			Su kirliliği	Biçimlendirilmiş ... [34]
Taşıma		Hava kirliliği	Biçimlendirilmiş ... [32]	
		Sülfür oksitler, Nitrojen oksitler	Biçimlendirilmiş ... [33]	
Rafine etme		Hidrokarbonlar	Biçimlendirilmiş ... [37]	
		Isı atığı	Biçimlendirilmiş ... [36]	
Çevirim		Arazi kullanımı	Biçimlendirilmiş ... [27]	
		Estetik	Biçimlendirilmiş ... [28]	
Nükleer fizyon		Çıkarma	Arazi kullanımı(sondaj)	Biçimlendirilmiş ... [40]
			Tuzlu su atımı	Biçimlendirilmiş ... [41]
	Taşıma	Arazi kullanımı(boru hattı)	Biçimlendirilmiş ... [42]	
		Hava kirliliği	Biçimlendirilmiş ... [38]	
	İşleme	Hava kirliliği (nisbeten küçük oranda)	Biçimlendirilmiş ... [39]	
		Karbon monoksit, Nitrojen oksit	Biçimlendirilmiş ... [45]	
	Çevirim	Isı atığı	Biçimlendirilmiş ... [43]	
		Arazi kullanımı	Biçimlendirilmiş ... [44]	
	Nükleer fizyon	İletim hatları	Estetik	Biçimlendirilmiş ... [49]
			Arazi kullanımı(çok geniş değil)	Biçimlendirilmiş ... [48]
Ayırma		Radyoaktif atıklar	Biçimlendirilmiş ... [50]	
		Hava, Su, Katı atıklar	Biçimlendirilmiş ... [51]	
Zenginleştirme		Küçük oranda radyoaktif madde yayılımı	Biçimlendirilmiş ... [52]	
		Kaza olasılığı	Biçimlendirilmiş ... [53]	
Çevirim		Isı atığı	Biçimlendirilmiş ... [54]	
		Radyonüklid tahliyesi(küçük oranda)	Biçimlendirilmiş ... [55]	

Yapı malzemelerinin hammadde çıkarılması, taşınması ve üretim işlemleri boyunca harcadığı toplam enerji o yapı malzemesinin enerji içeriği (embodied energy) olarak adlandırılır. Çevreye olumsuz etkisinin az olması için bu enerji içeriğinin düşük olması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda 2.4. de Bazı yapı malzemelerinin Tablo 2.4.'de enerji içeriklerinin ölçüsü verilmiştir. Yapılarda en yoğun olarak kullanılan yapı malzemelerinin enerji içerikleri oldukça yüksektir. Bu malzemelerden vazgeçilemeyen malzemelerden olması nedeniyle kalan alternatif olarak kullanılan enerji türünün değiştirilerek yenilenebilir enerji kaynaklarından üretimin yapılması gerekmektedir.

Tablo 2.4. Yapı malzemelerinin enerji içeriklerinin ölçüsü (Road, 1999)

<u>Malzemeler ve onların enerji içeriklerinin ölçüsü (kwhs/m³)</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
<u>Hafif tuğla</u>	<u>417</u>	<u>600</u>	<u>(-)</u>
<u>Hafif beton</u>	<u>833</u>	<u>(-)</u>	<u>480</u>
<u>Beton</u>	<u>625</u>	<u>600-800</u>	<u>368</u>
<u>Kereste (ithal)</u>	<u>694</u>	<u>754</u>	<u>(-)</u>
<u>Kereste (yerli)</u>	<u>(-)</u>	<u>110-220</u>	<u>53</u>
<u>Briketler</u>	<u>1222</u>	<u>1462</u>	<u>2100</u>
<u>Yapıştırıcılar</u>	<u>1806</u>	<u>900</u>	<u>730</u>
<u>Plastikler</u>	<u>9300</u>	<u>47000</u>	<u>12000</u>
<u>Cam</u>	<u>23000</u>	<u>15000</u>	<u>15000</u>
<u>Çelik</u>	<u>63000</u>	<u>103000</u>	<u>78330</u>
<u>Alüminyum</u>	<u>195000</u>	<u>75600</u>	<u>151200</u>
<u>A- The Architects Journal, 8.6.1997</u> <u>B- BSRIA, Env.code of Practice 1994</u> <u>C- Environmental Science Handbook quoted S V Szokolay 1980</u>			

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

2.1.1.2.2. Yapı Malzemelerinin İnsan Sağlığına Olumsuz Etkileri

Yapı malzemeleri, yaşam döngüleri boyunca çeşitli nedenlerle ortama partikül ve emisyon şeklinde kirleticiler bırakarak, iç ve dış hava kalitesini bozmaktadırlar. Normal yapısı değişen hava, insan sağlığı üzerinde önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Yapı malzemesinin yaşam döngüsü boyunca tükettiği enerji kaynaklarının başında fosil yakıtlar gelmektedir. Bu tür yakıtların tüketimiyle oluşan CO₂, NO_x, SO₂ ve partiküllerin solunum yoluyla insan vücuduna girmesiyle akciğer bozuklukları, kronik bronşit, mide, ciğer kanseri ve hatta ölümlere bile neden olmaktadır. Bu sorunlarındaki artışlar SO₂ ve partikül madde düzeylerindeki artışlarla ilişkilidir. Nitrojen dioksit (NO₂) ve ozon da solunum sistemini etkiler, bunlara akut maruz kalma iltihaplı (enflamatuvar) hastalık, ve geçirgenliğe duyarlılık, akciğer fonksiyon bozuklukları ve nefes borusu hastalıklarında artışlara neden olur. Ozonun aynı zamanda göz, burun ve boğazı tahriş ettiği ve baş ağrılarına neden olduğu bilinmektedir. Karbonmonoksit (CO) hemoglobine bağlanabildiğinden kandaki oksijenin yerini alır, bu da kardiyovasküler ve sinirsel davranış problemlerine yol açar. Kurşun kemik iliğindeki kırmızı kan hücrelerinde hemoglobin sentezini engeller, karaciğer ve böbrekleri bozar ve nörolojik zararlara yol açar (Mamaslı, 2000).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

İç ortam hava kalitesinin (Indoor Air Quality, IAQ), dış ortam hava kalitesi ile doğrudan olarak bir bağlantısının olması yanında yapının iç kısmında kullanılan bitirme malzemeleri, poliüretan esaslı malzemeler ve çeşitli yalıtım malzemeleri de iç ortam hava kalitesinin bozulmasına neden olurlar. Bu malzemeler arasında solvent esaslı boya malzemeleri, asbest esaslı sıva duvar malzemesi, lifli tekstil ürünleri, cilalı kaplama malzemeleri ve mobilyalar, plastik esaslı pencere, kapı, jaluzi v.b. birçok malzemenin çeşitli tepkimelerle ortama uçucu organik bileşikler (UOB) yayması insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu zehirli gazlar solunum yoluyla insan vücuduna girmektedir. Özellikle polivinilklorür (PVC) türü plastik malzemeler iç ortam hava kalitesini büyük ölçüde düşürmekte ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Tablo 2.5’de bu malzemelerin üretiminde aşamasında ortaya çıkan gazlar cinsleri ve insan sağlığı üzerine etkileri ayrıntılı olarak verilmektedir.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: 14,92 cm, Sağa

Tablo 2.5. PVC türü plastiklerin üretiminde ve kullanımında ortaya çıkan bazı gazlar ve etkileri ([Balanlı](#) ve [Taygun](#), 2002):

Sağlığı Bozan Etken	Koşullar	Olabilecek- Sağlık Sorunu
Klor	Ortamda bulunma, soluma	Gözlerde, burunda ve boğazda kaşıntı Solunum sorunları
ECD (etilendiklorür)	Soluma Yanma ve patlama	Gözde yanma, Baş dönmesi Mide bulantısı kusma, karaciğer böbrek sinir ve sindirim sistemi sorunları, Zehirlenme, yanma, yaralanma, solunum sorunları
VC (vinilklorür) ve VCM (vinilklorürmonomer i) ~~Gazı gazı~~	Soluma	Baş dönmesi, bitkinlik, baygınlık, baş ağrısı, bulantı, gözlerde yanma, uyku düzensizliği, bellek yitimi, işitme bozuklukları, sinirlik, deride kalınlaşma, parmak ucu kemiklerinde değişiklikler, çarpıntı, kalp krizi, bağışıklık sistemi zayıflığı, üreme
Civa	Soluma, beslenme	Zehirlenme, mide bulantısı, kas zayıflığı, anne karnındaki bebekte gelişim bozuklukları, çocuklarda (yüksek dozda solunmasında) zihinsel ve fiziksel bozukluklar, beyin, omurilik, böbrek, karaciğer, bağışıklık, solunum, dolaşım, sindirim ve üreme sistemlerinde sorunlar
Organik klorinler	Canlıların yağ dokusunda birikme	Kanser
Dioksin	Soluma, beslenme	Zehirlenme, anne karnındaki bebekte gelişim bozuklukları ve sakatlıklar, sinir bağışıklık, üreme ve hormonal sistem sorunları, kanser (lenf, meme)
Kurşun	Soluma, beslenme	Zehirlenme, işitme sorunları, çocuklarda zeka geriliği ve büyümede yavaşlama, yorgunluk, baş ağrısı, kilo kaybı, uykusuzluk, sinir sistemi bozuklukları, böbrek hastalıkları
Kurşun kromat	Soluma, beslenme Vücutta birikme	Zehirlenme Baş ağrısı, kansızlık, çocuk düşürme, kısırlık, böbrek ve beyin hastalıkları
Kadmiyum	Soluma	Zehirlenme
DEHP (dietilhekzilftalet)	Soluma	Hormon dengesinin bozulması, ve kanser
Benzen	Soluma	Baş ağrısı, yorgunluk, uykusuzluk, mide bulantısı, sinirlik, kas zayıflığı, kan-kanseri
Antimon bileşikler	Soluma	Zehirlenme
Karbontetraklorür	Soluma	Karaciğer ve böbrek hastalıkları, kanser
1,2-diklorethan	Soluma	Zehirlenme, kanser
Metilkarilat	Soluma	Bitkinlik, akciğer hastalıkları, ölüm
Methonal	Yüksek oranda soluma	Baş ağrısı, zayıflık, uyuşukluk, baş dönmesi, mide bulantısı, kusma, sarhoşluk, gözde kaşıntı, körlük, bulanık görme, ölüm
Ftalik anhidrid	Soluma	Zehirlenme
Tetrahidrofuran	Ortamda bulunma ve soluma	Baş ağrısı, göz ve burunda kaşıntı, baş dönmesi, böbrek, karaciğer ve sinir sistemi sorunları
Kurşun III-sülfat	Soluma, Vücutta birikmesi	Zehirlenme Baş ağrısı, kansızlık, çocuk düşürme, kısırlık, böbrek ve beyin hastalıkları
Hidrolik asit	Soluma	Zehirlenme, kanser,ölüm
Karbonmonoksit	Soluma	Baş dönmesi, mide bulantısı, kusma, yorgunluk, baş ağrısı, iştah kaybı, zayıflık, felç, kan dolaşımı bozuklukları

Biçimlendirilmiş ... [82]

Biçimlendirilmiş ... [83]

Biçimlendirilmiş ... [84]

Biçimlendirilmiş ... [88]

Biçimlendirilmiş ... [89]

Biçimlendirilmiş ... [85]

Biçimlendirilmiş ... [86]

Biçimlendirilmiş Tablo ... [87]

Biçimlendirilmiş ... [92]

Biçimlendirilmiş ... [93]

Biçimlendirilmiş ... [90]

Biçimlendirilmiş ... [91]

Biçimlendirilmiş ... [96]

Biçimlendirilmiş ... [97]

Biçimlendirilmiş ... [94]

Biçimlendirilmiş ... [95]

Biçimlendirilmiş ... [100]

Biçimlendirilmiş ... [101]

Biçimlendirilmiş ... [98]

Biçimlendirilmiş ... [99]

Biçimlendirilmiş ... [104]

Biçimlendirilmiş ... [105]

Biçimlendirilmiş ... [102]

Biçimlendirilmiş ... [103]

Biçimlendirilmiş ... [108]

Biçimlendirilmiş ... [109]

Biçimlendirilmiş ... [106]

Biçimlendirilmiş ... [107]

Biçimlendirilmiş ... [112]

Biçimlendirilmiş ... [113]

Biçimlendirilmiş ... [110]

Biçimlendirilmiş ... [111]

Biçimlendirilmiş ... [116]

Biçimlendirilmiş ... [117]

Biçimlendirilmiş ... [114]

Biçimlendirilmiş ... [115]

Biçimlendirilmiş ... [118]

Biçimlendirilmiş ... [119]

Biçimlendirilmiş ... [120]

Biçimlendirilmiş ... [121]

Biçimlendirilmiş ... [122]

Biçimlendirilmiş ... [123]

Biçimlendirilmiş ... [124]

Biçimlendirilmiş ... [125]

Biçimlendirilmiş ... [128]

Biçimlendirilmiş ... [129]

Biçimlendirilmiş ... [126]

Biçimlendirilmiş ... [127]

Biçimlendirilmiş ... [130]

Biçimlendirilmiş ... [131]

Biçimlendirilmiş ... [132]

Biçimlendirilmiş ... [133]

Biçimlendirilmiş ... [134]

Biçimlendirilmiş ... [135]

Biçimlendirilmiş ... [136]

Biçimlendirilmiş ... [137]

Biçimlendirilmiş ... [138]

Biçimlendirilmiş ... [139]

Biçimlendirilmiş ... [140]

Biçimlendirilmiş ... [141]

Biçimlendirilmiş ... [142]

Uçucu Organik Bileşikler (UOB):

Nispeten düşük sıcaklıklarda buharlaşabilen ve, formaldehit, birçok tarım ilacında, bulunan solventleri kapsayan bileşikler, formaldehit olarak adlandırılır. Ayrıca fazla dikkate alınmayan çok tehlikeli propilen glikol ile doğal aromaterapi yağları arasındadır. (İnternet 5). Bunlar irritan, nörotoksik ya da kanserojen özellikte olabilirler. Sudaki klordan evde kullanılan cılaya, dış ortam havasından, ayakkabı boyasına kadar birçok nedenle ev ortamına girebilmektedir. Ev dışında kullanılan pestisitler, konut ortamına girebildiği gibi, konut içerisinde kullanılan pestisitler de tehlikeli partiküllerin oluşumuna yol açabilirler.

İnsan sağlığına etkileri ise; göz, burun, boğaz ve baş ağrıları buna eşgüdümlü olarak mide, karaciğer, böbrekler ve merkezi sinir sisteminde hasarlarır. Bazı organiklerin hayvanlarda kansere neden olduğu tespit edilmiştir. Bu organiklerin insan üzerine olan etkileri de araştırılmaya devam etmektedir. Bazılarının ise insanda kansere neden olabileceğinden şüpheleniliyor. (İnt-eparnet 16).

Asbest:

Asbest lifsi kristal yapısına sahip olan magnezyum silikat, kalsiyum-magnezyum silikat, demir-magnezyum silikat ve kompleks sodyum-demir silikat bileşimindeki bir grup mineralin adıdır. Bu hammadde piyasada amyant adı altında da bilinmektedir. Asbest 3000'den fazla üründe bulunur ve yüzyıl başından beri 30 milyon ton asbest çıkarılmıştır. Asbest ürünlerinin avantajı ısıya ve kimyasallara karşı dirençli oluşu, yüksek gerim kuvveti ve düşük maliyetidir (DPT, Madencilik, 2001).

Asbestin sağlık etkileri asbestin tipine, lif büyüklüğüne bağlıdır. Yalnızca çapı 0,5 mikrondan küçük, boyu da 8 mikrondan büyük asbest liflerinin, 8 saatlik bir sürede solunan havadaki ortalama yoğunluk 1 cm³ hava içinde 1-2 liften çok olması halinde bunun insanın solunum sağlığı yönünden zararlı olabileceği kabul edilmektedir (DPT, Madencilik, 2001). Solunum yoluyla alınan ve akciğerlere yerleşen asbestin sonucu mesotelyoma, akciğer kanseri, ve diğer türlerde fibroid doku gelişimine neden olacağı varsayılmaktadır. Sindirim yoluyla alınan asbestin gastrointestinal sistem ve genitoüriner sistem kanserlerine yol açtığı düşünülmektedir (İnternet 7).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Risk altındaki kişiler yalnızca işçiler değil, aynı zamanda asbestli ürünler kullanan büyük bir insan kitesidir. Alt yapı malzemesi olarak kullanılan asbestli su boruları, sindirim yoluyla asbest alımının birinci yoludur. Yapılarda kullanılan yapı malzemelerinin en az %20'si de asbestli maddelerden yapılmıştır (İnternet 8).

Yapılarda asbest yoğunlukla asbestli çimento boruları, asbestli çimento levhalar ve asbestli çimento üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Serpantin grubu asbest lifi olarak tanımlanan krizotil türü asbestler (beyaz asbest), aşağıda ürünlerde ve kullanılması yasalarla yasaklanmıştır.

- Boyalar ve cilaların/vernüklerin,
 - Sıvalar, koruyucu kaplamalar, dolgular, sızdırmazlık malzemeleri, bağlayıcılar, zamlar, tutkallar, yapıştırıcılar, dekoratif tozlar ve apre malzemelerinin,
 - Yoğunluğu 1 g/cm³'den az olan yalıtım veya ses geçirmezlik malzemelerinin,
 - Plastik yer ve duvar kaplamalarının altına konacak yalıtım astarlarının
- (Tehlikeli Kimyasallar Yönetmelik, 2001).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Madde İşareti + Düzey: 1 + Hizalandığı yer: 0,63 cm + Sekme başlangıcı: 1,27 cm + Girinti yeri: 1,27 cm

Formaldehit:

Endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Üreya formaldehit reçineleri sinleri bina endüstrisinde kullanılmaya başlandıktan sonra ev içi kirleticiler arasına alınmıştır. Yer döşemesi, duvar ve tavan için kullanılan preslenmiş ahşap ürünlerinde (sunta) ve laminatların yapıştırılmasında sıklıkla formaldehitli yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Ahşap prefabrik evler gibi havalanması iyi olmayan evlerde yaşayan insanlar, çok yüksek oranda üreya formaldehit izolasyon materyali ile karşı karşıya kalmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerdiği, 0.065 ppm kapalı ortam için kabul edilebilir değerdir (İnternet 9 ~~kölk~~).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Solunum yoluyla vücuda alınan formaldehit, gözlerde kızarma, sulanma ve kaşıntıdan, burun tıkanıklığına, boğazda yanma ve gıcık hissinden yorgunluk, uyuklama ve baş dönmelerine, bulantıdan baş ağrısına, deri döküntü ve kaşıntılarına, astım krizi ve hatta kansere kadar pek çok hastalığın nedeni olabilmektedir (İnternet 7, İnternet 10).

2.3.2.2.4 Radon:

Eski çağlardan beri var olan radon gazı renksiz, kokusuz toprak ve kayalardaki uranyum çözülmesi ile oluşmaktadır. 1997'de EPO 9600 incelenmiş evin %20 sinde radon gazının sağlığı tehdit seviyesinde potansiyel ve kirletmiş durumda olduğu tespit edilmiştir (Stitt, 1999). Türkiye'de radon gazının etkileri tam olarak bilinmemektedir.

ABD yapılan araştırmalarda radyoaktif bir gaz olan radonun her yıl binlerce akciğer kanseri ölümüne yol açtığı belirlenmiştir. Amerikan Çevre Koruma Ajansının (Environmental Protection Agency, EPA) belirlemiş olduğu ~~4-pCi/L'lik hareket seviyesindeki~~ değere uzun süreli maruz kalmanın, kısa dönemli yüksek seviyedeki değerlere maruz kalmaktan daha yüksek kanser riski teşkil etmektedir. Radonun kanserojenliği konusunda uluslararası sağlık örgütleri görüş birliğine varmışlardır (Gündem, 2001).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times
New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde
Metni Char, Sekme durakları: 0,95 cm,
Sola

3. EKOLOJİK KRİTERLER ve **YAPI** **MALZEMESİNİN** BU KRİTERLER ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapıların farklı mekanlarında işleve bağlı olarak değişik özellikte yapı malzemesi kullanılması gerekmektedir. Yapılarda kullanılan yapı malzemelerinin seçimi yapılırken, işlevi, fiziksel, kimyasal, mekanik ve teknik özelliklerinin yanında ekolojik özelliklerinin de göz önüne alınarak bir tercih yapılması yapının sürdürülebilirlik özelliğini önemli ölçüde etkilemektedir.

Yapı malzemelerini ekolojik açıdan değerlendirecek ve seçimini kolaylaştıracak kriterler; kaynak etkinliği, iç konfor koşullarına etkisi, doğal ortama etki ve atıklar başlıkları altında açıklanacaktır (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Yapı malzemesinin seçiminde ekolojik kriterler

Yapı Malzemesinin Seçiminde Ekolojik Kriterler	
Kaynak Etkinliği	Yenilenebilir <u>Doğal Kaynakların Kullanımı</u> <u>Hammaddenin Kolay Elde Edilebilirliği</u> Yapı Malzemesinin <u>Geri Dönüştürülebilirliği</u> Yapı Malzemesinin Geri Dönüştürülmüş İçerikli Olması Yapı Malzemesinin ve Elemanlarının Yeniden Kullanımı <u>Yapı Malzemesinin Enerji Etkinliği</u> <u>Yapı Malzemesinin Su Etkinliği</u> <u>Yapı Malzemesinin Dayanım Özelliği</u> Yapı Malzemelerinin ve Elemanlarının <u>Bakım ve Onarım Kolaylığı</u> <u>Ambalaj Etkinliği ve Taşıma, Depolama Kolaylığı</u>
İç Konfor Koşullarına Etkisi	Yapı Malzemelerinin İç Hava Kalitesine Olumsuz Etkileri Yapı Malzemelerinin <u>Nem Oranına</u> Etkisi Yapı Malzemelerinin <u>Işık ve Akustik</u> Etkisi
Doğal Ortama Etki ve Atıklar	Hammaddenin Elde Edilmesinde Doğaya Az Zarar Verilmesi Yaşam Döngüsünde Az Atık Üretmesi Doğada Kolay Yok Edilebilme

Biçimlendirilmiş: Başlık 1

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Sola

Biçimlendirilmiş: Tablo

Biçimlendirilmiş: Ortadan

Biçimlendirilmiş: Ortadan

Biçimlendirilmiş: Sola

Biçimlendirilmiş: Ortadan

Biçimlendirilmiş: Sola, Girinti: Sol: 0,13 cm, Asılı: 0,5 cm

3.1. Kaynak Etkinliği

Yapı malzemelerinin hammaddesinin çıkarılması aşamasından başlayıp üretim, yapım, kullanım, yıkım ve yıkım sonrası aşamalarda kaynakların az ve verimli bir şekilde kullanılması kaynak etkinliği bağlamında önemli olmakta ve yapı malzemesinin ekolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Malzemesinin yaşam döngüsü içerisinde kullandığı enerji kaynaklarının, tükenebilir fosil yakıtlı enerji kaynaklarına nazaran daha az çevresel etkiye sahip olan yenilenebilir enerji kaynaklarından tercih edilmesi, malzemenin kaynak etkinliği özelliğini artıracaktır.

Üretim aşamasında tesisin yönetim stratejisinde verimlilik politikası yürütülmesi ile hem firma kendisine getiri sağlanmış olacak, hem de malzemenin çevre duyarlılık özelliği artacaktır. Kaynak etkinliği sağlayan ekolojik yaklaşımlar aşağıdaki başlıklar şeklinde açıklanmaktadır.

3.1.1. Yenilenebilir Doğal Kaynakların Kullanımı

Doğal kaynaklar genellikle yenilenebilir kaynaklardır. Genellikle doğal malzemelerin enerji içeriği insan yapısı malzemelerden daha düşüktür. Daha az işlem gerektirirler ve çevreye daha az zarar vermektedirler. Örneğin ahşap teorik olarak yenilenebilen bir kaynaktır. Belli doğal süreçler içerisinde kontrollü bir şekilde tüketiminin yapılması ahşabı sürdürülebilir bir kaynak yapmaktadır. Pratikte de Finlandiya’da yetiştirilen ahşap sürdürülebilir olduğuna dair bir sertifika ile piyasaya sunulmaktadır (Kim, et al., 1998).

3.1.2. Hammaddenin Kolay Elde Edilebilirliği

Madenlerin çıkarılması ve hammadde elde edilmesi aşamasında erozyon, hava kirliliği, su kirliliği oluşması ve bitki ve hayvan habitatının zarar görmesi gibi ekolojik etkileri vardır (Kim, and Rigdon, 1998). Hammadde cevherinin kaynağından veya ocaktan çıkarılmasının kolay ve verimli olması gerekir. Fazla enerji kullanımı gerektirmeyen, az enerji ve iş gücü ile elde edilen hammadde üretilen yapı malzemesinin de çevre üzerindeki olumsuz etkisi az olacak ve malzemenin ekolojik özelliği olumlu yönde artacaktır. Hammadde çıkarılması aşamasında dikkat edilecek bir konu da verimli olmayan ve ağır maliyet oluşturan işletmeleri geçici bir süre

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

kapatarak, maden çıkarma tekniklerindeki gelişmelere paralel olarak daha sonraki bir zamanda, tekrar işletmeye açılana kadar hammaddenin yerinde bırakılmasıdır.

Hammaddenin çıkarıldıktan sonra fazla bir işleme tabi tutmadan hammaddenin ilk haline yakın bir biçimde ya da çok az bir işleme tabi tutularak doğrudan malzeme üretim tesislerine naklinin sağlanması gerekir. Örneğin agrega üretiminde ocak seçimi yapılırken öncelikle ocağın bulunduğu bölgenin toprağını içindeki kil ve organik madde oranının az olmasına dikkat edilmelidir. Böylelikle agreganın işlenmesi sırasında enerji ve su tüketimi daha az olacak ve çok az bir işlemde geçirilen topraktan istenilen özellikte agrega elde edilebilecektir.

3.1.3. Yapı Malzemesinin Geri Dönüştürülebilirliği

Yapı malzemesinin geri dönüştürülebilirlik özelliğinin yüksek olması ekolojik yönden bir çok olumlu katkılar sağlayacaktır. Yapı malzemesinin kullanım ömrünü tamamladıktan sonraki aşamada oluşturacağı atıklar azalacaktır. Yeni ürün elde edilmesinde kullanılacak hammaddenin elde edilmesi aşamasındaki çevresel etkiler ve doğal kaynak kullanımının olmayacak olması kaynak etkinliği sağlamaktadır. Geri dönüştürülerek üretilen bir malzeme, yeniden üretilen malzemeye göre daha az enerji kullanacak olması çevre etkilerini azaltacaktır.

Yeni bir ürünün oluşturulmasında eski bir malzemenin hammadde gibi tekrar kullanılma miktarı o malzemenin geri dönüştürülebilirlik ölçüsüdür. Bir çok yapı malzemesi, yeniden değerlendirilmesine rağmen örneğin beton gibi bazı üretilmiş mamuller tamamen homojen olarak değerlendirilemeyebilir. Çoğunlukla rastlanan bir sorun olan malzemenin dönüştürülebilir olmasından daha çok malzemenin ömrünü tamamladıktan sonraki aşama olan ayırma işleminin sorunlu ve güç olmasıdır. Ayrılmış cam malzeme çok kolay geri dönüştürülebilir. Eski kullanılmış camlar genellikle pencere camı, fayans ve tuğla yapımında hammadde olarak kullanılır. Beton, cam ve çelik gibi geri dönüşüm aşamasından sonra yeniden şekil verilebilen bir malzeme değildir. Buna rağmen beton malzemesi de yol yapım çalışmalarında ve zemin dolgusunda agrega yerine kullanılabilir. Yalnız plastikler, yeniden değerlendirmesi kolay malzeme olmasına karşılık sık sık içerisindeki bileşenlerden dolayı ayırma işlemi zor ve sorunludur. Bazı köpük yalıtımları yeniden şekle

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

sokulabildikleri halde bir çok köpük yalıtım malzemesi yeniden boyutlandırılmaz. Çoğu köpük yalıtım malzemeleri yol tesviyesinde ve beton içerisinde dolgu malzemesi olarak kullanılır. Çelik ise geniş bir alan çerçevesinde en çok yeniden kullanılan inşaat malzemesidir. Çeliğin tekrar elde edilmesinde, içinde bulunduğu ortamdan kolayca ayrılabilir olmasıdır (Kim, et al., 1998).

2.1.2.3.1.4. Yapı Malzemesinin Geri Dönüştürülmüş İçerikli Olması

Yapı malzemesinin üretiminde geri dönüştürülmüş hammadde kullanılmasıyla atık oluşumu ve doğal kaynakların kullanımını azalacaktır. Böylece malzemelerin üretiminde geri dönüştürülmüş hammaddeler kullanılması kaynak etkinliği sağlayarak ekolojik dengenin oluşmasında önemli katkıda bulunacaktır. Örneğin çimento üretimi yapılırken kullanılan yüksek fırın cürufu ve uçucu küllerin hammadde kaynağı gibi kullanılması ürünün ekolojik özelliği artacaktır. Sunta üretiminde, kereste tesislerinde oluşan talaş atığının hammadde olarak kullanılması ve hatta hammadde olarak kullanılan odun yongasının %-100 atık ürünlerden elde edilmesi mümkündür.

2.1.2.3.1.5. Yapı Malzemesinin ve Elemanlarının Yeniden Kullanımı

Yapının ömrünü tamamlaması veya yapının işlev değiştirmesi sırasında kullanım ömrünü tamamlamamış yapı malzemeleri ve elemanlarının fazla zarar vermeden monte edildikleri yerden sökülüp çok az bir işlem uygulayarak tekrar başka bir yapıda kullanılmasıdır. Burada yapı malzemesinin kolay sökülebilmesi gerekmektedir. Bunun için üretim aşamasında malzemenin sökülüp-takılabilen (demontable) özellikte olması gerekmektedir. Böylece sökme aşamasında yapı malzemesi hasar görmeden hızlı bir şekilde elde edilmiş olur.

Yapı malzemesi ve elemanlarının bu şekilde tekrar kullanılması atık oluşumunu azaltacak ve doğal kaynak tüketmeden ürün elde edilmiş olmaktadır. Bu yöntemin uygulanması geri dönüştürme daha fazla olumlu çevresel etki sağlamaktadır.

Yapı malzemelerinin geri dönüşümleri için farklı seçeneklerin olması, çevre etkileri açısından en uygununun seçilmesine olanak sağlayacaktır. Yapı malzemesinin

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

yıkım aşamasından sonra, geri dönüşüm tesisine taşınması sırasında minimum enerji kullanılması için geri dönüşüm tesisinin atık malzemenin olduğu bölgeye yakın ve yerleşim alanından uzak olması kriterlerinin optimumda tutulması gerekmektedir. Ayrıca malzemenin geri dönüşüm işlemleri sırasında enerji kullanımının düşük olması ve işleme sırasında çevreye fazla atık oluşturmaması gerekmektedir.

Yapı malzeme ve bileşenleri yeniden kullanma, geri dönüştürerek kullanma şeklinde değerlendirildikten sonra arta kalan değerlendirilemeyen atıklar değişik yöntemlerle belirli alanlarda toplanır. Örneğin gereksinim duyulan yerlerde arazi ve deniz için dolgu malzemesi olarak kullanılabilir veya yakılabilirler. Ayrıca; dolgu sırasında habitat ve doğal arazi konturlarının bozulmamasına dikkat edilmeli ve toprak ve su kirliliğine neden olacak uygulamalardan kaçınılmalıdır. Yandığı zaman zehirli gaz çıkaran atıklar, zararlı olmayan farklı yöntemlerle yok edilmelidir. Ancak bu yöntemler uygulanırken çevresel değerler ve insan sağlıkları gözetilmelidir.

3.1.6. Yapı Malzemesinin Enerji Etkinliği

Yapı malzemelerinin enerji etkin olması onlara önemli bir ekolojik özellik katmaktadır. Yapı malzemesinin; hammaddesinin çıkartılması, üretim tesisine taşınması, fabrikada üretimi yapılan malzemenin, montajının yapılacağı yere naklinin sağlanması, montajının tamamlanıp kullanıma açılması aşamasına kadar geçen işlemlerde enerjinin etkin ve verimli olarak kullanılması gerekmektedir. Yapıların kullanım aşamasında tükettikleri enerji miktarı da kullanılan malzemeye büyük oranda bağlıdır. Kullanılan yapı malzemelerinin yalıtım özelliğinin iyi olması, yapının enerji tüketimini olumlu yönde etkileyecektir (Kim, et al., 1998).

Doğal ve yerel kaynakların kullanılması, bir çok konuda çevre sorunlarının oluşumunu engeller. Yerel kaynaklar seçimi taşımacılıkta kullanılan yakıt tüketimini azaltacağı gibi taşımacılık sırasında oluşan bir çok çevre sorunu da ortadan kalkacaktır (kullanılan yolların yıpranması, hava kirliliği, gürültü kirliliği v.b.). Ayrıca bunun sonucu olarak yerel halkın para kazanmasına ve yerel şirketlerin uzmanlaşmasına yardım eder (Spiegel and Meadows, 1999).

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

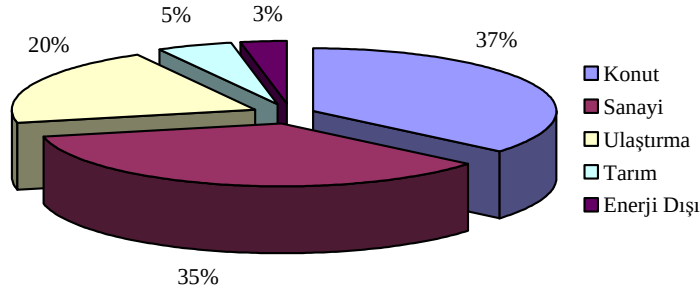
Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi

Türkiye’deki enerji tüketimine bakıldığında ilk sırayı konutlar almaktadır (Grafik 3.1). Burada görüldüğü gibi konutlarda kullanılan enerjinin fazla olmasının en büyük nedenlerinden biri de uygun yapı malzemelerinin yeterince kullanılmamasıdır. Yapı malzemesinin seçimi yapılırken ısı geçirgenlik özelliği iyi olan bileşen kullanılması enerji tüketimini azaltmaktadır.



Grafik 3.1. Türkiye’de son on yıllık enerji tüketiminin sektörler bazında dağılımı (İnternet 10)

A.B.D. Michigan Üniversitesi Sürdürülebilir Sistemler Merkezi tarafından, normal bir konut yapısı ile enerji etkin malzeme kullanılan bir konut yapısı arasındaki yapılan karşılaştırmalı değerlendirme sonucuna göre yapılarda kullanılan 15 yapı malzemesinin yaşam döngüsü içerisinde kullandığı enerji miktarı aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir (Blanchard and Reppe, 1998).

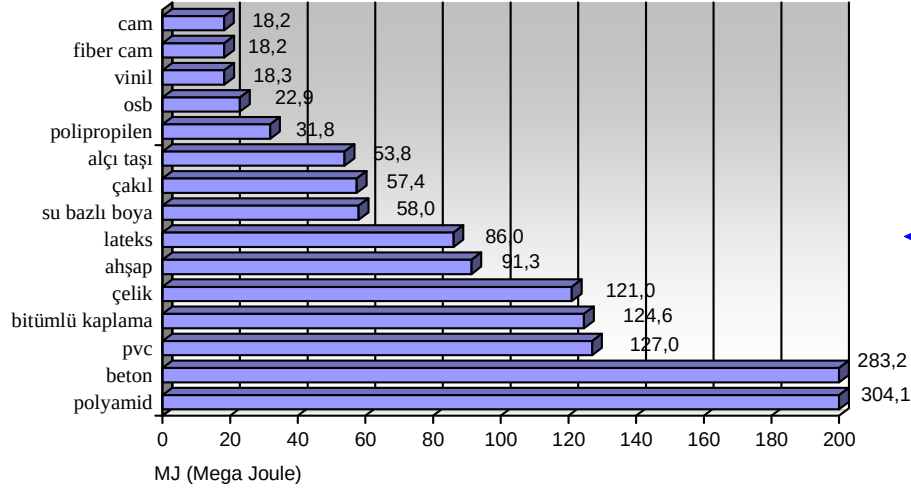
Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

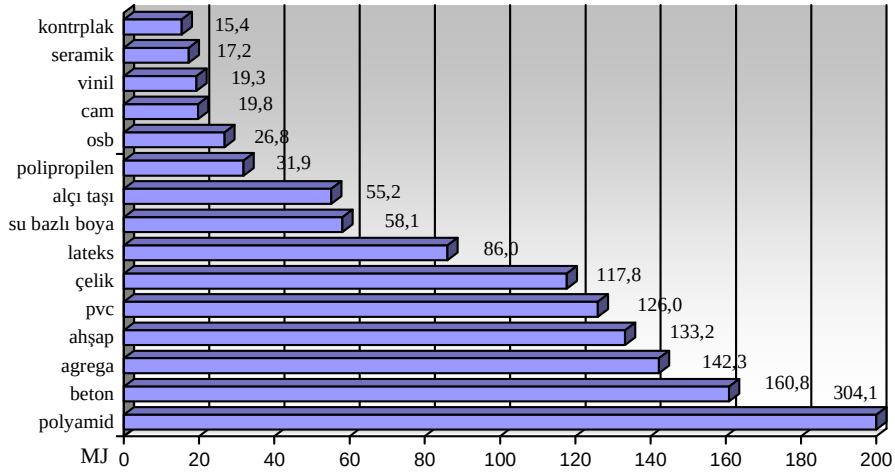
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil



Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Şekil 3.1. Standart bir evde kullanılan ilk 15 yapı malzemesinin yaşam döngüsünde enerji -tüketimi-



Şekil 3.2. Enerji etkin bir evde kullanılan ilk 15 yapı malzemesinin yaşam döngüsünde enerji -tüketimi-

Biçimlendirilmiş: Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 1,59 cm

Enerji etkin yapı ve standart bir yapıda en fazla enerji tüketen ürün halifleks malzemenin temelini oluşturan polyamid (PA) olarak görünmektedir. Beton standart binaya göre enerji etkin binada daha %32 daha az enerji içeriğine sahiptir.

Yapı malzemelerinin yaşam döngüleri boyunca yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak da enerji etkinliği sağlanabilir. Yapı malzemenin hammaddenin çıkarılması aşamasından başlayıp, geri dönüşüm aşamasına kadar geçen aşamalarda kullanılan enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından olması malzemenin çevresel etkisini azaltacaktır. Bu yenilenebilir enerjiler arasında yer alan güneş, rüzgar, su, dalga enerjilerinin yanında jeotermal, ısı pompaları, v.b. enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi gerekmektedir. Yapı malzemesinin yaşam döngüsünde yenilenebilir enerji kullanımıyla, tükenen enerji kaynaklarının kullanımı azalacaktır.

İspanya’da yapılan “Elektrik Üretiminin Çevresel Etkileri 8 Elektrik Üretim Teknolojisinin Karşılaştırmalı İncelenmesi” adlı araştırmanın sonuçlarına göre tükenen enerji kaynaklarından (linyit kömürü, taş kömürü, petrol ve doğal gaz) elde edilen elektrik enerjinin çevresel etkisinin, ortalama olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisinin 31 katı olduğunun sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar “etki ekopuanları” kullanarak (en fazla ekopuan alan sistem çevreye etkisi daha fazla olan sistem) yapılan değerlendirme Tablo3.32.’de verilmiştir (Environmental Impacts of Production of Electricity, -2000).

Tablo 3.32. Elektrik üretiminde kullanılan kaynaklara göre çevresel etkiler

Kullanılan yakıt cinsine göre sistemler	Eko Puan
<u>Linyit kömürü ile çalışan sistemler</u>	<u>1735</u>
<u>Fuel-oil ile çalışan sistemler</u>	<u>1398</u>
<u>Taşkömürü ile çalışan sistemler</u>	<u>1356</u>
<u>Radyo aktif maddeler ile çalışan sistemler</u>	<u>672</u>
<u>Doğal gaz ile çalışan sistemler</u>	<u>267</u>
<u>Rüzgar ile çalışan sistemler</u>	<u>65</u>
<u>Küçük su sistemleri</u>	<u>5</u>

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

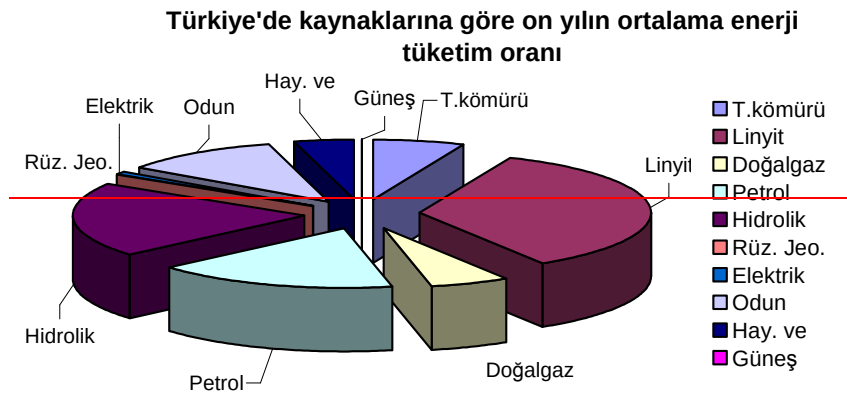
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Başlık 8;tablo

Türkiye’de enerji dönüşüm santrallerinde linyit kömürü kullanılarak elektrik enerjisi üretim maliyeti oldukça yüksektir. Ayrıca bu üretim maliyetine ek olarak çevresel maliyetlerin ilave edilmesi ile oluşan değerin fazla olması üretim biçiminin verimsizliğini ortaya koymaktadır. Çevresel maliyeti; küresel ısınmadan kaynaklanan seller, kasırgalar gibi çeşitli doğa olaylarına bağlı hasarlar ile sağlığa ve çevreye verdiği zararlara bağlı olarak oluşan giderler olarak tanımlayabiliriz. Bütün bu sorunların azalması için yapı malzemesinin yaşam döngüsü içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması gerekmektedir.

Grafik x Türkiye’de kaynaklarına göre on yılın ortalama enerji tüketimi oranı



3.1.7. Yapı Malzemesinin Su Etkinliği

Yapı malzemelerinin ekolojik olarak nitelendirilebilmeleri için yaşam döngüleri boyunca suyu az tüketmeli ve kirlilememeleri gerekmektedir. Özellikle bazı malzemelerin üretimlerinde çok fazla su kullanılmakta ve su kirliliği oluşmaktadır. Bu tür malzemelerin üretiminde su kullanımının verimli olması ve atık suyun arıtılarak yediden kullanımının sağlanması gerekir.

Yapı malzemesinin hammaddenin elde edilmesi aşamasında da su tüketimi çok olmaktadır. Genellikle maden cevherlerinin temizlenmesi ve saflaştırılma aşamalarında su tüketimi olmaktadır. Bu tür tesislerde suyun tekrar kullanımının sağlayacak kapalı su döngü sisteminin uygulanması gerekir.

Açık alanlarda kaplama malzemesi olarak kullanılan yapı malzemelerinin su geçirgen özellikte olmaları zemin suyunun korunması için önemlidir. Alt yapı ve

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

tesisatta kullanılan yapı malzemelerinin tasarımının yapılırken su korunumu sağlayacak çözümlerin yapılması gerekir. Örneğin tuvalet sifonlarının kademeli su kullanılabilirliğinin yer olması su korunumu açısından avantaj sağlayacaktır.

Büyük tesisler ve fabrikalarda kapalı alan büyüklüğü fazla olduğundan dolayı bu yüzeylerin yağmur sularını toplamak için kullanılması yararlı olacaktır. Toplanan bu sular üretim işlemine göre arıtılarak ya da direkt olarak üretimde kullanılması yapı malzemesinin su etkinliğini artıracaktır.

3.1.8. Yapı Malzemesinin Dayanım Özelliği

Yapı malzemesinin uzun ömürlü olması kullanım sırasında sık sık yenileme ihtiyacını kısıtlanacaktır. Bunun sonucu olarak da doğal kaynakları tüketimi ve atık miktarı azaltacaktır. Doğal kaynakların tüketiminin azalması ile de madencilik işlemleri sırasındaki oluşan çevresel etkiler de hafifleyecektir (Kim and Rigdon, 1998).

Yapı malzemesinin üretiminde kullanılan hammaddeden kaynaklanan zamana bağlı olarak bir dayanım süresi vardır. Malzemenin kimyasallara, hava ve çevre koşullarına, darbe ve deprem yüklerine karşı stabilizesinin (durağanlığı) en uzun süre korumasını dayanım süresi olarak tanımlanır. Bunun yanı sıra malzemenin nakli sırasında oluşabilecek darbelere karşıda malzemenin dayanımını yüksek olması gerekmektedir. Malzemenin depolama esnasında oluşacak olumsuzluklara (sel baskınları) karşı tedbirler, uygun bir depolama alanının seçilmesi, olumsuz hava koşullarından etkilenen malzemelerin uygun ambalaj ile kaplanmaları şeklinde sıralanabilir.

Yapı malzemelerinin dayanıklılığı, yapının yaşam süreci maliyetinin hesaplanmasında önemli bir etkidir. Malzemelerin zaman içerisinde çabuk bozulmasıyla birlikte değiştirilmesinin gerekmesi yapının kullanım maliyetinin artmasına neden olacaktır (Kim, et al., 1998).

3.1.9. Yapı Malzeme ve Elemanlarının Bakım ve Onarım Kolaylığı

Yapı malzeme ve elemanlarının daha az bakım gerektirmesi, bu işlemler sırasında kullanılacak doğal kaynak ve enerji tüketimini azaltacaktır. Malzemelerin

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

daha az rutin temizliği, bina kullanıcılarının ve temizlik işçilerinin kimyasal maddelere ve UOB'lere maruz kalmasını azaltır. Yüzeyler veya sistemin kolay temizlenebilir olması ve kullanılan temizlik malzemelerinde petrol esaslı çözücüler (solvent) gibi maddelerin bulunmamasına dikkat edilmelidir (Kim, et al., 1998).

Bazı yapı malzemeleri zaman içerisinde periyodik olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir. Bu genelde ahşap kaplamalar, ahşap kapı ve pencerelerin doğramaları gibi zaman içerisinde çevre şartlarından etkilenmesi ile birlikte zarar gören yerlerin onarımının düzenli olarak yapılması gerekmektedir. Bu tür malzemelerin mümkün olduğu kadar az kullanılmasına dikkat edilmeli ve kullanılan malzemelerde bakım ve onarım kolaylığının olması gerekmektedir.

Yapılarda kullanılan malzemenin montaj işlemleri sırasında yapılan hatalar, çeşitli nedenlerle kırılması ya da zarar görmesi ile birlikte malzemenin değiştirilmesi gerekmektedir. Yapı malzemesinin değişimi sırasında diğer yapı malzemelerine zarar vermeden kolay ve hızlı bir şekilde tamirinin yapılması gerekmektedir. Bunun içinde malzemenin kısmen de olsa modüler bir yapıya sahip olması kolaylık sağlamaktadır. Yapı malzemesinin montajını yapan kimselerin dallarında uzman olmaları ve montaj sırasında ne gibi sorunlar çıkacağını tahmin ederek sorunlar oluşmadan en doğrusunu uygulamaları oluşabilecek hataların neden olacağı atık oluşumunu ve malzeme kaybını engellemiş olur.

3.1.10. Ambalaj Etkinliği ve Taşıma, Depolama Kolaylığı

Üretim aşamasını tamamlayan malzemenin öncelikle fabrika alanında depolanması ve istifinin yapılması gerekmektedir. Ancak bu depolamanın optimum düzeyde tutularak üretim ile tüketim dengesinin kurularak düzenli bir malzeme akışının oluşturulması gerekmektedir. Yapılan depolamada da minimum alan kullanımı sağlayacak bir depolama stratejisinin geliştirilmesi ve buna uygun bir paketlemenin yapılması sağlanmalıdır. Bu yapılan ambalajlama boyutlarının iyi etüdü edilmesi ve yük taşıma araçları veya insan gücü ile yapılacağı varsayılarak uygun optimum bir ölçünün belirlenmesi gerekmektedir.

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Yapı malzemesinin üretim yerinden montaj yerine taşınması sırasında malzemenin çeşitli çevre etkilerine ve darbelere karşı yapı malzemesinin güvenli bir şekilde taşınmasına imkan sağlayan ambalajların üretiminde kullanılan enerjiden hammaddesine kadar çevre etkin olması ve kullanılan hammaddenin geri dönüştürülmüş veya endüstri atıklarından üretilmiş olmaları gerekmektedir. Bu şekilde üretilen malzemelerin tercih edilerek bunların kullanımının desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği (AB) adaylık süreci içerisinde Türkiye'nin de uygulaması gerekecek olan "Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi 94/62/EC'nin" yeniden düzenlenmiştir. Mevcut direktif 30 Haziran 2001 itibarı ile tüm üye ülkelerde ambalaj atıklarının %50-65 oranında geri kazanımın ve %25-45 oranında geri dönüşümünü hedefliyordu. Yeni öneri metni ise 30 Haziran 2006 için yeni hedefleri ise tüm ambalajları kapsayan geri kazanım (Recovery) hedefleri minimum %60 maksimum %75 olarak öneriliyor. Öneri metni "malzeme geri dönüşümünü" çevre etkisi açısından "en faydalı" geri kazanım yöntemi olarak kabul ediyor. Bu nedenle "Enerji geri kazanımı" miktarının "geri dönüşüm" miktarından yüksek olmaması koşulu getirilmiştir ayrıca malzeme geri dönüşüm hedefi olarak da %55-%70 olması karara bağlanmıştır (İnternet 8).

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Ambalaj atıkları direktifinin uygulanmasıyla son 5 yılda tüm üye ülkelerde geri dönüşüm oranlarının "önemli miktarda artmasına"–, yeni geri kazanım ve geri dönüşüm metodlarının, yeni toplama ve taşıma tekniklerinin geliştirilmesine ve bu metodların Avrupa çapında uygulanmasına neden olmuştur.

2.2.3.2. İç Konfor Koşullarına Etkisi

Yapı malzemelerinin iç ortamda insan sağlığına uygun koşullar oluşturmaya katkıda bulunması onlara ekolojik özellik katmaktadır. Yapı malzemeleri iç ortamın hava kalitesini, ortamın nemlilik oranını ve mekanın ışık ve ses düzenini etkilemektedirler. Bu ortamın konfor koşullarının kaliteli olması insanların sağlıklı ve mutlu olmalarına önemli katkıda bulunur.

3.2.1. Yapı Malzemelerinin İç Hava Kalitesine Olumsuz Etkileri

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Hammaddenin doğrudan insan sağlığını etkileyen zehirli bir içeriğinin bulunmaması gerekmektedir. Hammaddenin çeşitli işlemler sonunda kimyasal yapısında değişmelerden kaynaklanan herhangi bir zararlı maddeye dönüşmemesi ve insan sağlığına zarar vermemesi gerekmektedir.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Yapı malzemelerinin hammaddelerinden kaynaklanan kansorejen maddeler ya da özdeş zehirleyiciler ve sinir gazlarından oluşturup oluşturmadığı malzeme üreticisi tarafından gerekli testlerden geçirilerek bu maddelerin zehirli olup olmadığı gösterilmelidir. Bu noktada üreticileri denetleyen kurumlara da büyük sorumluluklar düşmektedir.

Malzemelerin minimum miktarda uçucu organik bileşikleri (UOB) içermesi gerekmektedir. Yapıda kullanılan malzemenin yapısında uçucu organik bileşikler varsa da kapalı ortamın havalandırılmasının iyi çözümlenmesi gerekiyorsa mekanik yollarla havalandırmanın yapılması gerekmektedir.

Bazı yapı malzemelerinin periyodik bakımları vardır ki bu malzemelerin bakımlarında kullanılan boya, cila, vernik gibi maddeler iç hava kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bakım yapılırken zehirleyici içeriği olmayan ve UOB'leri az içeren malzemeler seçilmelidir. Örneğin duvar kaplamasının yenilenmesinde veya ahşap parkelerin tekrar cilalanması işlemlerinde kullanılacak ürünlerinde UOB içeriğinin az olması ve zehirleyici olmaması gerekir.

3.2.2. Nem Oranına Katkısı

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Malzemelerin iç mekanın nem oranını dengede tutabilmesi veya nem oranına bir katkısının bulunmaması gerekir. Ayrıca ürün ve sistemler neme dayanıklı olmalı ve yapı içinde veya dışında biyolojik kirleticilerin (bakteriler, yosun) oluşumuna ve yetişmesini izin vermemelidir. Yapı malzemelerinin iç ortam ile dış ortam arasında gerçekleşecek olan buhar geçimine izin vermelidir. Katmanlı malzemelerde rastlandığı gibi buhar geçimine izin vermeyen tabakada yoğunlaşma olacak hem de yapının iç ortamının havalanmasını engelleyecektir.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

3.2.3. Işık ve Akustik Konfor

Yapı malzemeleri sahip oldukları fiziksel özellikleri sayesinde ortamın doğal aydınlatmasını iyileştirerek daha konforlu ortamlar sağlayabilir. Bu şekilde yapay aydınlatma gereksinimi azalacağından buna bağlı olarak tüketilen enerji miktarı da azalmaktadır. Yapı içerisinde kullanılan bitirme malzemelerinin mekana uygun renkte ve gün ışığını absorbe etmeyen mekan aydınlık olmasını sağlayacak renkte seçilmelidir.

Yapı içerisinde yapının fonksiyonuna göre seslerin daha iyi işitilmesine ve ses yalıtımına katkıda bulunan yapı malzemeleri ekolojik özelliğe sahiptir. İç ortamda kullanılan böyle kaplama malzemeleri mekanda oluşan sesleri yansıtmamalı ve sesin ortamda yankı yapmasına izin vermemelidir. Ayrıca dışardan gelecek sesleri ve darbe seslerini mümkün olduğu kadar az iletmemelidir.

2.3.3.3. Doğal Ortama Etki ve Atıklar

Yapı malzemeleri özellikle hammaddenin kaynağından elde edilmesinde doğal çevreye ve yaşam alanlarına zarar vermektedir. Daha sonraki aşamalarda ürettikleri atıklarla kirliliklere neden olmaktadır. Bu olumsuzlukları en aza indirebilen özelliklere sahip yapı malzemeleri ekolojik olarak olumlu sayılmaktadır. Daha önceki bölümlerde dayanıklılık, geri dönüşebilme, geri dönüşüm içerikli olma, yeniden kullanılabilme gibi ekolojik özelliklerin yapı malzemelerinin atıkların azaltılmasına katkıda bulunduğu açıklanmaktadır. Yine yapı malzemelerinin enerji etkinliğinin olması, bu yolla oluşabilecek zararlı emisyonları azaltmaktadır.

3.3.1. Hammaddenin Elde Edilmesinde Doğaya Az Zarar Verilmesi

Hammaddenin doğadan hali hazırda durduğunda çevre üzerine hiçbir olumsuz etkisi olmamaktadır. Ancak hammaddenin elde edilişi sırasında az veya çok çevre üzerinde olumsuz etki olmakta ve doğa bundan zarar görebilmektedir. Örneğin; doğal taş malzemenin çıkarılması sırasında ocaklardan büyük miktarlarda alınan hammadde doğal topografyanın bozulmasına neden olmaktadır (Resim 3.1.). Bu gibi büyük maden ocaklarında plansız ağaç kesimi ve bitki örtüsünün yok olması toprak erozyonuna neden olmaktadır. Ocak işletmelerinin bu gibi sorunları azaltacak tedbirler

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

alması gerekmektedir. Bunlar arasında ocağın kapatılacağı zaman bozulan topografinin düzeltilmesi ve buraların ağaçlandırılması yer almaktadır. Bunun yasal bir zorunluluk olduğu ocak sahiplerine bildirilmelidir.



Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 0,95 cm Char, Girinti: Sol: 0 cm, İlk satır: 0,32 cm

Resim 3.1. Antalya'nın Alacadağ mevkiinde taş ocağından görünüm

(İnternet 11)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

3.3.2. Yaşam Döngüsünde Az Atık Üretmesi

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Yapı malzemelerinin üretiminde kullanılan hammaddenin büyük bir çoğunluğunun ürün içerisinde yer alması ve kullanılan hammadde ile ürün arasındaki oranın mümkün olduğu kadar bire yakın olması, malzemenin ekolojik olarak olumlu olmasını sağlayacaktır.

Yapı malzemesinin şantiye alanında yapılacak olan montaj işlemlerinin doğru ve hızlı olabilmesi için, ürünün özel bir işçilik gerektirmeyen, kolay ve az hata ile yapılabilir olması yapı malzemesinin olumlu bir özelliği olacaktır. Böylelikle montaj sırasında oluşacak atıkların da miktarı azalmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Malzemenin kullanım ömrünü tamamladıktan sonra yıkım esnasında veya sökme sırasında oluşan atıkların azaltılması için yapı malzemesinin sökülüp takılabilen (demontabl) özellikte olması, hem yıkım işlemini hızlandıracak hem de sökme sırasında fazla atık oluşmayacaktır. Ayrıca bu sökülebilir yapı malzemeleri genellikle tekrar kullanılabilir. Böylelikle kaynak etkinliği sağlanarak, oluşacak hava kirliliği (toz oluşumu) gürültü kirliliği ve atık oluşumunu asgariye indirmiş olacaktır.

3.3.3. Doğada Kolay Yok Edilebilme

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Yapı malzemesinin doğal yollarla zamanla çürüyüp yok olup tekrar doğaya karışarak doğal döngüsüne devam edebilmesidir. Organik malzemeler inorganik malzemelere (çelik, bakır gibi) göre daha hızlı bir şekilde doğaya karışmaktadır. Malzemelerin bir çoğunun üretimlerinde çeşitli kimyasallarla karıştırıldıklarından, ayrışma sırasında tehlikeli maddelerde çıkabileceğine dikkat edilmesi gerekmektedir (Kim, et al., 1998).

3.4. Yapı Malzemelerinin Ekolojik Değerlendirilmesi

Yapılarda kullanılacak malzemelerin ekolojik özelliklerine göre irdelenip seçilmesi sürdürülebilir bir tasarımda önemli bir rol oynamaktadır. Bu bölümde yaygın olarak kullanılan yapı malzemeleri ekolojik kriterler açısından değerlendirilerek olumlu ve olumsuz yanları ortaya konulacaktır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

3.4.1. Doğal Taşlar

Yapılarda genellikle yüzeyleri düzeltilerek parlatılmış doğal taş ürünleri kullanılır. Özel işlemlerle yüzeyi pürüzlü hale getirilmiş ve parlatılmadan kullanılan cephe kaplaması ve döşeme uygulamaları da son zamanlarda yaygınlaşmıştır. Yapıların düşey yüzeylerinde (iç ve dış), taban döşemesinde, merdiven basamaklarında

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

ve dekoratif amaçlarla gerçekleştirilen her türlü kaplamalarda kullanılan taşlar (taşın doğası parlatmaya uygun olmasa da) ticari alanda mermer adıyla anılır.

Doğal taş türleri bazı kireçtaşı örneklerinde olduğu gibi amorf, mermer, granit ve diğer kayalarındaki gibi kristalin dokuludur. Türkiye mermer kaynaklar konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Bundan dolayı doğal taş sınırlı kaynaklar arasında olmasına rağmen, rezerv miktarı açısından çok olduğu için tükenme gibi bir olumsuz yönü bulunmamaktadır. Türkiye’de tüketilen doğal taşların tamamına yakın bir kısmı Türkiye’de üretildiklerinden dolayı tamamen yerel malzeme olarak tanımlanabilir. Tablo 3.43.’de Türkiye’deki doğal taşın işlenebilir rezervinin yaklaşık değeri verilmiştir (DPT, Madencilik, Yapı Malzemeleri II Raporu, 2001).

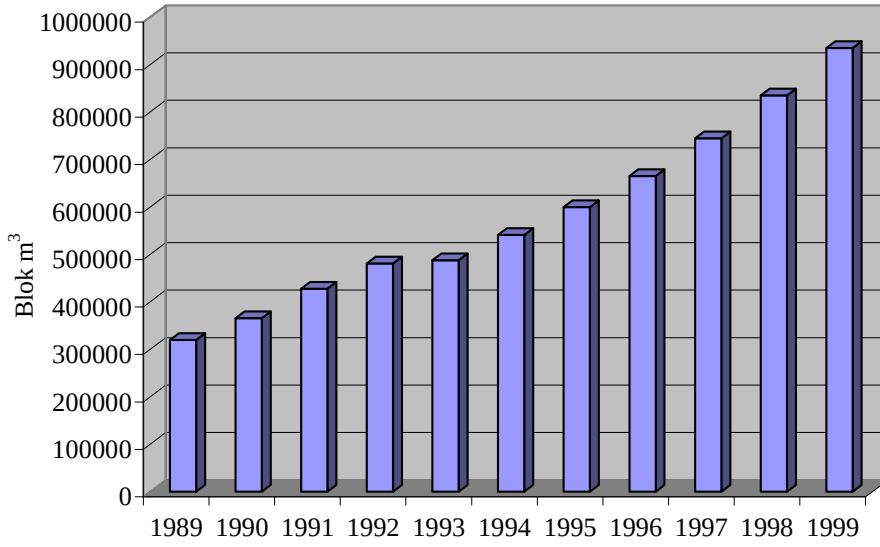
Tablo 3.43. Türkiye’deki doğal taş rezervleri miktarı

<u>Doğal taş türleri</u>	<u>İşlenebilir rezerv miktarı (*1000 m³)</u>
<u>Mermer</u>	<u>3.872.000</u>
<u>Kireç taşı</u>	<u>2.720.000</u>
<u>Traverten</u>	<u>995.300</u>
<u>Oniks</u>	<u>1.307</u>
<u>Toplam</u>	<u>7.588.607</u>

Doğal taş kütleleri yoğun olan damarlarda açılan taş ocaklarında, taşın türüne göre seçilecek karabarut, dinamit gibi patlayıcı maddeler veya çarpacak, manivela, balyoz, çivi gibi el aletleri kullanarak çıkartılır. Büyük ebatlarda çıkarılan bu taşlar fabrikalarda kesilerek veya yerinde işlenerek kullanılır (Eriç, 2002). Doğal taşın ocaktan çıkarma işlemlerinde yaşanan çevresel etkiler arasında gürültü kirliliği ve oluşan toz partikülleri sayılabilir. Bunun etkilerin azaltılması için daha az ses çıkartan ve daha etkili patlayıcıların tercih edilmesi ve ocak çevresinde nemlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Ayrıca ocaktan çıkarılan taş hammaddesinin fazla olmasından dolayı arazinin topografyasında bozulmalar, bitki örtüsünün tahrip edilmesi ve vahşi hayata müdahale edilmesi gibi etkileri oluşmaktadır. Ocak kapatılacağında arazi kısmen de olsa düzeltilerek alanının tekrar ağaçlandırılmasının yapılması gibi önlemler bu etkileri azaltabilir.

BİÇİMLENDİRİLMİŞ: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Türkiye'deki 1989-1999 yılları arası taş üretim miktarları Grafik 3.1.'de verilmiştir. Blok üretiminin yaklaşık %15'i işlenmeden yurt dışına satılmakta, geri kalanı işlenerek içeride ve dışarıda tüketilmektedir (DPT, Madencilik, Yapı Malzemeleri II, 2001).



Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Grafik 3.2. Türkiye'deki doğal taş üretimini (DPT, Madencilik, Yapı Malzemeleri II Raporu, 2001)

Ocaklardan bloklar halinde çıkan taşlar mermer üretim tesislerine taşınırlar. Bu taşıma işlemlerinde genelde kara taşımacılığı yapılır. Bu durumda tesis ile ocak arasındaki mesafenin yakın olması oluşacak olumsuz çevresel etkileri azaltmaktadır. Tesislerde taşların kesilmesinde makine kullanımı nedeniyle az miktarda enerji tüketimi ve kesici uçları soğutmak için su tüketimi olmaktadır. Bunun sonucunda oluşan atık su bekletme havuzlarında arıtılarak tekrar kullanılmaktadır. Bu uygulama su tüketimini azaltmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Ambalaj işlemlerinde ise fazla bir girdi yoktur. Taş tabiatın olumsuz etkilerine dayanıklı olduğundan dolayı özel bir ambalaj gerektirmez. Belli ebatlarda kesilen taşlar şantiye ortamına kara taşımacılığı ile ulaştırılır.

Taş ocaklarında kırım sırasında oluşan taş parçaları ve kırıntılar karo mozaik yapımı için hammadde olur ya da hazır beton tesislerinde agrega olarak kullanılır. Fabrikada oluşan talaş (mermer tozları) da bir çok yan sanayide (hayvan yemi, boya, vb.) hammadde olarak kullanılmaktadır.

Doğal taş malzemeleri kullanım aşamasında herhangi bir zehirleyici gaz ya da UOB'ler içermediğinden dolayı iç ortam hava kalitesini olumsuz yönde etkilemez. Ayrıca fazla bir bakım gerek yoktur ve dayanıklılık özelliği yüksek olduğu için uzun süre işlevini yerine getirir. Yapının kullanım ömrünü tamamladıktan sonra yapıda kullanılan taşlar sökülebiliyorsa yeniden başka yapılarda kullanılabilir. Eğer bu imkan yoksa taşlar dolgu malzemesi olarak kullanılabilir.

Doğal taş yapı malzemesi hammaddenin kolay elde edilebilirliği, yerel kaynakların kullanımı, dayanıklılık, su ve enerji kullanımları açısından olumlu özellik göstermektedir. İç ortam hava kalitesini etkileyen herhangi bir kimyasal içeriğe sahip değildir. Yeniden kullanım ve geri dönüşümü gibi kriterler açısından da olumludur. Doğal taş yapı malzemesi sadece kaynağından elde edilmesi sırasında topografik konturlarda bozulmalar, toz partikülleri oluşumu, gürültü kirliliği ve taşımacılıkta kara yolu kullanımı gibi olumsuz durumlara neden olur.

3.4.2. Agrega

Beton, harç, dökme mozaik gibi yapı malzemelerinin yapımında inorganik veya organik esaslı bağlayıcılarla birleştirilerek kullanılan doğal taşların çeşitli atmosfer etkileri sonucunda ufalanmış şekline veya suni olarak bu amaçlar için yapılmış yapı malzemelerine agrega denir (Eriç, 2002).

Doğal agrega ve kırma agrega olarak ikiye ayrılır. Doğal agrega denizlerden, akarsu yataklarından ve agregaya uygun toprakların yıkanması ve eleklerden geçirilerek sınıflandırılmasıyla elde edilir. Kırma agrega ise doğal taşların ocaktan

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

çıkartılıp çeşitli ebatlardaki değirmenlerde kırılarak istenilen ölçülere küçültülmesiyle elde edilir. Ayrıca yüksek fırın cürufu, pısmış kil ve perlit gibi malzemeler çeşitli işlemlerden geçirilerek hafif agregalar elde edilirler (Akman, 1990). Agreganın üretim miktarı hakkında net bir bilgi olmasa da çimento tüketiminden agreganın da tüketim miktarları bulunabilir (Tablo 3.4.). Bu değerlerden de kullanılan hammadde miktarı rahatlıkla söylenebilir.

Tablo 3.54. Yıllar itibarı ile Türkiye çimento tüketimine bağlı agrega tüketimi miktarları (DPT, Madencilik, Yapı Malzemeleri Raporu, 2001)

Yıllar	Çimento Tüketimi (ton/yıl)	Agrega Miktarı (ton/yıl)
1993	29.603.000	142.094.400
1994	26.697.000	128.145.600
1995	30.085.000	144.408.000
1996	32.087.000	154.017.600
1997	32.622.000	156.585.600
1998	34.177.000	164.049.600
1999	31.762.000	152.458.000

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş Tablo

Agrega üretiminde enerji maliyeti dikkat çekmektedir. Giderlerin %27,38'ini enerji harcaması oluşturmaktadır. Diğer büyük gider ise nakliye masraflarıdır. Nakliyenin en aza indirilmesi maliyetleri düşüreceği gibi çevre üzerine olan olumsuz etkileri de azaltacaktır (Tablo 3.65.).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Tablo 3.65. Agreganın 1999 yılına ait üretim maliyetleri (DPT, Madencilik, Yapı Malzemeleri Raporu, 2001)

Gider kalemi	Gider payı (%)
Enerji	27,38
Hammadde	5,85
Nakliye	14,62
İşçilik	12,00
İşletme giderleri	37,51
Diğer	2,70
TOPLAM	100,00

Agrega doğadan elde edilirken yaşanan en büyük sorunlardan biri, topografyanın bozulmasıdır. Tüketim miktarı arttıkça bozulmanın boyutları da artmaktadır. Taşların

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

kırılarak agrega elde edilme sırasında taşların parçalanması için çok miktarda patlayıcı kullanılması yöntemi şiddetli sarsıntı ve gürültü oluşması nedeniyle yasaklanmıştır. Ayrıca üretilen hammaddenin taşınması sırasında kullanılan yolların genellikle stabilize olması toz ve partikül oluşturmaları ve nakledilirken kara taşımacılığı yapılması çevreye etki açısından olumsuz noktalar teşkil etmektedir.

3.4.3. Kireç

Kireç, kireç taşının ($\text{CaCO}_3\text{--CaMg}(\text{CO}_3)_2$) çeşitli derecelerde pişirilmesi sonucu elde edilen tamamen doğada saf halde olmayan beyaz renkli, inorganik esaslı bir bağlayıcıdır (Eriç, 2002). Kireç taşının çok az bir işlem görmesi kirecin enerji içeriğini azaltan bir özelliktir. Kireç yapılarda harç ve badana yapımında kullanılmaktadır. Kireç yaklaşık olarak %46 harç ve sıvada, %21 demir-çelik üretiminde ve %2'lik kısmı da gaz beton üretiminde kullanılmaktadır (DPT, Madencilik, 2001).

Ocakların, ormanlık veya tarım alanları içinde bulunması halinde bu sahalara bir miktar zarar verilmiş olmaktadır. Doğal görünümün bozulmaması için ocak işletmeciliği dikkatli yapılmalı ve kireç taşı istihracı yapılmış yerlerin ağaçlandırılması konusunda gayret sarf edilmelidir.

Kireç, kireç taşının yatay döner fırınlarda veya dik kireç fırınlarında kızdırılması ile üretilir. Kalsiyum karbonatın ayrışma sıcaklığına kadar CO_2 gaz halinde uzaklaşır. Uçucu olmayan diğer bileşenler oksit ve silikatlar halinde kireç içerisinde kalır.

Teorik olarak 1 ton kireç üretmek için yaklaşık olarak 1.90 ton kireç taşı kullanılması gerekmektedir. Pratikte bu değer 2 ton kireç taşından 1 ton kireç olarak gerçekleşir. Enerji ihtiyacı 1 ton kireç üretimi için 1,70 GJ'lük enerji gerekir. Ancak bu pratikte %100'e varan bir ısı kaybı yaşandığından bu enerji ihtiyacı 3,2 GJ'e (88,9 kwh) çıkmaktadır (Yalçın ve Gürü, 2002). Bu kayıpları azaltarak enerjiden tasarruf sağlanabilir. Ancak burada alınan tedbirler arasında verimli bir fırın seçimi önem kazanmaktadır. Tablo 3.76.'de görüldüğü gibi bazı fırınlarda enerji tüketimi ile kireç üretim oranları oldukça farklılık göstermektedir. Bunun için ilk yatırım yapılırken bu tür verimli fırınların tercih edilmesi enerji tüketiminden tasarruf sağlayacaktır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Tablo 3.76. Kireç fırınları (DPT, Madencilik, 2001)

	Yakıtlar	Kireçtaşı Üretim (t/gün)	Taş Boyutu (mm)	Enerji Tüketimi (kcal/kg)	Tüketim (kwh/t)
I. Döner Fırınlar	G,S	40-120	80-350	1000-1200	10-15
	G,S,K	80-600	10-250	950-1100	18-35
	G	100-300	10-30	860-1000	35-45
	G,S,K	40-225	20-150	950-1070	20-45
II. Döner Fırınlar	G,S,K	150-1500	0-60	1550-1800	18-25
	G,S,K	150-1500	0-60	1200-1450	20-45
III. Karışık Fırınlar	K	10-300	30-150	950-1120	5-15
	G,S	300-1500	<1	1100-1200	33-38

G: Gaz yakıt S: Sıvı yakıt K: Katı yakıt

Kireç üretiminde kaynak tüketimi olarak enerji giderleri ve ambalaj giderleri önemli yer tutmaktadır (Tablo 3.87.). Bu nedenle, enerjinin daha etkin kullanılmasının yanında ambalaj için yeni tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Kirecin torbalanmadan tankerler ile alternatif taşıma biçimlerinin uygulamaya sokulması gerekmektedir. Böylelikle ambalaj için kaynak gereksinimi ortadan kalktığından kaynak korunumu sağlanmış olacak, aynı zamanda toplam maliyet azalacaktır.

Tablo 3.87. Söndürülmüş ve torbalanmış toz kireç birim maliyetinin oranları (DPT, Madencilik, 2001)

Giderler	Birim Giderler %
Hammadde	10,63
Enerji	17,01
Personel ve İşçilik	19,58
Bakım-Onarım	2,37
Ambalaj Malzemesi	16,38
Diğer Giderler	9,05
Sanayi Maliyet (ara toplam)	77,06
Satış ve Finansman giderleri	22,94
Ticari Maliyet	100

Biçimlendirilmiş: Başlık 8;tablo, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk, Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Sola

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Kireç tesislerinde üretim aşamasında fırınlardan kirletici olarak baca gazları çıkmaktadır. Ancak fırın içerisindeki şarjın filtre görevi görmesi nedeniyle baca gazı içerisindeki katı madde miktarı oldukça azdır. Baca gazının çevre üzerindeki kirletici etkileri içerisindeki kükürt oksitlerinden ileri gelir. Kükürt oksitlerinin kaynağı öncelikle yakılan yakıtın kükürt içeriğidir. Yakıttaki kükürt oranı arttıkça baca gazının kirletici etkisi de artar. Ancak, kirecin kükürt oksitlerini tutma özelliği nedeniyle yanma sonucu oluşan gazlarda bulunan kükürt oksitlerinin çok büyük bir bölümü kireç tarafından tutulur ve fırından çıkan gazlar önemli oranda kükürt oksitleri içermez (DPT, Madencilik, 2001).

Fırınlardan çıkan sönmemiş kireci söndürmek için kullanılan su miktarını iyi dengelemek gerekmektedir. Az su kullanılması halinde kireç tam olarak hidroksit haline dönüşmez. Çok su kullanılması halinde de hem kurutulması için enerji tüketimi artacak hem de su tüketim miktarı artmış olacaktır. Kirecin söndürülmesi için teorik olarak %-24,5 olmakla birlikte pratikte kirecin tane büyüklüğü ve bileşimine bağlı olarak %-50-65 oranında su tüketilmektedir (Yalçın ve Gürü, 2002).

Kireç tek başına kullanılmadığından genelde sıva harcına katılarak ve badanada kullanıldığından dolayı geri döngüsü yok gibidir. Ancak dolgu malzemesi olarak kullanılabilir. İç hava kalitesine olumsuz bir etkisi yoktur ve nem dengesine katkıda bulunur.

3.4.4. Çimento

Killi kalkerin özel fırınlarda pişirilmesi ve çok ince olarak öğütülmesi ile elde edilen, su ile karıştırıldığında katılaşp sertleşen, beton ve harç yapımında kullanılan gri ve beyaz renkli inorganik esaslı bir bağlayıcı türüdür (Hasol, 1998).

Günümüzde üretim olarak en yaygın tipi oluşturan portlant çimento diğer özel çimentoların temelini oluşturmaktadır. Portlant çimentonun bünyesinde : %50 Trikalsiyum silikat (C_3S), %30 dikalsiyum silikat (C_2S), %10 trikalsiyum alüminat (C_3A), %10 tetrakalsiyum alüminoferrit (C_4AF)'den oluşur. Portlant çimento klinkeri, kireç taşı ve kil malzemelerin uygun oranda karıştırılıp çamur ve toz haldeki hammaddenin döner fırınlarda yüksek sıcaklıkta sinterleşme noktasına kadar ısıtılarak

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

malzemenin içerisindeki su buharının dışarı atılması sağlanır. Çimento üretiminde priz ayarlayıcı olarak belli miktarda alçı taşı ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) katılır (Akman,1990).

Çimento üretiminde büyük miktarlarda kalker ve kilin kimyasal karışımı marn denilen hammadde tüketilmektedir (Tablo 3.98.). Çimento üretiminde kullanılan hammaddelerin tamamen yerli kaynaklardan üretilmesi ona olumlu özellik katmaktadır. Hammaddelerin genel olarak toprak içerikli olması nedeniyle hammaddenin tükenme noktasında bir sıkıntısı yoktur. Büyük miktarlarda tüketilen marnın, daha çok ocaklardan çıkarılma aşamasında çevresel etkisi fazla olmaktadır. Ocaklardan çeşitli yöntemlerle çıkarılan marn kamyonlar ile fabrikalara taşınır. Genellikle tesisler kalker ve kil oranı yüksek marnın bulunduğu ocakların yakınına kurulmakta, böylelikle taşımanın çevresel etkisi azaltılmaktadır.

Tablo 3.98. Çimento üretiminde kullanılan hammadde miktarları (DPT, Çimento Hammaddesi Raporu, 2001)

	1999	2000	2001	2002*	2003*	2004*
Yardımcı hammadde miktarı (bin ton)	8.239	8.404	8.579	8.740	8.915	9.093
Marn hammadde miktarı (bin ton)	45.133	46.033	46.998	47.880	48.838	49.814
Toplam hammadde tüketimi (bin ton)	53.372	54.437	55.577	56.620	57.753	60.086

(* tahmini değerler)

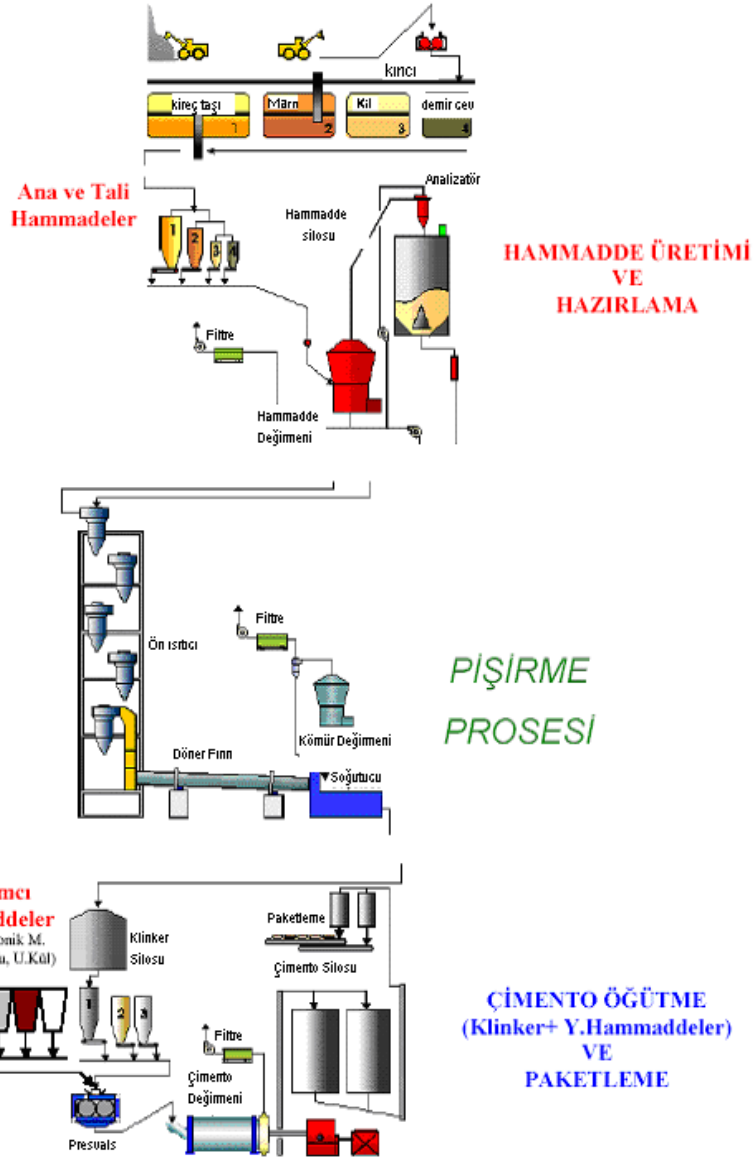
Çimento üretiminden önce klinker denilen ara ürün elde edilmektedir. Klinker kireç taşı marn, kil ve demir cevherlerin belli oranlarda karıştırılıp 1100°C sıcaklıktaki fırınlarda bazı kimyasal tepkimelerden sonra krinker olarak silolarda depolanır. Bu malzeme daha sonra alçı taşı, yüksek fırın cürufu, uçucu küller gibi çeşitli katkı malzemeleri oluşacak çimentonun özelliğine göre belli oranlarda homojen bir şekilde karıştırılarak değirmenlerde ufalanarak çimento haline getirilmektedir. Şekil 3.3.'te çimentonun üretim şeması verilmektedir. Katkı malzemesi olarak kullanılan malzemeler genelde atık ürünler olduğundan atıkların azaltılmasına neden olmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır



Şekil 3.3. Çimento üretim şeması (DPT, Çimento Raporu, 2000)

Çimento üretiminde enerji tüketiminin fazla olması nedeniyle üretim yapan tesisin yeni alternatif enerji kaynaklarına yönelmeleri ve üretim aşamasında enerjinin daha verimli kullanımını sağlanmaları beklenmektedir. Çimento sektöründe çevreye olumsuz diğer bir nokta da ambalaj torbalarının yurt dışından getirilmesidir. Bu Kraft

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

kağıt olarak adlandırılan özel ambalaj, birim fiyatın artmasına ve kullanıldıktan sonra toplanmamasından dolayı çevreyi olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuzlukları gidermek için dökme olarak kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda Tablo 3.9.'da çimentonun torbalı ve dökme kullanım oranları görülmektedir (DPT, Çimento ve Hazır Beton Sanayi, 2000).

Tablo 3.90. Türkiye’de torbalı ve dökme çimento kullanım oranları

Yıllar	Torbalı	%	Dökme	%	Toplam
1994	19.168.389	71.80	7.529.318	28.20	26.697.709
1995	20.042.750	66.62	10.042.325	33.38	30.085.047
1996	20.625.508	64.29	11.457.885	35.71	32.083.411
1997	20.019.321	61.36	12.608.598	38.64	32.627.876
1998	20.185.540	59.13	13.952.536	40.87	34.138.075
1999	19.006.589	60.28	12.523.287	39.72	31.529.876

Biçimlendirilmiş Tablo

Çimento üretiminde kullanılan girdilerin tamamı doğal maddelerden oluşmaktadır ve girdilerdeki tüm elementleri nihai ürün olan klinker ve çimentoda bulmak mümkündür. Çimento üretiminde, çevreye kireç taşının 800 °C’de bozulması ile CO₂ ve yakıtın (kömür, petrokok, fuel-oil veya doğalgaz) yanması ile yanma ürünleri verilir. Önemli bir yanma ürünü olan SO₂ çimento üretim süreci esnasında CaO veya CaCO₃ ile reaksiyona girerek büyük kısmı mamulün bünyesine bağlanır ve çevreye yayılmaz. Dolayısıyla çimento fabrikalarından çevreye yayılan SO₂ bir problem teşkil edecek boyutlara hiçbir zaman ulaşmaz (DPT, Çimento ve Hazır Beton Sanayi, 2000).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Çimento sektörü, “Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği”nin yayınlandığı 2 Kasım 1986 tarihinden sonra sektörde, yönetmeliğin hükümleri doğrultusunda Türkiye’deki çimento fabrikalarının büyük çoğunluğunda mevcut filtreler ıslah edilme çalışmaları başlamış ve filtreler tesis edilmiştir. Her tesise yanma kontrolü ve elektro filtrelerin korunması için baca gazı ölçüm sistemlerinin kurulması zorunlu hale getirilmiştir. Döner fırın ana bacalarına sürekli toz ölçüm sistemleri kurulması istenmiştir. Ayrıca, açık depolama sahalarının kontrolü ve çevre düzenleme çalışmaları yapılması gerekli şartlar haline getirilmiştir (Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2000). Bu ve benzeri önlemler ile emisyonların, Hava Kalitesinin Korunması

Yönetmeliği'nde belirtilen sınır değerlerin altına çekilmesi ve ek önlemler ile AB standartlarının yakalanması hedeflenmiştir.

Çimento sektörü kendi içinde hem de dışarıdan oluşan bazı atıkların sektör içerisinde kullanımı mümkün olabilmektedir. Örneğin; yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silika tozu, pirinç kabuğu külü ve gübre sanayi atığı fosjipsler çimento katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Termik santrallerden oluşan kömür külünün hammadde olarak kullanılması yolu ile atıklar çimento üretiminde değerlendirilmektedir.

Atıkların bir kısmı da yakıt olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde tehlikeli atıkları yok etmek için yüksek sıcaklıklı fırınlar yapılmaktadır. Bu tehlikeli atıkların 1200 °C sıcaklıkta yakılması gerektiğinden çimento fabrikalarındaki fırınlarda 1450-1500 °C sıcaklıklara ulaşıldığından, bu fırınlar atık yok edilmesinde Türkiye için önemli bir alternatif oluşturmaktadırlar. Bu sistemle fosil yakıt tüketimi azalacak, atıklar yok edilecek, ek tesis yapımı gerekmeyecek dolayısıyla çevreye daha az zarar verilecek (DPT, Çimento ve Hazır Beton Sanayi, 2000).

Çimento nun yapılarda iç hava kalitesine olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Beton içerisinde kullanılan çimento beton ile birlikte dayanımı yüksek ve bakım gerektirmeyen bir malzeme olması nedeniyle ekolojik açıdan olumludur. Çimento nun genel olarak yapılarda beton ve betonarme malzeme olarak kullanıldıklarından dolayı birbirinden ayrışması kolay olmamaktadır. Yapı kullanım ömrünü tamamladıktan sonra, yıkım sonucu oluşan beton atıkların bir kısmı tekrar kırılarak agrega gibi kullanılabilir. Ancak depremler gibi doğal felaketlerde bir anda büyük miktarlarda oluşan beton atıkların değerlendirilmesi yapılamamaktadır. Bu atıklar genel olarak dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır.

3.4.5. Pişmiş Toprak Malzeme

İnce taneli kilin ana madde olarak kullanıldığı, su ile yoğrulduğu zaman istenilen şekli alabilen, ve fırınlarda pişirildikten sonra dayanım ve belli oranda su geçirimsizlik sağlayan inorganik esaslı yapı malzemesidir. Gözenekli ve gözeneksiz olarak iki gruba sınıflandırılabilir. Gözenekli pişmiş toprak malzemeler sırlanmış ve sırlanmamış

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

malzeme olarak, gözenekli pişmiş toprak ise gre ve porselen ikiye ayrılırlar (Eriç, 2002).

Doğal ortamdan alınan kilin öncelikle içerisindeki taş ve organik maddelerden temizlemesi ve plastiklik kazanması için uzun süre havuzlarda bekletilmesi gerekir. Malzemenin rötre çatlaklarını azaltacak katkı malzemeleri de bu aşamada ilave edilir. Pişmiş malzemede hamurun kıvamı malzemenin özelliklerini doğrudan etkilediği için önemli bir faktör olur. Ateşe dayanıklı malzeme isteniyorsa bu kıvam (%9 su) olması, fayans ve porselen içinse (%25-30) olması gerekmektedir. Bu hamur çeşitli kalıplar ile istenen şekiller verilerek doğal veya suni kurutma işlemine tabi tutulur. Bu kalıpların fırınlarda çeşitli sıcaklıklarda pişirilmesiyle malzeme istenilen mukavemete ve su geçirimsizliğe ulaşır. Bu sıcaklık derecesinin rötre çatlakları oluşmaması için yavaş yavaş artırılıp sonra azaltılması gerekmektedir (Yalçın ve Gürü, 2002).

Hammadde kaynağı olarak kullanılan kil sınırlı bir kaynaktır. Ancak çok büyük miktarlarda olması nedeniyle bu göz ardı edilebilir. Hammadde olarak kullanılan toprağın tamamı yerel ve sırlamada kullanılan metal oksitlerinde %75 yerli olarak üretim yapılabilmektedir (DPT, Seramik Kaplama Malzemeleri, 2001). Ancak üretim sırasında 700-1200 °C’de pişirilmesi gerektiğinden yüksek enerji içeriğine sahiptir.

Pişmiş toprak malzemeyi su geçirimsiz ve dekoratif bir görünüm kazandırmak için çeşitli metal oksitlerle sırlama yapılır. Sırlama işlemi pişmiş toprak malzemeye daldırma, fırça ve pistole ile uygulanır. Ancak bu sırın pişirme sıcaklığı pişmiş toprak malzemenin sıcaklığından daha düşük olmalıdır (Eriç, 2002).

Yapılarda kullanılan kaplama malzemeleri arasında en dayanıklı bitirme yüzeyleri seramikle elde edilir. Malzemenin suya, aside ve çeşitli kimyasallara karşı direnci yüksektir. Kullanım sırasında bakım onarım gereksinimi çok düşüktür.

Pişirilmiş toprakta kullanılan katkılar nedeniyle çok az miktarda UOB içerirler. Ayrıca kullanılan yapıştırıcıların solventler içermemesi, çimento harcı, silikon veya akrilik esaslı bağlayıcı kullanılması çevre ve insan sağlığı açısından yararlı olacaktır. Ancak yüksek nem ve sıcaklık nedeniyle mantar ve küf oluşumuna neden olabilir. Ama günümüzdeki teknoloji ile birlikte seramik kaplama malzemelerinin yüzeyleri

daha az pürüzlü üretilmesi ile hem küf ve mantar oluşumunu engellenmekte hem de daha az kirlenmesiyle su tüketimini azaltmaktadır.

Özellikle sırlanmış pişmiş toprak malzemelerin dayanıklılık özelliği çok yüksektir. Bundan dolayı yapı ömrü boyunca işlevlerini yerine getirirler. Yapıların kullanım ömürlerini tamamlamaları ile birlikte seramik kaplama malzemeleri de bir nevi ömürlerini tamamlamış olacaklardır. Seramik malzemeler genelde duvara ya da dösemeye harçla yapıştırıldıklarından ömrünü tamamlayan yapı ile birlikte yıkılıp moloz haline dönüşmektedir. Bundan dolayı yeniden kullanılabilirliği yoktur. Ancak bunu engellemek için seramik malzemelerin sökülüp takılabilen bir sistemde üretilip uygulamasının bu sisteme uygun bir şekilde yapılması ile ömrünü tamamlayan yapıdan tıpkı kiremitleri toplar gibi seramikler toplama bilmelidir.

3.4.6. Cam

Cam genelde silisyum asidi, alkali veya toprak alkalili oksitler ve az oranda da renk verici oksitlerin karışımından meydana gelir. Cam kumu, soda veya potas, kireç ve renk verici veya ağartıcı maddelerden oluşan karışımın uygun koşullarda eritilmesiyle elde edilir (İnternet 12).

Camı oluşturan hammaddelerden en önemlisi silisli kumdur. Cam kumu saf kuvars bileşiminde olmalı ve kumun demir miktarı ev eşyalarında 0,45 ve optik camlarda 0,015'i geçmemelidir. Kullanılan kumu eritmek için susuz sodyum karbonat (Na_2CO_3), sodyum sülfat (Na_2SO_4), (%98-99) ve kireç taşına ihtiyaç vardır. Buna ek olarak boraks, borik asit, feldispat, kurşun oksit, sodyum nitrat, potasyum karbonat, vb. kullanılır. Demiri oksitlemesi ve erimeyi kolaylaştırmak için sodyum nitrat kullanılır (Eriç, 2002).

Türkiye’de üretilen cam malzemenin %51’lik kısmı yapı malzemesi sektöründe kullanılmaktadır (Tablo 3.44-10.). Kalan kısımda cam ambalaj ve cam ev eşyaları sektöründe tüketilmektedir.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Tablo 3.4410. Türkiye'deki cam üretim miktarları (bin ton) (DPT, Cam Sanayi, 2001)

	1996	1997	1998	1999	Pay (%)
Düz Cam	595	570	605	549	39
Cam Yünü	21	25	29	29	2
Cam Elyaf	15	21	25	25	2
Cam Mozaik	9	9	9	9	1
Emniyet Camları	39	40	40	42	4
Çift Cam	22	23	23	25	2
Diğerleri	23	24	29	23	2
Ara Toplam	724	712	760	702	51
Cam ambalaj ev eşyası	610	758	754	693	49

Gerginliklerini azaltmak için, bütün camların tavlanması gerekir. Cam malzeme kritik sıcaklıkta bekletildikten sonra yavaş yavaş oda sıcaklığına kadar soğutulur. Tavlanmış olan bütün camlar parlatma, kesme, tıraşlama vb. bitirme işlemlerine tabi tutulur (Yalçın ve Gürü, 2002).

Camın üretiminde kullanılan hammaddeler genelde inorganik maddelerden üretildiklerinden, sınırlı doğal kaynakları tüketmiş olmaktadır. Ancak camın üretiminde ana hammadde olarak kullanılan silisli kum doğada çok miktarda bulunduğu için sonsuz bir kaynak olarak görülebilir. Ayrıca üretilen camın geri dönüşümü olduğu için belki gelecekte hammadde olarak sadece kırık camlar kullanılarak cam üretimi yapılacaktır.

Cam üretiminde eritme aşamasında kullanılan enerjinin türüne bağlı olarak hava kirliliğine neden olmaktadır. Eritme işlemi bitirildikten sonra cam çekme odasına alınır. Cam eriyiği bir aralıktan yukarı doğru çekilir. Bu işlem sırasında cam yüzeyi su buharı ile soğutulur. Bu işlem sırasında büyük miktarlarda su buharı bacalardan dışarı verilir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Camın üretim aşamasında fazla enerji kullanması olumsuz bir durum yaratmaktadır. Bir ton camın enerji içeriği yaklaşık olarak 13,5 ile 15 milyon Btu (15,825 MJ) kadardır. Ancak cam üretim endüstrisinin enerji verimliliğindeki gelişmeler yaklaşık olarak %30 enerji tasarrufuna gidilebileceğine işaret etmektedirler. Şimdilerde gelişmekte olan ileri teknolojiler sayesinde %65 in üzerinde enerji tasarrufu sağlanacaktır (İnternet 13).

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Cam kullanım aşamasında iç hava kalitesine hiçbir etkisi yoktu. Kullanılan camın özelliğine göre binanın enerjinin etkin kullanımına katkıda bulunur. Özel reflekte camlar ile güneş ışınlarının yeterince bina içerisine girmesine izin verir. Cam yapısı itibarıyla kırılkan özellik göstermektedir. Ancak bakım ve onarım kolaylığına sahiptir ve hijyenik bir malzemedir. Cam, yapı kullanım ömrünü tamamladıktan sonra başka bir yerde yeniden kullanılabilir ya da geri dönüşebilir olması ona ekolojik özellik katmaktadır.

3.4.7. Metal

Metaller, yer kabuğundan cevher olarak elde edilebilen, serbest elektrotlarla çevrili iyon-atomlardan meydana gelmiş bir kristal sistemi olup, homojen dokulu katı veya sıvı halde özelliklerini değiştirmeyen, inorganik esaslı, demir, bakır, alüminyum, çinko, kurşun gibi yapı malzemeleridir (Eriç, 2002).

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Maden çıkarılması ve üretim işlemlerinde yüksek seviyede enerji kullanması; kaynak kullanımı, toprak ve habitat kaybı, hava ile su kalitesinin bozulması gibi olumsuzluklar meydana getirmektedir. Maden cevherinin işlenmesinden kaynaklanan yanma emisyonu ve ham demirin işlenmesinde fırınlardan kaynaklan oksijen emisyonunun azalarak karbondioksit emisyonunu artması hava kirliliğine neden olmaktadır. Madenin işlenmesi sırasında su tüketiminin fazla olmasına ve kullanılan suyun kimyasallar ve cevher atıkları ile kirlenmesine neden olmaktadır.

Demirin toplam enerji içeriğinin yaklaşık 43 btu/pound (45,45 MJ/ton) olduğu tahmin hesap edilmektedir. Daha önceleri ağızları açık fırınlarda yapılan rafine işlemleri nedeniyle daha fazla enerji kullanılırdı. Bundan sonra daha az enerjiyle daha fazla cevheri işleyen teknolojilerin geliştirilmesiyle bu çevresel etki azaltılmıştır. Bu

işlemlerle kirlilik %90 oranında düşürülmüştür (İnternet 14). Maden ocağından alınan cevher kavurma, redüksiyon, elektroliz işlemlerinden geçirilerek metale dönüştürülür. Buradan üretilen metal, haddeleme, pres basma, ekstrüsiyon ve çekme gibi yöntemlerle tel, levha, profil veya külçe halinde piyasaya sevk edilir.

Metallerin en büyük çevresel avantajları geri dönüştürülmelerinin verimli ve etkin olarak yapılabilmesidir. Örneğin bugün dünyada üretilen alüminyumun üçte bir geri dönüştürülmüş alüminyumdan üretilmiştir. Üstelik aynı miktar ürün birinci alüminyum üretiminin gerektirdiği enerjinin %5'i ile üretilmektedir (Feniş Bülten, 2003).

3.4.8. Ahşap

Ahşap, canlı bir organizma olan ağaçtan elde edilen lifli, homojen ve bütün doğrultularda aynı fiziksel özellik göstermeyen bir dokuya sahip organik esaslı bir malzemedir.

Ahşap organik bir malzeme olduğundan sınırlı bir doğal kaynak değildir. Ancak bilinçsiz bir tüketim yapılırsa ahşapta tükenebilir. Bunun engellenmesi için sürdürülebilir ormanlarda, sertifikalı ahşap üretilmelidir. Bu tür ormanlardan kesilen ağaçlar yeniden hızlı bir şekilde gelmekte ve orman alanlarının yüz ölçümü azalmamakta ve artmaktadır (Eriç, 2002).

Doğal ahşap üretimi ağaçların ormandan kesilip tomruk halinde çıkarılması, hızar biçme atölyelerinde istenilen ebatlarda boyutlandırılıp kesilmesi ve yapıda kullanılan kereste haline getirilmesi şeklinde bir sıra izler. Ancak, ahşabın rutubetini gidermek için doğal veya yapay kurutma yöntemlerinin uygulanması gereklidir. Doğal kurutma, aralıklı istif edilmiş ağaçların açık havada bekletilmesi suretiyle yapılmakta, yapay kurutmada ise hava akımı, buhar ve basınç kürrü, yüksek frekanslı elektrik akımı veya özel radyasyon lambalarının kullanılması gibi çeşitli yöntemlere başvurulmaktadır. Bu tür ahşap çok az işlem gördüğü için enerji içeriği düşüktür. Ayrıca üretim aşamasında herhangi bir kimyasal malzemeye uygulanmadığından evin iç hava kalitesini olumsuz yönde etkilemez. Ancak bu tür ürünlerin bakım zorlukları vardır ve dayanımları fazla yüksek değildir.

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk,
Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Ahşabı çeşitli işlemlere tabi tutarak üretilen kontrplak soyulan levhaların %7'ye kadar kurutulup, lifleri birbirine zıt yönde ve tek sayıda tabakalar (3, 5, 7) halinde, hayvansal (kan, kazein) veya plastik esaslı (fenol, üre formaldehit) tutkallar kullanılarak preslenmesi ve sonra ölçülendirilerek yüzeysel düzeltme işlemlerinin yapılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Kullanılan yapıştırıcının cinsine göre hayvansal esaslı ürün hem iç hava kalitesine olumsuz etkisi olmayacak hem de sürdürülebilir bir kaynak olması itibarıyla kaynak etkinliği sağlayacaktır (Eriç, 2002).

Prese aglomere, ahşaptan talaş levhalar 0,2-5 mm kalınlıktaki ahşap talaşların portland veya soral çimentosu ile bir hamur haline getirilip preslenmesiyle, yonga ve lif levhaları da aynı şekilde bu harlama, parçalama ve kimyasal yollarla ayrıştırılmış ahşap yonga (0,1-8 mm) veya liflerin (0,1-0,2 mm) %3-10 üre, melamin veya fenol formaldehit reçineleri ile hamur haline getirilip preslenmesiyle levhalar halinde üretilmektedir. Pres basıncının düşük olmasıyla gözenekli lif levhalar, yüksek olmasıyla da mukavemetli sert lif levhalar üretmek mümkündür. Ayrıca, kontrplak, yonga ve lif levhaların, yüzeyleri ince tabaka halinde metal, plastik veya doğal ahşap kaplamayla kaplanmış veya bir ısı yalıtım tabakası (styropor) ile takviye edilmiş talaş levhalar gibi, farklı özelliklere sahip çeşitli türleri de mevcuttur (Eriç, 2002).

Ahşap malzemenin nem karşısında çabuk bozulması, mikro organizmalara dayanıksız, atmosferik ve kimyasal etkilere karşı fiziksel ve mekanik özellikleri katkı malzemeleri ile iyileştirilmektedir. Böylelikle uzun ömürlü, fazla bakım ve onarım gerektirmeye kaynak etkin ürünler elde edilir.

Sunta kontrplak gibi yapay ahşap ürünlerin ekolojik açıdan olumsuz özelliklerinden biri üretiminde çok enerji tüketmeleridir. Bu tür malzemelerin üretiminde yaklaşık olarak 7000 btu/pound (4532,19 kwh/ton) enerji kullanılmaktadır. Bunun %30 ile %40'ı kullanılan yapıştırıcılardan kaynaklanmaktadır (İnternet 15). Enerji tüketiminin fazla olması ortama bırakılan emisyonlarında fazla olmasına neden olmaktadır.

Sunta ve kontrplak gibi malzemelerin üretimlerinde kullanılan formaldehit içerikli yapıştırıcılar iç hava kalitesini etkilemektedirler. Sunta ve kontrplağın yoğun kullanıldığı ahşap prefabrik evlerde formaldehit konsantrasyonu oldukça fazladır.

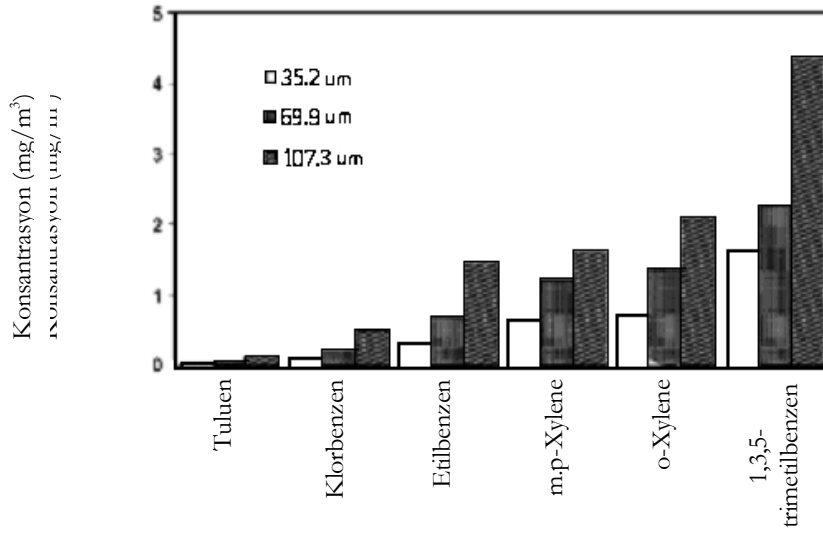
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Formaldehitin dışarı verme oranları, genellikle sıcaklık ve nem artışı bağlı olarak artmaktadır. Konsantrasyon düzeyleri, mekanın havalandırma oranına ve mekanda kullanılan malzeme miktarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Ahşap parkelerde kullanılan verniklerin kalınlıkları UOB'lerin oranını etkilemektedir (Grafik 3.2.). Yapılan çalışmada UOB'lerin uygulama sonrası ilk 10 saatlik sürede büyük bir kısmını ortama verdiği görülmüştür. Ayrıca uygulamada bir kat veya iki ince kat olarak düşük UOB emisyonlu vernik kullanmak, UOB'lerin oranında etkin bir azalma sağlamıştır (Lee, et al., 2002).



Grafik 3.3. Farklı kalınlıktaki vernik tabakasında oluşan UOB'lerin miktarları

Yapay ahşap malzemelerin üretiminde atık ahşapların kullanılması birçok çevresel yarar sağlamaktadır. Üretim sırasında %90'lara kadar hızla hanelerde oluşan talaşlardan üretim yapılabilir. Üretim sırasında oluşan atıklar eğer kullanılamayacak kadar kötü ise fırınlarda yakıt olarak değerlendirilmektedir. Ürün kullanım ömrünü tamamladıktan sonra tekrar kullanım imkanları olmakla birlikte bu tür malzemeler tek başlarına kullanılmadıklarından geri dönüştürülmeleri oldukça zordur (İnternet 15).

Biçimlendirilmiş: Başlık 9;sekilli,
Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char

Biçimlendirilmiş: Türkçe

3.5. Plastikler

Plastik maddeler polimerler karbon ve hidrojen atomundan oluşan büyük moleküllü hidrokarbonlardır. Polimer; poli, çok demektir, mer ise molekül anlamına gelen iki kelimeden oluşmaktadır. Örneğin mer vinil klorür ise bunun eklenmesi sonucu polivinilklorür (PVC) üretilmiş olur (Akman, 1990).

Plastik sektöründe üretilen ürün çeşidi çok fazla, ve bunların çoğu çeşitli sektörlerin yardımcı malzemesi konumundadır. Yapılarda plastik olarak kullanılan malzemeler, PVC kapı ve pencere doğramaları, plastik esaslı yalıtım malzemeleri ve çeşitli mobilya kaplamaları olarak gruplandırabiliriz.

Plastiklerin hammadde olarak tükenebilir bir kaynak olan fosil yakıtları kullanmaları onlara ekolojik açıdan olumsuz bir özellik katmaktadır. Çünkü bu tür kaynakların kullanımı birçok çevresel etkiye neden olmaktadır (bkz. Yenilenemeyen enerji kaynakları). Plastik işleme sektörü, demir çelik endüstrisinden sonra birim üretim başı en fazla enerji tüketen sanayi koludur. Şu anda ürün maliyetinin yaklaşık %10'u tüketilen enerjiden oluşmaktadır (DPT, Plastik Ürünler, 2001).

PVC'nin üretim işleminde ana bileşen olan vinil klorür'e maruz kalmanın en yaygın yolu teneffüştür. Vinil klorür'e maruz kalan çalışanlar üzerine yapılmış araştırmalarda, sıklıkla akciğerde yaralara ve akciğerle ilgili başka sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Hatta, akciğer kanserine yol açtığına dair bazı kanıtlar da vardır. Başka bir araştırmada ise çalışanların kardiovasküler (kalp-dolaşım) ve serebrovasküler (örneğin; kalp krizi ve çarpıntı) rahatsızlıklar nedeniyle ölümlerinde artış olduğu görülmüştür. Vinil klorür kanın normal pıhtılaşmasını da zorlaştırmaktadır. Çalışanların bağışıklık sistemlerinde, karaciğerlerinde, dalaklarında, tiroid bezlerinin çalışmasında, gözlerinde ve ciltlerinde zehirli etkiler gözlemlenmiştir. Vinil klorür'ün hem erkeklerin hem de kadınların üreme sistemlerini de etkilediğine dair bazı göstergeler bulunmaktadır (İnternet 16).

İsveç'te yapılan bir araştırmada, PVC sektöründe çalışanların testis kanserine yakalanma risklerinin yüksek olduğunu ortaya koydu. PVC üretimde çalışanların ciğerlerine de zarar verebilmektedir (Smith, 1998).

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 2 + Times New Roman, Girinti: Sol: 0 cm, Sekme durakları: Eskisi 0 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Plastik esaslı ısı yalıtım malzemeleri yapının kullanım sürecinde enerji tüketimini ısı korunumu sağlayarak azaltır. Ancak plastik esaslı köpük yalıtım malzemelerin üretimleri sırasında kullanılan CFC gazının çevre üzerinde büyük olumsuzlukları vardır. Köpük yalıtım malzemeleri strotosferik ozonda zarara neden olmakta, aynı zamanda insanlarda depresyon, deri kanseri ve katarakt oluşum oranını artırmaktadır. Kullanılan CFC gazına alternatif olarak, ondan daha az zararlı HCFC gazının kullanılmalıdır (Wilson, 1995).

Yapının kullanım aşamasında plastik esaslı malzemelerden iç mekana UOB yayılır. Bu UOB'lerin miktarı ve etkisi mekanın havalanma durumuna, kullanılan plastik malzemelerin yoğunluğuna ve sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir.

PVC'ler yangınlar esnasında yaydığı son derece zehirli ~~toksik~~ maddeler yüzünden belirgin bir tehlike yaratır. PVC'nin yanması esnasında yayılan hidroklorik asit (HCl) itfaiyeciler için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. PVC'nin yanmasıyla dioksinler, furanlar, klorotoulene, klorofenol, kurşun, kadmiyum, ve çinko bileşikleri oluşmaktadır (Stringer, et al., 2001).

Plastiklerin geri dönüşümü sırasında atıkların içerisinde PVC bulunması geri dönüşüm işlemini imkansız hale getirebilir. PVC'nin ancak çok ufak bir bölümü gerçekten geri dönüştürülmektedir. Çünkü bir çok teknik problemleri vardır ve proses ekonomik olarak uygulanabilir değildir. Avrupa'da PVC, geri dönüşüm oranına en düşük ~~malzemedir geri dönüşüm oranına sahiptir~~ ve tüketilen PVC miktarının ancak %0.6'sı geri dönüştürmektedir (Smith, 1998).

Genel olarak temel plastik nihai ürün maliyetleri incelendiğinde hammadde maliyetinin en yüksek paya sahip olduğu görülür (Tablo 3.211.). Kullanılan hammaddenin tamamına yakın kısmının yurt dışından getirilmesi bu sonucu doğurmuştur. Bundan dolayı yalıtım malzemeleri olarak yenilenebilir doğal kaynaklardan elde edilmiş yalıtım malzemelerinin seçilmesi olumlu olacaktır. Tas yünü, cam yünü gibi yalıtım malzemeleri tercih edilmesi hem yerel malzeme kullanılarak kaynak etkinliği sağlanacak, hem de iç hava kalitesine köpük yalıtımlar kadar UOB'ler yaymayacaklardır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Aralık Sonra: 15 nk, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Tablo 3.211. Termoplastik mamullerin fabrika maliyet kalemleri ve %'si (DPT, Plastik Ürünler, 2001)

Maliyet kalemleri	Polietilen (film, torba, şişirme, enjeksiyon)				Pvc (levha, boru, şişe)			Pp (enjeksiyon, film, elyaf)			Polistren (köpük, enjeksiyon)	
	film	tor.	şişirme	enjk.	levha	boru	şişe	enjk.	film	elyaf	köpük	enjk.
Hammadde	80	61	67	67	76	72	69	66	76	65	65	66
İşçilik	8	12	11	9	12	12	12	9	9	10	10	9
Enerji	5	7	7	7	4	3	4	8	7	4	10	7
Yardımcı madde	3	10	3	10	4	6	8	10	6	11	10	8
Diğer	4	10	12	7	4	7	7	7	2	10	5	10
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.6. Boya Malzemeleri

Boya renk vermek ve-veya dış etkilerden korumak için gereçlerin yüzeylerine uygulanan ya da içlerine katılan renkli madde olarak adlandırılır (Kuban, 1998). Boyada üç ana unsur bulunmaktadır. Bunlar boyarmadde olarak kullanılan doğal ve inorganik olarak bulunan pigmentler (kına, çivit, arduvaz boyası, kaolin, alçı, safran, litapon, krom yeşili, kobalt mavisi, füzen siyahı, is, kemik siyahı v.b.), bağdaştırıcı tabaka olan kazein, selüloz tutkalı, bezir yağı, tung ağacı yağı, vinil, alkit, poliester v.b., ve üçüncü ana öğede eritici ve inceltici olarak kullanılan en yaygın olarak bildinen tinerden oluşmaktadır (Eriç, 2002).

Dünyada boya hammadde çeşitleri yaklaşık olarak 3000 adeti bulmaktadır. Boyanın hammaddeleri bakıldığında yenilenebilir kaynaklarla sınırlı kaynakların birbirlerine yakın değerlere sahiptir. Boyada eritici ve inceltici olarak kullanılan solvent esaslı çözücüler sınırlı kaynak olması ve iç hava kalitesini bozan UOB yaymalarından dolayı olumsuz olarak değerlendirilmektedirler. Boyalarda çözücü solvent yerine su kullanılan, su bazlı boyaların tercih edilmesi gerekmektedir. Su bazlı boyaların çoğu, lateks boyalarıdır. Lateks boyadaki bağlayıcı su içinde mikroskobik tanecik şeklinde bulunan katı, plastiğe benzer bir materyaldir. Film formasyonu lateks boya yüzeye sürüldüğünde oluşmaya başlar, aynı zamanda da su buharlaşır. Bu proses sırasında, pigment ve bağlayıcı partikülleri birbirine yaklaşır. Su buharlaşmaya devam

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11 nk

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

etikçe yaklaşan partiküller daha büyük bir çekimle birbirine yaklaşır ve sonunda pigment bir film halini alır. Bu işleme bütünleşme (coalescence) denir (İnternet 17).

Biçimlendirilmiş: Türkçe

Kurşun, hekzavalent krom (Cr^{+6}), kaminyum, civa içeren boyalar iç hava kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür boyların kullanıldığı mekanların çok iyi havalandırılmaları gerekmektedir. Solvent esaslı boyanın kullanılması yüzeylerin nefes almasını engelleyeceğinden dolayı ortamın nem dengesini olumsuz etkileyecektir. Ayrıca küf ve mantar oluşumuna neden olmaktadır.

Akrilik esaslı lateks boyalar ile dış mekanlarda kullanılan solvent bazlı boyalar geri dönüştürülebilirler. Ancak bu uygulamada pek mümkün görülmemektedir.

Türkiye’de üretilen boyalara bakıldığında sentetik solvent bazlı boyların %47,6’lık üretim oranı oldukça yüksektir (Tablo 3.312.). Bir çok Avrupa ülkesinde su bazlı boyların kullanım oranları %90’lara ulaşmıştır. Türkiye’de üretilen boylarda kullanılan hammaddelerin yarıya yakın (%45) oranının ithal edilmesi, taşıma enerjisi miktarını dolayısıyla malzemenin enerji etkinliğini olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuzluk maliyetine de yansımaktadır (Tablo 3.413.).

Tablo 3.312. Türkiye’deki 1999 yılı yapı boyası üretim miktarları

	Miktar (ton/yıl)	Oran %
<u>Su Bazlı</u>	220.000 ton/yıl	52,4
Solvent Bazlı	200.000 ton/yıl	47,6
Yapı Boyaları	420.000 ton/yıl	100

Tablo 3.413. Türkiye’deki boya hammaddesinin yerli ithal oranı

	<u>Miktar</u> %	Maliyeti %
<u>İthal</u>	45 %	70 %
<u>Yerli</u>	55 %	30 %

4. ALAN ÇALIŞMASI: YAPI MALZEMELERİNİN ÜRETİM SÜRECİNİN ÇEVRESEL ETKİ ANALİZİ

Yapı malzemelerinin üretim süreçlerinde oluşan çevresel etki seviyesinin, yaşam döngüsü içerisindeki toplam çevresel etki içerisindeki payı büyüktür. Çünkü yaşam döngüsündeki diğer süreçlere göre daha kısa olmasına rağmen, hammadde ve enerji tüketimi ile atık üretimi en çok bu süreçte olmaktadır. Dolayısıyla diğer endüstriyel üretim süreçleri ile birlikte yapı malzemesinin üretim sürecinin de çevresel değerlere mümkün olduğu kadar az zarar veren, çevre dostu teknolojilerden oluşması önemli olmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde, seçilen yapı malzemelerinin üretim süreçleri hakkında, alan çalışmasıyla üretim yerlerinden elde edilebilen bilgiler çerçevesinde, ekolojik bir değerlendirme yapılacaktır. Bu değerlendirmede öncelikle malzemenin tükettiği hammadde ve miktarı belirlenecek, kullanılan hammaddenin tesislere getirilme yolları ve çevresel etkileri ortaya konulacaktır. Malzemenin üretiminde tesiste kullanılan enerji kaynaklarının miktarı, türü ve tesise ulaşım şekilleri tanımlanacak ve malzeme, enerji etkinliği kriterleri açısından değerlendirilecektir. Su kaynaklarının nereden temin edildiği, tüketim miktarı ve suyun tekrar kullanım imkanları belirlenip, su etkinliği açısından değerlendirilecektir. Üretim işlemleri sırasında işçi sağlığı etkileyebilecek zehirli maddelerin oluşup oluşmadığına bakılacaktır. Tesiste oluşan katı ve gaz atıkların miktarı ve bunların değerlendirme biçimleri irdelenecektir.

Alan çalışması için, yapı malzemesi üretim tesislerinin yoğun olduğu Gebze ve yakın çevresi seçilmiştir. Çalışma çerçevesinde birçok yapı malzemesi üretimi yapan tesis ile irtibat kurulmuş ancak bunlardan sadece 22 tanesi bilgi verme konusunda olumlu cevap vermiştir. Bu tesislere gidilerek ilgili sorumlulardan, hazırlanan bilgi edinme formundaki (Ek-1) sorulara cevaplar alınmaya çalışılmıştır. Ayrıca tesis gezilerek inceleme ve gözlem yapılmıştır. Bazı tesisler görüşme kabul etmelerine rağmen formu doldurmamış bazıları ise yeteri kadar bilgi vermemişlerdir. Bu nedenle

inceleme yapılan ~~lar~~ —~~tesisler~~—içerisinden 14 ~~tesisin~~ ~~tanisinin~~—ürettiği yapı malzemelerinin değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Bazı yapı malzemesi üreten tesislerden de değerlendirme yapılacak ölçüde bilgi toplanamadığından burada üretilen yapı malzemesi ~~değerlendirme~~~~çalışma~~ dışı bırakılmıştır.

2.4.4.1. Yapı Malzemelerinin Üretim Süreçlerinin Ekolojik Değerlendirme Yöntemi

Yapı malzemelerinin üretim süreçleriyle ilgili toplanan bilgilerin, belirlenen ekolojik kriterler çerçevesinde değerlendirme yoluyla çevresel bir analize ulaşmak için bir puanlama yöntemi uygulanmıştır.

Değerlendirme sonucunda, çeşitli yapı malzemelerinin üretim süreçleri ekolojik özellikleri ve bunları belirleyen ~~etkenler~~ anlaşılmak istenmektedir.

Puanlamada öncelikle bazı kabuller ve değer aralığı belirlenmiştir. Bu değer aralıklarına göre alan çalışmasında toplanan bilgiler değerlendirilmiştir.

Buna göre;

- Kullanılan hammaddelerin türü dikkate alınarak yenilenebilir kaynak kullanım miktarına göre değerlendirme yapılmıştır. Tüm tüketilen hammadde miktarı içerisinde yer alan yenilenebilir hammadde miktarı %75-100 arasında ise çok iyi (4), %50-75 arasında ise iyi (3), %25-50 arasında ise orta (2), %25 altında bir oranda kullanılıyorsa kötü (1) olarak değerlendirme yapılmıştır.
- Kullanılan hammadde kaynakları arasında tükenebilir rezerv miktarı göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede tükenebilir kaynaklarının kullanım rezervlerinin miktarına göre değerlendirme yapılmıştır. Eğer tükenebilir kaynakların rezerv miktarı 250 yıldan daha fazla ise iyi (3), 100 ile 250 yıl arasında ise orta (2) ve 100 yıldan daha az yetecek bir rezerv kalmışsa kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk satır: 0 cm

- Geri dönüştürülmüş kaynakların hammadde olarak kullanılma miktarlarına göre yapılan değerlendirmede ise kullanılan hammadde içeriğinin oranı %50'nin üzerinde geri dönüştürülmüş madde mevcut ise çok iyi (4), %25-50 arasında ise iyi (3), %5-25 arasında ise orta (2) ve %5'in altında ise kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Üretimde kullanılan hammaddenin yerli—ithal olmasına göre yapılan değerlendirmede ise kullanılan hammaddenin yerli miktarı %75-100 arasında ise çok iyi (4), %50-75 arasında ise iyi (3), %25-50 arasında ise orta (2), %25 altında bir oranda kullanılıyorsa kötü (1) olarak değerlendirme yapıldı.
- Ambalajlamanın değerlendirilmesinde ise kullanılan kaynakların geri dönüşüm içeriğine bakılarak %50'nin üzerinde ise 2 puan altında ise 1 puan verilmiştir. Ambalajda kullanılan hammaddenin türüne göre de eğer %50 üzerinde yenilenebilir kaynaklar kullanılmışsa 2 puan altında kullanılmışsa 1 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır, buradan da toplam puanlamaya göre 4 puan alan çok iyi, 3 puan alan iyi, 2 puan orta ve 1 puan alan da kötü olarak değerlendirilmiştir.
- Enerji etkinliği için ise beş kritere göre değerlendirme yapılmıştır. Tesislerde tüketilen enerji miktarları değerlendirilirken birim başına kullanılan enerji miktarından yola çıkarak bir ton ürün elde edilmesi için kullanılan enerji miktarı 1000 KJ'e kadar olan malzemeler çok iyi (4) olarak, 1000-2000 KJ arası iyi (3), 2000-4000 KJ arası orta (2) ve 4000 KJ'ün üstünde kullanımları ise kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Tesislerde kullanılan enerjinin türüne göre yapılan değerlendirmede ise tükenebilir enerji ve yenilenebilir enerji kriteri olarak iki farklı değerlendirme yapılmıştır. Tükenebilir enerji kaynaklarını gaz, sıvı ve katı yakıt sınıflandırılmasına göre değerlendirilecektir. Kullanılan enerjinin tamamı doğal gazdan karşılanıyorsa çok iyi (4), %50'den fazla doğal gaz kullanılıyorsa iyi (3), %50'den fazla sıvı yakıt kullanılıyorsa orta (2) ve eğer enerji kaynağı olarak %50'den fazla kömür ve linyit türü katı yakıt kullanılıyorsa kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının irdelenmesinde ise enerji kaynağı olarak % 50'nin üzerinde yenilenebilir enerji kullanılmışsa çok iyi (4), %25-50 arası kullanılmışsa iyi (3), %5-25 arası kullanılmışsa orta (2) ve %5'in altında yenilenebilir enerji tüketilmişse kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Üretim sırasında kullanılan enerji kaynaklarının yerli ithal olmasına göre de yapılan değerlendirmede ise kullanılan enerjinin yerli miktarı %75-100 arasında ise çok iyi (4), %50-75 arasında ise iyi (3), %25-50 arasında ise orta (2), %25 altında bir oranda kullanılıyorsa kötü (1) olarak değerlendirme yapıldı.
- Hammaddenin üretim yerine taşınması için kullanılan birim başına düşen enerji miktarına göre yapılan değerlendirmede ise enerjinin bir ton hammadde taşınması için 1 milyon KJ/ton'un üzerinde enerji tüketiliyor ise kötü (1), 600.000-1.000.000 KJ/ton kullanılıyorsa orta (2), 200.000-600.000 KJ/ton kullanılıyorsa iyi ve son olarak bir ton hammadde taşımak için 100 KJ/ton enerji kullanılıyorsa çok iyi (4) olarak değerlendirilmiştir.
- Yapı malzemesi üretimi yapan tesislerde su etkinliği açısından yapılan değerlendirmede bir ton yapı malzemesi üretiminde tesiste tüketilen toplam su miktarına göre bir sınıflandırma yapılmıştır. Bir ton ürün elde etmek için 1 m³ üzerinde su tüketimi yapılıyorsa kötü (1), 0,5-1 m³ arasında ise orta (2) ve 0,5 m³'ün altında ise iyi (3) olarak değerlendirilmiştir. Tesislerde yağmur suyunu toplama, kapalı su sistemi, artırma tesisi, arıtma tesisi ve arıtılan suyun tekrar kullanılmasına bakılarak her biri 1 puan üzerinden değerlendirilmiştir.
- Tesislerde oluşan katı atıkların değerlendirilmesinde ise katı atık hiç oluşmuyor ise çok iyi (4), oluşan katı atıkları tamamı tesis içerisinde tekrar değerlendiriliyorsa iyi (3), oluşan atıklar tesiste tekrar kullanılamıyor ama başka bir tesiste satılıyor ya da gönderiliyorsa orta (2) eğer katı atıklar dolgu malzemesi olarak kullanılıyor ise kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Üretim sırasında oluşan gaz atıkların irdelenmesinde ise hava kirletici gaz atıklar oluşmamaktaysa çok iyi (4), oluşan gaz atıklar filtreden geçirildikten

sonra atılan gazların ölçümler sonucunda sınır değerleri aşmıyor ise iyi (3), atmosfere verilen gazlar fitre ediliyor ancak ölçüm sonuçları belli değilse orta (2) ve oluşan baca gazları ve atık gazlar direkt olarak atmosfere veriliyorsa kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.

- Yapı malzemesi üretimi yapan tesislerde işçi sağlığını etkileyecek zehirli içerikli hammadde kullanılıp kullanılması, iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği uygunluğa göre yapılan değerlendirmede işçi sağlığını olumsuz etkileyen herhangi bir hammadde kullanılmaması iyi (3), üretim işlemlerinde az da olsa insan sağlığını etkileyen işlemler bulunmakta ancak iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğine uygun tedbirler alınması orta (2) ve üretim işlemleri sırasında işçi sağlığını etkileyen hammaddeler kullanılıyorsa kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Yapı malzemelerinin üretim aşamasında oluşan gürültünün değerlendirilmesinde edinilen bilgilerin yeterli olmaması ve sadece birkaç tesisin gürültü ölçüm sonuçlarının elde edilebilmesinden dolayı değerlendirme tesiste yapılan gözlemlere göre yapılmıştır. Bu değerlendirmede üretim işlemlerinde gürültü oluşturacak herhangi bir işlem bulunmuyorsa iyi (3), gürültü oluşturacak işlemler var ama çeşitli tedbirlerle bu gürültünün etkileri azaltılıyorsa orta (2) ve gürültü azaltacak herhangi bir tedbir alınmamış ise kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Yapı malzemesi üretici firmaların uyma zorunluluğu olduğu yönetmeliklerin dışında firmaların stratejilerine göre aldıkları değişik standartlar bulunmaktadır. Bu standartlar arasında yer alan TS ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem belgesi bulunan tesisler çok iyi (4), kalite sistemleri standardı olan tesisler iyi (3), üretim standartlarını belirleyen Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve diğer yabancı şirketlerin kurumların verdiği standartlarının (DIN, RAR, EN, BSI vb.) uygulanmasında orta (2) ve sadece TSE standartlarının uygulanmasını ise kötü (1) olarak değerlendirilmiştir.
- Kriterlerin değerlendirilmesi yapılırken de; kriterin uygulanma seviyesinin aldığı puanının, üst değer toplam puanına oranı %75-100 arasında ise çok iyi,

%50-75 arasında ise iyi, %25-50 arasında ise orta ve %25'in altında ise kötü olarak değerlendirilmiştir.

- Malzemenin ekolojik değerlendirmesinde ise malzemenin toplam çevresel etki değerinin malzemenin üst sınır değerine oranı %75-100 arasında ise çok iyi, %50-75 arasında ise iyi, %25-50 arasında ise orta ve %25'in altında ise kötü olarak değerlendirilmiştir.

2.5.4.2. Yapı Malzemelerinin Üretim Sürecinin Çevresel Analizi

Alan çalışması sırasında, çevresel analiz için yeterli edinilebilen malzemeler aşağıda sunulmaktadır. Tez çalışması kapsamında incelenen sınırlı sayıdaki yapı malzemeleri, daha sonra başka çalışmalarla daha çok sayıda malzeme için yapılarak genişletilebilir.

4.2.1. Doğal Taş

Mermer üretimi yapan tesis sanayi-konut bölgesinde bulunmaktadır. Tesis 2.000 m² kapalı ve 1.500 m² açık alandan oluşmaktadır. Tesiste uygulanan herhangi bir standart bulunmamala birlikte iş güvenliği yöneltmeliğine uyulmaktadır.

Hammadde Etkinliği:

Doğal taş mermerin üretiminin tamamı tükenebilir hammadde kaynaklarından yapılmaktadır. Bu tükenebilir kaynaklar bakımından dünyada ve Türkiye'de rezerv bakımından bir sıkıntı yaşanmamaktadır. Türkiye'de işlenebilir rezerv ve tüketim miktarlarına bakılarak Türkiye'nin ortalama olarak 3800 yıl yetecek mermer rezervlerine sahip olduğu söylenebilir (Bkz. Tablo 3.4.). Kullanılan hammadde farklı özelliklerdeki kayalarından elde edilmektedir. Tüketilen hammaddenin tamamı yerli kaynaklardan sağlanmaktadır. Taş ocağın bulunduğu bölgenin özelliklerine bağlı olarak hammaddeler çeşitli illerden temin edilmektedir. Bej ve sarı taş bloklar Bilecik'ten, traverten blokları Denizli'den, rustik green blokları Karabük'ten ve Antalya'dan da çeşitli tipte bloklar temin edilmektedir. Bunların miktarları ise talebe

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

göre farklılık göstermektedir. Verilen bilgiler doğrultusunda ortalama olarak bir ton mermer hammaddesinin tesise taşınması için 935.059,5 KJ/ton enerji tüketmektedir. Taşımacılıkta kara ulaşımı tercih edildiği için bu enerji tüketimi oldukça fazla çıkmıştır. Tesiste ortalama yıllık 100.000 m² taş işlenebilmektedir.

Ambalaj olarak ahşaptan hazırlanmış sandıklar ile piyasaya sunulmaktadır. Mermerler naylon ile kaplanarak, mermerin taşıma sırasında oluşacak sarsıntılardan etkilenmemesi için sandığın etrafına 0,5 cm kalınlığında köpük malzeme konulmuştur. Mermer uygulama alanına getirildiğinde ambalaj malzemelerinin uygun şekilde değerlendirilmemesi nedeniyle ambalaj malzemeleri kirliliklere neden olacaktır. Bu nedenlerden dolayı ambalaj kriteri açısından 2 puanla değerlendirilmiştir.

Enerji Etkinliği:

Tesiste enerji kaynağı olarak elektrik kullanılmaktadır. Yıllık olarak 500.000 kwh tüketim olduğu göz önüne alınırsa bir metre kare mermer üretilmesi için 5 kwh enerji tüketilmektedir. Bu da yaklaşık olarak bir kg mermer üretimi için 514,3 KJ'lük enerjiye karşılık gelmektedir.

Tesiste Kedaş'dan sağlanan elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Bu kullanılan elektrik enerjisinin de %48 yenilenebilir enerji kaynaklarından %52'si ise tükenebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir.

Su Etkinliği:

Su kaynağı olarak kuyu suyu ve taşıma su kullanılmaktadır. Üretim sırasında testerelerin ısınmaması sağlanırken ve cilalama işlemi yapılırken su çok kullanılmaktadır. Kullanılan su bekletme havuzunda dinlendirildikten sonra tekrar kullanıma dönmektedir. Ortalama günlük 5 m³ su bekletme havuzunda ve proses içerisinde yok olmaktadır. Bu değerden yola çıkarak ortalama olarak bir ton işlenmiş mermer için 0,45 m³/ton su tüketilmektedir. Tesiste yağmur suları toplanıp kuyuda depolanarak kullanılmaktadır. İhtiyaç halinde taşıma suyu da kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Tesiste bekleme havuzlarında çöktürülen mermer tozu ve kırık mermer parçaları katı atıkları oluşmaktadır. Bunlar, herhangi bir şekilde değerlendirilememekte ve belli sürelerde belediyenin gösterdiği alanlara taşınmaktadır. Mermer parçalarının ve tozunun bir çok değerlendirme olanakları olduğu halde, bunları değerlendirmek için herhangi bir girişimde bulunulmadığı görülmüştür.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Hammadde olarak kullanılan taş blokları insan sağlığını olumsuz etkileyecek bir zehirli içerik içermemektedirler. Taş blokların kesilmesi işlemlerinde gürültü oluşmakta ancak makineye yakın çalışan işçilere kulaklık verilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği yöneltmeliğine uygun hareket edildiği söylenmiştir.

4.2.2. Çimento

Tesis üretimini sanayi-konut bölgesinde devam ettirmekle birlikte bu bölgede konut alanları daha oluşmamıştır. Tesis çok geniş bir arazi üzerine yerleşmiştir. Tesiste ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesi bulunmakta, ayrıca ve TS-EN 197-1 portlant çimento üretim standardı bulunmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Hammadde Etkinliği:

Çimento üretiminde kullanılan kalker, kil, marn gibi hammaddeler tükenebilir doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Marn Türkiye’de bol miktarda bulunmaktadır. Kullanılan diğer hammaddelerden boksit ve demir cevherinin kullanım miktarı marnın kimyasal özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Ana hammadde olan marnın üretim yerinin fabrikanın hemen bitişiğinde olması, hammaddenin ek bir taşıma enerjisine gerek kalmadan kolay ve hızlı bir şekilde üretim yerine ulaşmasını sağlamıştır (Resim 4.1.). Diğer kullanılan hammaddeler ise deniz ve kara taşımacılığı ile en uzak 300 km mesafeden temin edilmektedir. Çimento üretiminde hammadde olarak kullanılan atık ürünler; yüksek fırın cürufu, uçucu küller ve tersanelerden elde edilen girit atıklarından oluşmaktadır. Tesisten kullanılan atıkların ürün içerisindeki miktarı hakkında bilgi edinilememiştir. Kullanılan hammaddelerin tamamının yerel kaynaklardan elde edilmesi, kaynak etkinliği açısından olumlu olmuştur.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Hammadde üretiminin tesisinin hemen yakınında olması nedeniyle marn depolanması yapılmamaktadır. Ocakta yapılan kısmi depolamada ise rüzgarın şiddetli olduğu dönemlerde nemlendirme işlemi yapılmaktadır. Tesis içerisinde ise yollar ve çevre belli aralıklarla arazöz ile ıslatılmaktadır. Böylece tesis civarında havadaki toz emisyon oranı azaltılmaktadır.

Hammaddenin tesise taşınması sırasında harcanan miktarına baktığımızda bir ton hammaddenin taşınması için ortalama olarak 8.410,162 KJ/ton enerji tüketilmektedir. Bu enerjinin bu kadar düşük olmasının başlıca nedeni çimento üretiminin temelini oluşturan marn malzemenin tesisin hemen bitişiğinden temin edilmesinden kaynaklanmaktadır (Resim 4.1.)



Resim 4.1. Hammadde üretimi ve tesise olan mesafesi

Enerji Etkinliği:

Çimento tesisi elektrik enerjisinin yanında, ithal petrokok kömürü ve akaryakıt gibi farklı enerji kaynakları kullanılmaktadır. Bu enerjinin tamamı tükenebilen fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Petrokok kömürünün taşınmasında deniz ulaşımının tercih edilmesi kara yoluna nazaran daha az çevresel etkiler oluşmasına neden olmaktadır. Tüketilen elektrik enerjisi de tesiste doğal gazlı çevrim santralinden elde

Biçimlendirilmiş

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

etmektedir. Bu da şebekeden sağlanan elektriğe nazaran daha az çevresel etkiye sahiptir. Tesiste kullanılan enerji kaynaklarının tamamı yurt dışından temin edilmektedir. Bu tesiste 1 kg çimento üretmek için 5.126 KJ/kg enerji tüketilmektedir.

Su Etkinliği:

Tesiste kullanılan su %90 oranında şebeke suyundan temin edilmekte, kalan kısım da tesisteki kuyulardan elde edilmektedir. Üretim prosesinde oluşan sıvı atık bulunmamaktadır. Evsel atık olarak 5.000 m³ yıllık sıvı atık oluşmaktadır. Buradan bir ton çimento üretmek için tesis içerisinde çeşitli faaliyetlerde kullanılan su miktarı 0,067 m³/kg olmaktadır. Bu sular tesis içerisindeki arıtma tesisinde biyolojik arıtma yapılan su gaz soğutma suyu olarak kullanılmasının yanında, tesis içerisinde tozmayı engellemek için arazözle nemlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Tesis de havaya karışan toz partiküllerinin tutulması için çeşitli kapasitelerde filtreler bulunmaktadır. Torbalı filtrelerde toplanan atıklar tekrar kullanılabilir. Tesis de yapılan emisyon ölçüm değerlerinin ilgili yöneltmeliklerin istediği sınır değerlerinin altında olduğu söylenmiş, ancak herhangi bir değer verilmemiştir. Ayrıca yılda bir kez Koruma Çevre Kurulu tarafından hava kalitesi ölçümlerinin yapıldığı söylenmiş, ancak bu ölçümlerle ilgili değerlere de ulaşamamıştır. Tesiste katı atık oluşmamakla birlikte klinker üretim işlemlerinde özelliklerin tam istenilen değerlerde olmaması nedeniyle atıklar oluşmaktadır. Bu atık maddeler tekrardan hammadde olarak fırınlanarak yeniden üretim çarkı içerisine alınmaktadır.

Tesiste gürültü oluşturan kaynaklar vardır. Ocaklardan hammadde çıkarılması aşamasında kısa süreli olarak yüksek ses seviyelerine ulaşmaktadır. Gürültü kaynağı olan makine araç ve gereçlerinin düzenli ölçümleri yapılmaktadır. Değerleri aşan makinelerin gerekli bakımları yapıp susturucular kullanılmaktadır. Bu kaynaklara yakın çalışan işçiler iş güvenliği kurallarına uygun kulaklıklar kullanmaktadır. Tesisin yakın çevresinde konut yerleşimi olmaması nedeniyle bu gürültünün çalışanlar dışında bir etkisi olmamaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

4.2.3. Hazır Beton

Tesis üretimini sanayi-konut bölgesinde devam ettirmektedir. Tesis 700 m² kapalı olmak üzere toplam 10.000 m² alandan oluşmaktadır. Tesiste TSE EN 206 hazır beton standardı uygulanmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Hammadde Etkinliği:

İnceleme yapılan hazır beton üretim tesisinde kullanılan hammaddelerin tamamı 5 ile 30 km sınırlar içinden temin edilmektedir. Bu şekilde yerel kaynakların kullanılması çevresel ve ekonomik açıdan olumlu şekilde değerlendirilmektedir. Ulaşım için kara taşımacılığı kullanılmaktadır. Hammaddelerin tamamına bakıldığında tükenebilir hammadde den elde edilmelerine rağmen kaynak rezervleri çok olduğundan sınırsız olarak kabul edilebilir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Agreganın üretimi aşamasında ocakların çevre etkilerinin çok olması ve çimento üretiminde enerji tüketiminin fazla olması çevresel açıdan olumsuz olmuştur. Tesiste kullanılan çimentonun taşınması silobaslarla yapıldığı için ambalajların neden olduğu kaynak tüketimini ve atık oluşumu engellenmiş olmaktadır. Agreganın açığa depolanmasının çevreye vereceği olumsuz etkileri azaltmak için çeşitli tedbirler alınmaktadır. Bunlar arasında üst tabakanın nemli tutulması, agrega taşıyan araçların üzerlerinin kapatılması, boşatma ve doldurma işlemlerinde savurma yapılmadan uygulanması gibi bazı tedbirler alınması toz emisyon miktarını azalmasına neden olmaktadır.

Su Etkinliği:

Tesiste ortalama günlük 190 m³ su kullanılmaktadır. Bu suyun tamamı kuyudan elde edilmektedir. Hazır beton üretiminde 1 m³ beton içerisinde %8.9 oranında su bulunmaktadır. Bu oranı azaltmak için çeşitli kimyasal katkıları (süper akışkanlaştırıcı veya orta akışkanlaştırıcı) kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Üretim alanında su arıtma tesisi bulunmaktadır. Günlük 10 m³ su arıtma kapasitesine sahiptir. Bu arıtılan su, sulamada ve beton üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca tesis alanında oluşan çamurlu sular çökeltme havuzunda temizlendikten sonra tekrar mikserleri yıkamada ve tesisin sulanmasında kullanılmaktadır. Toz oluşmaması için yapılan nemlendirme çalışmasının yerine ince kum tabakasının üzeri 10 mm kalın agrega ile kaplanması su tüketimi açısından daha olumlu olacaktır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Tesiste üretim işlemleri sırasında katı atık oluşmamakla birlikte gün sonunda mikserlerde kalan beton genellikle boş bir araziye boşaltılmaktadır. Bu şekilde oluşan kirliliklerden başka betonun içindeki çeşitli kimyasallar ve çimento nedeniyle bırakıldığı yerdeki doğal dengeleri bozmakta, bitki ve hayvan yaşam alanları olumsuz etkilenmektedir. Tesiste gaz atık oluşturacak herhangi bir işlem bulunmamaktadır.

Üretim sırasında kullanılan hammaddeler insan sağlığını doğrudan etkisi bulunmamaktadır, ayrıca çalışanları etkileyecek bir gürültü de oluşmamaktadır.

4.2.4. Gaz Beton

Tesis üretimini imara açık bölgesinde devam etmekle birlikte bu bölgenin yakınlarında herhangi bir konut alanı bulunmamaktadır. Tesiste ISO-9000 ve 2000 Kalite Güvencesi Sistem belgesi bulunmakta ve ayrıca TSE-453 ve DIN-4165 üretim standartlarına uyulmaktadır.

Hammadde Etkinliği:

Gaz beton üretiminde ana hammaddeleri kum, çimento, alüminyum ve kireç oluşturmaktadır. Genel olarak bakıldığında hammaddelerin tamamının tükenebilir kaynaklardan elde edilmesi, hammadde etkinliği açısından olumsuz olmuştur. Kullanılan hammadde kaynaklarının %85,9 yerli kaynaklardan, kalan kısmını da yani alüminyum tozunun tamamı İsveç ve Belçika'dan ithal edilmektedir. Hammaddenin kara yolu kullanılarak taşınması nedeniyle çevre üzerene olumsuz etkiler daha fazla olmaktadır. Kaynak kullanımının çok olması, taşıma enerjisi miktarını da artırarak

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

malzemenin ekolojik özelliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bir ton gaz beton hammaddesinin tesise taşınmasında 1.443.738 KJ/ton enerji gerekmektedir. Bu değerin çok yüksek çıkmasının başlıca nedenleri arasında, kara taşımacılığının tercih edilmesi ve alüminyum tozunun yurt dışından alınması bulunmaktadır. Üretimde geri dönüştürülmüş hammadde kullanılmamaktadır. Ancak oluşan katı atıklar tekrar kullanılmaktadır.

Ürün ambalajlamasında ahşap ve naylon birlikte kullanılmaktadır. Gaz betonun sudan ve nemden etkilenmemesi için tamamen naylon ile kaplanmaktadır. Yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında kolaylık olması için gaz beton ahşap ızgaralar üzerine yerleştirilmiştir. Yıllık olarak 96 ton naylon ve 85 bin adet ahşap ızgara (765 ton ahşap) kullanılmaktadır.

Enerji etkinliği:

Tesiste enerji kaynağı olarak yılda 19.500.000.000 KJ doğal gaz ve 9.180.000.000 KJ elektrik enerjisi tüketilmektedir. Elektrik üretiminde doğal gaz kullanılmaktadır. Bu tesiste 1 m³ gaz beton üretimi için tüketilen enerji miktarı ise, 337.412 KJ'dür. Bir m³ gaz beton 400 kg gelmektedir. Buradan 1 kg gaz beton üretimi için 874 KJ/kg enerji tüketmektedir. Tesiste tüketilen enerjiye bakıldığında %100 tükenebilen enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Ancak enerji kaynağı olarak doğal gaz kullanılması diğer tükenebilir enerji kaynaklarına göre, en az çevreye etkisi olan kaynak olduğu için çevreye olumsuz etkisi daha az olmaktadır. Tesiste tüketilen doğal gazın tamamı yurt dışından temin edilmektedir.

Su etkinliği:

Tesiste ortalama yıllık 3.000 m³ su tüketilmektedir. Bunun büyük bir kısmı kireç söndürme işleminde kullanılmaktadır. Üretim işlemleri sırasında bir ton gaz beton üretimi için 0,09 m³/ton su tüketilmektedir. Tesiste yağmur suları toplanarak arıtma tesisine gönderilmekte ve daha sonra kireç söndürme işleminde kullanılmaktadır. Yağmur suyu ve arıtılan suların üretimde kullanılması ürünün su etkinliğine olumlu etki yapmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Gaz beton üretiminde yıllık olarak 60 ton kadar katı atık oluşmaktadır. Tesiste oluşan katı atıklar tekrar ürün içerisinde hammadde gibi kullanılmaktadır. Bu şekilde, oluşabilecek kirlilikler önlendiği gibi, yeni hammadde gereksinimi de azaldığından çok yönlü çevresel ekonomik yararlar sağlamaktadır. Üretim işlemlerinde yakıt olarak doğal gaz kullanılması yanma sonucu oluşan gaz emisyonlarının düşük değerde çıkmasına neden olmaktadır.

Gaz beton üretiminde kullanılan hammaddeler arasında insan sağlığını doğrudan etkileyen kaynak bulunmamaktadır. Tesiste üretim işlerinde 80 db seviyesini aşan gürültü oluşmadığı söylenmiştir.

4.2.5. Cam

Cam üretim tesisi sanayi-konut bölgesinde üretimini sürdürmektedir. Tesis 50.000 m² kapalı ve 390.000 m² açık alandan oluşmaktadır. Tesiste ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesi bulunmakta ve ayrıca TSE-EN-572-5 cam üretim standardı belgesine sahiptir.

Hammadde etkinliği:

Cam üretiminde kullanılan hammaddeler genel olarak tükenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Bu tesisteki üretimde kullanılan hammadde nin ancak %78'i ürüne dönüşebilmektedir. Cam üretiminde en fazla kullanılan kaynak olan silisli kumun, dünya yüzeyinde çok fazla olması ve camın geri dönüşümünün Sağlanması nedeniyle sınırlı bir kaynak olduğu göz ardı edilebilir. Silisli kum tamamen yerli olmakla birlikte 250 kilometre uzaktan temin edilmesi nedeniyle, taşımacılıkla oluşan çevre kirliliklerine ve enerji tüketimine neden olmaktadır. Kum, tesislere deniz yolu ile dökme olarak getirilmektedir. Deniz yolu kullanılması çevre üzerine olumsuz etkilerini

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

azaltmaktadır. Deniz ulaşımı sırasında 43,5 ton kumun naklinin yapılması için yaklaşık olarak 700.000 kwh enerji harcanmaktadır. Eğer taşıma şekli olarak kara yolu tercih edilseydi 5.744.704 kwh enerji tüketecekti. Bu da deniz ulaşımına göre 11 kat daha fazla enerji kullanacak olması malzemenin enerji içeriğini oldukça fazla artıracaktı. Tüketilen hammadde %16'sını teşkil eden soda yurt dışından deniz yolu ulaşımıyla ithal edilmektedir. Diğer bir hammadde olan dolomit tüketilen toplam hammaddenin %14 teşkil etmektedir. 12.000 ton dolomitin kara yolu ile taşınması için gerekli enerji miktarı 2.110.000 kwh'dir. Bu da göstermektedir ki, 43.5 ton kum taşınması için gerekli enerjinin 3 katı fazla enerji tüketilmektedir. Kalan hammaddeler ise 320-350 km mesafelerden kamyon taşımacılığıyla getirilmektedir. Cam üretiminde kullanılan hammadde tesise taşınmasında ortalama olarak bir ton cam hammadde için 322.656 KJ/ton enerji tüketilmektedir. Bu değer kısmen düşük çıkmasında hammadde %83'lük bölümünün yurt içinden temin edilmesinin payı büyüktür.

Cam üretiminde hammadde olarak %14 oranında kırık camlar da kullanılmaktadır. Bu özellik, cam malzemenin hammadde etkinliği açısından olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir. Tesiste hammadde ve ürün tam kapalı depolarda bekletilmektedir. Hammadde olarak kullanılan kırık camlar ise açıkta depolanmaktadır. Bu depolamanın zemin suyuna ve havaya herhangi bir olumsuz etkisi olmamaktadır.

Üretilen camlar kalınlıklarına göre tasnif edildikten sonra ahşaptan yapılmış taşıma sandıklarına yerleştirilerek nakliye yapılmaktadır. Bu yöntemin dışında ikinci bir taşıma yöntemi olarak, cam taşıma işlemlerinde kullanılmak üzere özel yapılmış taşıtlarla ambalajlama yapmadan doğrudan bu araçlara yüklenip sevk edilmesidir. Bu ikinci yöntem ise ambalajlama işlemlerinde kaynak etkinliği sağlamaktadır.

Enerji Etkinliği:

Cam üretimi sırasında fazla enerji tüketilmektedir. Edinilen bilgiye göre, cam üretim tesisinde bir kilogram cam üretimi için 7.200 KJ/kg enerji kullanılmaktadır. Tüketilen enerjinin %99'luk bölümünü tükenbilir enerji kaynakları oluşturmaktadır. Ancak, tükenbilir enerji kaynakları arasından doğal gazın kullanılması, daha az

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

çevreye zarar vermesi nedeniyle olumlu olmaktadır. Tesiste tüketilen enerjinin %98,6'sı yurt dışından temin edilmektedir.

Su etkinliği:

Tesiste yıllık olarak 50.000 m³ su tüketilmekte ve bunun %80'ini şebeke suyundan, kalan kısmını da taşıma suyundan elde etmektedir. Bir ton cam üretimi için ortalama olarak 0,77 m³ su kullanılmaktadır. Bu miktarın büyük bir bölümü soğutma işlemleri için kullanılmaktadır. Soğutmada kullanılan su kapalı devre sistemle üç kere daha kullanıldıktan sonra ortak su arıtma tesisine gönderilmektedir. Burada biyolojik arıtma işlemine tabi tutulduktan sonra denize drenajı yapılmakta, arıtılan su tekrar kullanılmamaktadır. Tesiste yağmur suyunu değerlendirme sistemi bulunmamaktadır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Cam üretimi sırasında katı atık oluşmadığı şeklinde bilgi verilmiştir. Yakıt olarak doğal gaz kullanılmasıyla, havaya verilen atık gazların emisyona değerleri istenilen sınır değerlerinin altında çıkmaktadır. Tesisin kurulu olduğu alanda düzensiz aralıklarla hava kalitesi ölçümü yapıldığı söylenmiş, fakat emisyon ölçüm değerleri verilmemiştir.

Cam üretiminde kullanılan hammaddeler arasında insan sağlığını doğrudan etkileyecek herhangi bir zararlı hammadde bulunmamaktadır. Üretim sırasında da herhangi bir zehirli atık oluşmamaktadır.

Üretim sırasında gürültü oluşturan iş makineleri bulunmaktadır. Fabrikanın yerleşim merkezine yakın olması nedeniyle gürültü ölçümleri düzenli olarak yapılmaktadır. Gürültü kaynağında yapılan ölçümlerde gürültü seviyesinin 80 db olduğu belirtilmiştir. Bu değer, gürültü yönetmeliğine göre sınır değerin altında kalmaktadır (Gürültü Yönetmeliği, 2003).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

4.2.6. Demir

Tesis üretimini sanayi-konut bölgesinde gerçekleştirmektedir. Tesis 370.000 m² açık ve 390.000 m² kapalı alandan oluşmaktadır. Tesiste ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesini Bureau Veritas Quality International (BVQI)'dan 2004 yılında almıştır. Bu kalite belgesine ek olarak da TSE-EN-DIN standartları da kullanılmaktadır.

Hammadde etkinliği:

İnceleme yapılan demir üretim tesisinde ana hammadde olarak hurda demir kullanılmaktadır. Kullanılan hammaddeler arasında hurda demirin %99'luk bir oranda olması, geri dönüşüm açısından "çok iyi" olarak değerlendirilmiştir. Hurda demirin %30'luk kısmı yerli olarak, kalan kısmı da Karadeniz ülkelerinden deniz yolu kullanılarak temin edilmektedir. Kullanılan hammadde içerisinde %0,5'lik bölümünü teşkil eden ferro alyaj ve kok kömürünün tamamı Rusya'dan, kalan %0,5'lik kısmı olan kireçte 10 km uzaklıktan temin edilmektedir. Tesiste kullanılacak olan bir ton hammaddenin tesise ulaştırılması için 302.575 KJ enerji tüketilmektedir. Hammaddenin %70'lik kısmının ithal olmasına rağmen taşıma enerjisinin az çıkmasında ithal hurda demirin deniz yolu ile taşınması önemli rol oynamıştır. İthal edilen hurda demirin limanlardan kara yolu ile tesise taşınması olumsuz olmuştur.

Demir üretiminde kullanılan hammaddenin büyük bölümü demir cevheri yerine demir atığından oluşması, tükenebilir bir kaynağın azalmasını önlediğinden olumlu olarak değerlendirilmiştir. Geri dönüşümlü hammadde kullanımıyla doğal kaynaklar tüketilmemiş ve oluşan demir atıklarının azaltılmasına katkı sağlanmıştır. Ayrıca, üretilen demirin yeniden geri dönüştürülebilme olanağı da bulunmaktadır.

Ambalajlamada ek bir hammadde kullanılmamakta ve sadece tesiste üretilen 8'lik inşaat demirleri kullanılmaktadır. Ambalaj olarak kullanılan 8'lik demir tesiste üretildikleri için %99 geri dönüştürülmüş hammaddeden elde edilmektedirler.

Enerji Etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Bilgi alınan demir üretimi tesisinde kullanılan enerji kaynaklarının tamamına yakın kısmı tükenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. 7 milyon m³ doğal gaz, 200 bin ton sıvılaştırılmış propan gazı ve 500 milyon kwh yıllık elektrik enerjisi tüketilmektedir. Bu tesiste bir kilogram demir üretimi için yaklaşık 2.125 KJ enerji tüketilmektedir. Enerji türü olarak doğal gaz ve sıvılaştırılmış propan gazı kullanılması olumsuz çevre etkilerini azaltmaktadır. Enerjinin %99'luk kısmı yurt dışından temin edilmektedir.

Hammaddenin tamamına yakını atık demirden oluşması, üretim için gereksinin duyulan enerji miktarını azaltmaktadır.

Su Etkinliği:

Tesiste üretilen bir ton demir için yaklaşık olarak 3,84 m³ su tüketilmektedir. Bu su tüketiminin büyük bir bölümü demirin soğutma işlemi sırasında buharlaşarak havaya karışması ile gerçekleşmektedir. Soğutma işlemlerinde kapalı devre su sistemi kullanılmaktadır. Tesiste su arıtma sistemi bulunmamakla birlikte kapalı devre olduğu için arıtma sistemine ihtiyaç duyulmamaktadır. Buharlaşarak eksilen su kuyudan tamamlanmaktadır. Tesiste yağmur toplama sistemi bulunmamakla birlikte bunun için oldukça elverişli olanakların mevcut olduğu gözlemlenmiştir.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Üretim sırasında fırınlarda oluşan 100.000 ton kadar cüruf malzemenin bir kısmı çimento fabrikalarına gönderilmekte, bir kısmı da yol yapımı sırasında dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Bacalarda bulunan saatte 1,5 milyon m³/saat toz emme kapasiteli filtreler ile oluşan gaz emisyonları temizlenmektedir. Atılacak olan sıcak havanın bir kısmı fabrikanın ısıtma sistemine verilerek değerlendirilmektedir.

Üretimde hammadde olarak kullanılan hurda demirin önceki fonksiyonuna bağlı olarak bazen tehlikeli maddeler barındırma ihtimali bulunmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Grinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Grinti: İlk satır: 0 cm

Tesiste çelikhane bölümünde 80-120 db şiddetine çıkan gürültü olduğu belirtilmiştir. Buna karşılık, insan sağlığını korumaya yönelik olarak bu bölümde çalışan işçiler için kulaklık dağıtılmış ve gürültünün olduğu mekan ile diğer bölümler arasında ses yalıtımı yapılmıştır.

4.2.7. Alüminyum

Alüminyum doğrama üretim tesisi konut ve sanayi bölgesi içerisinde üretimini gerçekleştirmektedir. Tesis toplam 4.500 m² arazi üzerine kurulmuş olup 1.400 m² kapalı alana sahiptir. Tesiste TSE standardı kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Hammadde etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

İnceleme yapılan tesise külçe halinde gelen alüminyum biletlerin, yaklaşık olarak %80 oranında atık alüminyumdan, geri dönüştürülmüş hammaddeden üretildikleri söylenmiştir. Aylık olarak 60 ton bilet hammadde olarak tesisde işlenip alüminyum doğramaya dönüştürülmektedir. Alüminyum biletlerinin tamamı İstanbul'dan temin edilmekte ve kamyonla ulaşım sağlanmaktadır. Ayrıca renkli alüminyum doğramalar için aylık olarak 1 ton boya ve haddeden geçirilmiş alüminyumun temizlenmesi için aylık 180 kg kromat kimyasalı tüketilmektedir. Boya ve kromat malzemesi Gebze'den 5 km uzaklıktan temin edilmektedir. Hammaddenin taşınması işlemlerinde yaklaşık olarak 85.107 KJ/ton enerji tüketilmektedir. Tesiste kullanılan hammaddenin tamamı yerli üreticilerden temin edilmektedir. Hammadde kaynaklarının tamamı tükenebilir kaynaklardan elde edilmiştir. Bu tükenbilir kaynaklar ortalama olarak 250 yılın altında rezerve sahiptirler.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Enerji etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Tesiste sadece elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Tesisin yıllık elektrik tüketimi 791.426 kwh'tir. Tesiste üretilen bir kilogram alüminyum doğrama için 4.750 KJ enerji tüketilmektedir. Bu kullanılan elektriğin şebekeden alınıyor olması nedeniyle enerjinin tamamı yerli enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Türkiye devletin ürettiği elektriğin %48 yenilenebilir enerji kaynaklarından kalan %52'lik kısmı da tükenebilir enerji kaynaklarından elde edildiği için bu tesiste de aynı oranlar elde

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

edilmektedir. Bu sayede ürünün üretiminde enerji tüketimi nedeniyle, çevreye verilen olumsuz etki azalmaktadır.

Su etkinliği:

Tesiste tüketilen su kaynağı olarak kuyu suyu kullanılmaktadır. Bu suyun yanında personel için taşıma suyu getirilmektedir. Tesisten su tüketim miktarı hakkında tam bir bilgi elde edilememiştir. Tesiste bulunan kapalı alanların üzerinde ve bahçedeki su geçirmez yüzeylerde biriken yağmur suları kuyuya yönlendirilmektedir. Soğutma işlemi sırasında kullanılan su tekrar arıtılarak yeniden kullanılmaktadır. Sistem kapalı bir döngü içerisinde olduğu için su etkin bir kullanım oluşmaktadır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Tesiste ebatlandırma işlemleri sırasında oluşan atık parçalar ve alüminyum talaşı biletlerin alındığı firmaya geri verilip işçilik parası karşılığında yeniden bilet haline dönüştürüldüğü açıklanmıştır. Üretim içerisinde yaklaşık %2 oranında oluşan bu katı atıkların bu şekilde değerlendirilmesiyle çevresel ve ekonomik yararlar elde edilmektedir.

Üretim işlemleri sırasında gaz atıklar oluşmamakla birlikte, boya işlemleri sırasında solvent esaslı boyaların kullanılmasıyla ortam havasında UOB emisyon miktarı artmakta ve işçi sağlığı için olumsuz bir durum ortaya çıkmaktadır. Bu etkileri azaltmak için basit ağız maskeleri kullanılmaktadır.

Üretim işlemleri sırasında presleme işlemleri nedeniyle gürültü oluşmaktadır. İlgililer tarafından bu bölümde çalışan işçilere kulaklık verildiği söylendiyse de, tesiste inceleme yapıldığında böyle bir önlem alınmadığı gözlemlenmiştir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

4.2.8. Sunta

Tesis üretimini sanayi bölgesinde gerçekleştirmektedir. Tesis 49.155 m² açık ve 13.000 m² kapalı alandan oluşmaktadır. Tesiste TSE standartları kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Grinti: İlk satır: 0 cm

Hammadde etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Ürünün ana hammaddesini oluşturan yonga odunu yenilenebilir bir kaynaktır. Yonga odunun %50'lik kısmı çeşitli Avrupa ülkelerinden, kalan %50'lik kısmı da Türkiye'den elde edilmektedir. Üretimde kullanılan kimyasal içerikli diğer hammaddeler (üre formaldehit, amonyak, parafin, menamin formaldehit) yurt içinden temin edilmektedir. Toplam hammadde kullanımı içerisinde %53 oranında yerli kaynaklar tüketilmektedir. Hammadde içerisindeki yenilenebilir kaynak oranı %90 oranındadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Grinti: İlk satır: 0 cm

Hammaddelerin tesise taşınmasında genellikle kara yolu kullanılmakla birlikte yurt dışından alınan yonga odunu için deniz yolu kullanılmaktadır. Bir ton sunta hammaddesinin taşınması için yaklaşık olarak 528.761 KJ enerji kullanılmaktadır.

Yonga odunu olarak hızar atığı olan talaşın kullanılması ürün içinde geri dönüştürülmüş madde kullanım oranını %25'e kadar çıkartmaktadır.

Enerji etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Üretimde genelde elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Kullanılan elektrik enerjisinin doğal gazla çalışan çevrim santralinden elde edilmiş olması, şebeke elektriğine nazaran daha az çevresel etki oluşturmaktadır. Tesiste oluşan atık odunların da enerji kaynağı olarak kullanılması enerji etkinlik özelliğini artırmaktadır. Kış aylarında takviye olarak doğal gaz kullanılmaktadır. Tesiste üretilen sunta için 4.759 KJ/kg enerji tüketilmektedir. Bu değer de diğer yapı malzemelerine göre oldukça

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Grinti: İlk satır: 0 cm

yüksek bir miktardır. Ancak bu enerjinin %98’lik kısmı odun, talaş ve zımpara tozlarından elde edildiği için yenilenebilir enerji kaynağı kullanımı açısından olumlu olmuştur.

Su etkinliği:

Tesis, kullandığı suyun yarısını kuyudan diğer yarısını da şebeke suyundan temin etmektedir. Yıllık ortalama 5.400 m³ su kullanılmaktadır. Bir metre küp sunta üretimi sırasında 0,08 m³ su tüketilmektedir. Bu suyun büyük bir bölümü fabrikanın işletme ihtiyacını karşılamaktadır. Tesiste oluşan evsel sıvı atıklarda kanalizasyona verilmektedir. Tesiste su arıtma tesisi ve yağmur suyu toplama sistemi bulunmamaktadır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Üretim aşamasında sunta ebatlama ve zımparama işlemlerinde oluşan atıklar da tekrar parçalanıp elenerek hammadde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Zımpara atıklarının kullanılmayacak kadar küçük kısımları da enerji kaynağı olarak fırınlarda yakılmaktadır. Tesiste oluşan gaz atıkların büyük bir kısmı su buharından oluşmaktadır. Hammadde olarak kullanılan odun yongası fırınlarda ısıya tabi tutularak barındırdığı %40’lık nemi %1’e düşürülmektedir. Bu işlem sırasında saatte 10 ton su buharı oluştuğu söylenmektedir. Su buharının bir kısmı soğuk havalarda tesisin ısıtma sistemine gönderilip değerlendirilmektedir.

Tesiste emisyon ölçümleri belli aralıklarda yapılmaktadır. “Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliğinin” verdiği Kasım 2000 tarihli raporuna göre bacalarda oluşan emisyon değerleri yöneltmeliklerle belirlenmiş sınır değerlerin altında çıkmaktadır. Tesiste toz tutucu olarak yağlı toz tutucu sistem bulunmaktadır.

Sunta üretimi sırasında kullanılan formaldehit yapıştırıcılar nedeniyle odun kırıntılarının preslenmesinin yapıldığı bölümde UOB emisyon miktarı artmakta ve bu nedenle işçi sağlığı olumsuz etkilenmektedir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

4.2.9. Plastik (PVC)

Tesis üretimini sanayi-konut bölgesinde gerçekleştirmektedir. Tesis 18.000 m² açık ve 28.000 m² kapalı alandan oluşmaktadır. Tesiste ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesini bulunmaktadır. Ayrıca üretimde TSE 5358 numaralı standardı kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Hammadde etkinliği:

PVC doğrama üretiminde ana hammadde yine PVC reçnesidir. Yıllık olarak 14.500 ton PVC reçnesi hammadde olarak tüketilmekte ve bunun %80'lik kısmı yurt dışından (İsrail, Yunanistan) getirilmektedir. Kalan %20'lik kısmı da İzmir'den temin edilmektedir. Diğer tüketilen hammaddelerde ise %50 ithal ve yerli içeriğe sahiptirler. Bir ton hammaddenin tesise taşınması için 1.117.394 KJ enerji tüketilmektedir. Bu değerin bu kadar yüksek olmasının nedeni hammaddenin büyük kısmının yurt dışından temin edilmesi olmuştur. Hammaddenin tamamı tükenebilir kaynaklardan elde edildiklerinden ekolojik kriterler açısından olumsuzdur. Ancak üretilen doğramaların uzun ömürlü olması nedeniyle kaynak etkinlik sağlamaktadır. Hammadde kaynakları arasında %—0,07 gibi çok az miktarda geri dönüştürülmüş hammaddeler kullanılmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Ambalajlama işlemlerinde ise 6 metreye 15 cm ebatlarındaki kutu profiller polipropilen poşetlere sarılarak 4x4 adet gruplandırılmaktadır. Hammadde olarak tükenebilir kaynak kullanımı ve geri dönüşümlü içeriğinin bulunmaması nedeniyle ambalajlama işlemleri malzemenin hammadde etkinliğini olumsuz etkilemektedir.

Enerji etkinliği:

Tesiste kullanılan enerji kaynakları olarak doğal gaz ve elektrik enerjisi kullanılmaktadır. 33.377 milyar KJ doğal gaz enerjisi tüketmektedir. Bunun yanı sıra

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

enerjinin 43,934 (%57) milyar KJ'lük kısmı elektrik enerjisinden karşılanmaktadır. Bu değerlere göre PVC doğramanın üretiminde 4.418 KJ/kg birim enerji kullanılmaktadır. Tüketilen enerjinin bütününe bakıldığında %73'lük kısmı tükenebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir. Bu oran içerisinde doğal gaz kullanımının yüksek olması çevresel etkiler açısından olumlu olmaktadır. Tüketilen enerjinin % 43'lik kısmı yerli kaynaklardan elde edilmektedir.

Su Etkinliği:

Üretim işlemleri sırasında, soğutma prosesinde kapalı devre sistem olarak günlük 500 m³ su kullanılmaktadır. Bu soğutma işlemi sırasında yaklaşık günlük 40 m³ su buharlaşmaktadır. Buradan günlük su tüketimini 40 m³ olarak alınırsa bir ton PVC doğrama üretimi için 0,72 m³ su tükettiği ortaya çıkmaktadır. Buharlaşan bu suyun içinde ne kadar kimyasal madde ve UOB olduğunu hakkında bilgiye ulaşılamamıştır. Buharlaşan suyun yerine kuyudan takviye yapılmaktadır. Ayrıca günlük 30 m³ suda işletme suyu olarak kullanılmakta ve kullanılan su biyolojik arıtma işleminden geçirildikten sonra bahçedeki bitkileri sulamada kullanılmaktadır. Artan su kanalizasyona verilmektedir. Tesiste yağmur suyu toplama sistemi bulunmamaktadır.

Aıklar ve İnsan Sağlığı:

Tesis içerisinde oluşan yıllık yaklaşık 12 ton pvc tozu atık toplanarak üretimde yeniden hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu miktarın ürün içerisindeki oranı da %0,7 kadardır.

PVC'nin üretim aşamasında işçi sağlığını etkileyen bir çok tehlikeli gazlar ortaya çıkmaktadır (Bkz. Tablo 2.5.). İnceleme yapılan bu tesiste gazların etkilerini azaltmak için basit ağız maskeleri kullanılmaktadır. Tesiste işçi sağlığını etkileyecek seviyede gürültü oluşmamaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

4.2.10. Boya

Tesis üretimini sanayi-konut bölgesinde devam etmektedir. Tesis 22.405 m² kapalı ve 21.116 m² açık alandan oluşmaktadır. Tesiste ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesi bulunmaktadır.

Hammadde etkinliği:

Boya üretiminde ortalama olarak 60'dan fazla hammadde kullanılmaktadır. Bunlar dolgu malzemeleri, renk verici pigmentler, yağlar, reçineler, kurutucular ve solvent olarak gruplandırılmaktadır. Hammadde olarak en çok kullanılan dolgu malzemesinin %90'lık kısmı Gebze ve yakın çevresinden, pigmentlerin ve solventin tamamı ise yurt dışından temin edilmektedir, ayrıca kurutucu, penta, fitalit anhidritin tamamı yerli üreticilerden alınmaktadır. Hammaddenin tamamına bakıldığında %57,3'lük kısmı ithal, kalan %42,7'lik kısmı yerli üreticiden temin edilmektedir. Bu da hammaddenin taşınması için de oldukça fazla enerji harcanmakta olduğunu ortaya koymaktadır. Bir ton boya hammaddesinin tesise getirilmesi için yaklaşık olarak 1.107.754 KJ enerji kullanılmaktadır. Hammaddenin %88'lik bölümü tükenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Kalan %12'lik kısmını da genel olarak bitki ve ağaçlardan elde edilen yağlar ile renk verici olarak kullanılan bitkilerden elde edilen yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır. Kullanılan hammaddelerin içerisinde geri dönüştürülmüş kaynak bulunmamaktadır.

Enerji etkinliği:

Tesiste kullanılan enerjinin ana kaynağını sıvı yakıtlar oluşturmaktadır. Yıllık 374 ton fueloil kullanımı yanında 1.996.000 kwh elektrik enerjisi tüketilmektedir. Toplam tüketim payları ise %75'i fueloilden, %25'lik kısmı da elektrik enerjisinden elde edilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, toplam tüketilen enerjinin %87,5'i tükenebilir enerji kaynaklarından, %12,5'lik kısmı da yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Enerjinin %75,7'lik kısmı yurt dışından temin edilmesi ve tükenebilir enerji kaynağının fazla olması nedenleriyle tesisin çevreye verdiği olumsuz etki fazla olmaktadır. Bilgi alınan bu tesiste üretilen her bir kilogram boya için 3.210 KJ'lük enerji tüketilmektedir. Ayrıca hammaddenin büyük oranı yurt

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

dışından temin edilmesiyle artan taşıma enerjisi, malzemenin enerji etkinliğini olumsuz etkilemektedir.

Su etkinliği:

Tesiste günlük su tüketimi 90 m^3 'tür. Tüketilen su, kuyu ve şebeke suyundan temin edilmektedir. Tesiste üretim, soğutma ve kazan işlemleri sonucunda ortalama olarak günlük $62,02 \text{ m}^3$ atık su oluşmaktadır. Tesis içerisinde kurulu atık su işleme merkezinde ise günlük 85 m^3 su arıtma imkanı vardır. Arıtılan bu suyun bir kısmı sulama amaçlı diğer kısmı yangın su depolarının doldurulmasında kullanılmaktadır. Suyun etkin kullanılması için soğutma ünitesinde kapalı bir döngü vardır. Düzenli aralıklarla bu döngü içerisindeki su değiştirilmektedir. Ayrıca tesisin kapalı alanlarının üzerinde toplanan yağmur suları kuyulara aktarılmakta, bu şekilde üretimde kullanılan su yükü azalmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Boyalarda inceltici olarak solvent türü maddeler kullanılması, hem üretim sırasında işçi sağlığına zarar vermekte, hem de kullanım aşamasında iç mekana UOB yayarak insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bundan dolayı özellikle iç cephe kaplama boyaalarında inceltici olarak solvent türü hammadde kullanılmaması gerekmektedir. İnceleme yapılan bu tesiste iç mekan boyaaların büyük bir çoğunluğu su bazlı boyalar teşkil etmekle birlikte hala solvent esaslı iç mekan boyaaları da üretilmektedir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

4.2.11. Su Yalıtım Malzemesi

Tesis üretimini sanayi bölgesinde devam etmektedir. Tesis 8.600 m^2 kapalı ve 14.400 m^2 açık alandan oluşmaktadır. Tesis 1997 yılından beri ISO-9000 Kalite Güvencesi Sistem belgesine sahip bulunmakta ve ayrıca TSE-EN-544 ve TS11758-1 standardı belgesine sahiptir.

Hammadde etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Su yalıtım membranının üretiminde kullanılan hammaddeler genel olarak tükenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Su yalıtımı üretiminde en fazla kullanılan kaynak olan asfalt, yıllık olarak 114.000 ton tüketilmektedir. Su yalıtımında kullanılan hammaddelerin bütününe bakıldığında %96.9'luk kısmını tükenebilir kaynaklardan elde edildiği görölmektedir. Tükenebilir kaynak olarak petrol ürünleri kullanımı nedeniyle rezerv miktarı 100 yılın altındadır. Su yalıtımın büyük bir kısmını petrol esaslı hammaddeler oluşturduğu için kullanılan hammaddenin %93,6'lık kısmı yurt dışından getirilmektedir. Tesiste kullanılan hammaddeler içerisinde geri dönüşümlü kaynak bulunmamaktadır.

Ambalajlama işlemlerinde yıllık 200 ton polietilen film kullanılmaktadır. Ürünün hava koşullarından etkilanmemesi göz önüne alınarak ambalajlama yapılmadan da piyasaya arz yapılabilir ancak tesisin böyle bir çalışması bulunmamaktadır.

Enerji Etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Su yalıtım membranının üretimi sırasında çok az enerji tüketilmektedir. Bilgi edinilen ~~gimiz~~ tesiste bir metre kare su yalıtımı için 1.257 KJ (371 KJ/kg) enerji kullanılmaktadır. Tüketilen enerjinin %—96,8'lik bölümünü tükenabilir enerji kaynakları oluşturmaktadır. Kullanılan enerji büyük bir bölümünü oluşturan fuel-oil tüketimim kömüre nazaran daha az çevreye zarar vermesi nedeniyle olumlu olmaktadır. Tesiste tüketilen enerjinin %93,6'sı yurt dışından temin edilmektedir.

Hammaddenin büyük bir çoğunluğunun yurt dışından getirilmesi nedeniyle taşımada kullanılan enerji fazla olmaktadır. Bir ton hammaddenin tesise taşınması için yaklaşık olarak 866.748 KJ enerji kullanılmaktadır. Asfaltın İzmit gibi yakın bir yerden temin edilmesi ise taşıma enerjisi yükünü azaltmıştır.

Su etkinliği:

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Su yalıtım membranının üretiminde su çok az kullanılmaktadır. Tesiste günlük 1m³ su tüketilmekte ve bunun tamamı kuyu suyundan temin etmektedir. Bir ton su yalıtım membranının üretimi için ortalama olarak 0,004 m³ su kullanılmaktadır. Tesiste kapalı devre sistemi, yağmur toplama sistemi ve su arıtma tesisi bulunmamaktadır.

Atıklar ve İnsan Sağlığı:

Su yalıtım membranının üretimi sırasında katı atık oluşmadığı doğrultusunda bilgi verilmiştir. Yakıt olarak fuel-oil kullanılmasıyla havaya verilen atık gazların emisyon değerlerinin düşük çıkmasına neden olmaktadır.

Su yalıtım membranı üretiminde kullanılan hammaddelerden asfalt ve polimer, çalışanların sağlıklarını olumsuz etkileyecek içeriği sahiptirler. Tesiste gürültü kaynağı işçi sağlığını etkileyecek seviyede oluşmamaktadır.

4.3. Bölüm Sonuçları

Alan çalışması kapsamındaki yapı malzemelerinin üretim süreçlerinin ekolojik özelliklerini anlamak için toplanan bilgiler ekolojik kriterler açısından “bölüm 4.1.” de açıklanan puanlama yöntemine göre değerlendirilmiş ve toplu halde tablo şeklinde gösterilmiştir (Tablo 4.1.). Tabloda incelenen yapı malzemeleri yatay eksen, kriterlere göre yapılan değerlendirme ise dikey eksen, görülmektedir. Ancak hazır beton üretiminde talebe göre üretim gerçekleştiği için net üretim miktarlarına ulaşamadığından tabloya dahil edilmemiştir. Çimento2, cam2, demir2 ve kontrplak yapı malzemelerini üreten tesislerden alınan bilgiler doğrudan değerlendirilerek tabloya konulmuştur.

Sonuçta; öncelikle ekolojik kriterlerin uygulanma seviyeleri genel olarak , tüm malzemeler göz önüne alınarak yorumlanmıştır, daha sonra her malzemenin ekolojik özelliği bu kriterlerin uygulanma seviyelerine göre değerlendirilmiştir.

Bunlara göre;

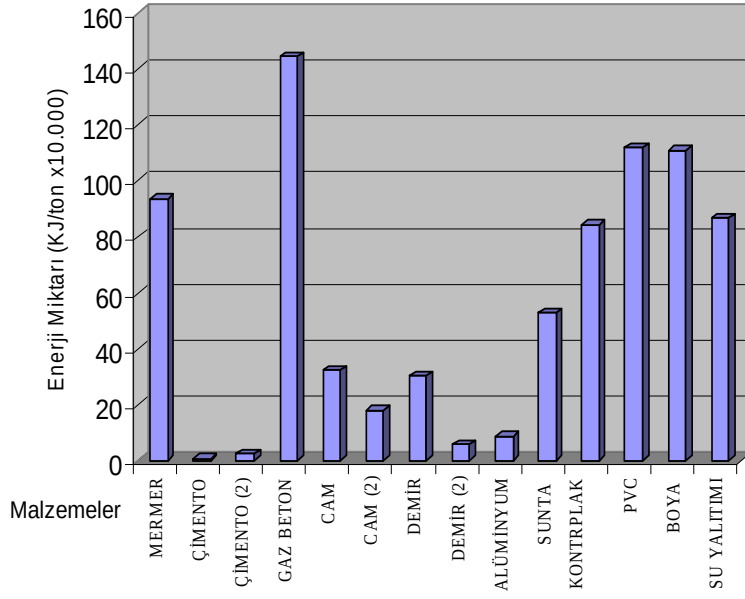
Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk satır: 0 cm, Aralık Sonra: 10 nk

- Değerlendirmesi yapılan yapı malzemeleri üretimlerinde hammadde kaynağı olarak tükenebilir kaynak ağırlıklı kullanımla birlikte bunların Türkiye'nin sınırları içerisinde çok miktarda olması sınırlı kaynakları kısmen de olsa olumlu özellik katmaktadır. İnceleme yapılan yapı malzemelerinin üretiminde yenilenebilir hammadde kullanan üç malzeme bulunmakta ve bunun sadece ikisi %50'nin üzerinde yenilenebilir hammadde kaynağı kullanmaktadır. Yenilenebilir hammadde kaynaklarının kullanımı kriteri toplamda 9 puan alması kriterin uygulanma seviyesi açısından kötü olarak değerlendirilmiştir. Tükenebilir hammadde kaynakların rezerv miktarı kriterine bakıldığında toplamda 29 puan alarak kriterin uygulanma seviyesi açısından iyi olarak değerlendirilmiştir.
- Hammadde kaynakları arasında inorganik esaslı madde kullanım oranı yüksek olan yapı malzemelerinin aynı zamanda yerel hammadde kullanım oranı da yüksek çıkmaktadır. Ancak organik esaslı hammadde kullanan yapı malzemelerinin üretiminde %100'lere varan ithal hammadde kullanılmaktadır. Bu da yapı malzemesinin ekolojik olma özelliğini olumsuz etkilemektedir. İnceleme yapılan yapı malzemeleri kullanılan hammaddenin yerli oranı kriterine bakıldığında 44 puan gibi yüksek bir değer alarak kriterin uygulanma seviyesi açısından çok iyi olarak değerlendirilmiştir.
- Değerlendirmeye alınan yapı malzemelerinin üretiminde geri dönüştürülmüş madde kullanımı malzemeye önemli bir ekolojik özellik katmaktadır. İncelenen yapı malzemeleri geri dönüşümlü madde kullanımı kriterine göre toplam 21 puan alarak kriterin uygulanma seviyesi açısından orta olarak değerlendirilmiştir (Tablo 4.1.). Ancak bazı malzemelerin geri dönüştürülmüş madde kullanım miktarı hakkında yeterli bilgi edinilmemiştir. Demir ve alüminyum tesislerinde hammaddenin yaklaşık tamamına yakın kısmı hurda malzemelerden elde edilmektedir. Cam, çimento ve sunta malzemelerinin üretimlerinde kısmen de olsa geri dönüştürülmüş ve atık kaynaklar kullanılmaktadır. Bilgi edinilen boya, plastik, kontrplak, gaz beton ve hazır betonda üretim tesislerinde ise geri dönüştürülmüş ve atık madde kullanım imkanları yüksek olduğu halde ya çok az ya da hiç kullanılmamaktadır. Doğal taş üretiminde ise geri dönüştürülmüş madde kullanım imkanı bulunmamaktadır.

- Yapı malzemelerinin özelliklerine bağlı olarak yapılan ambalajlama işlemlerinde asgari kaynak kullanımı ön plana çıkmaktadır. Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi yapı malzemelerinin ambalajlama kriteri toplamda aldığı 31 puan alarak kriterin uygulanma seviyesi iyi olarak değerlendirilmiştir. ~~Ambalaj değerlendirme kriterine göre kötü çıkan yapı malzemesi tesislerinde bazı değişikliklerle ambalajlamada kaynak etkinliği sağlayacak ve çevresel etkiyi azaltacak sistemlere geçilebilir.~~
- Bilgi toplanan tesislerde, yapı malzemesinin üretiminde kullanılan hammaddelerin ve üretilen yapı malzemelerinin %95'i kara yolu taşımacılığı kullanılarak nakledilmektedir. Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen deniz ulaşımı fazla tercih edilmemektedir. Yurt dışından gelen hammaddenin taşınmasında ise deniz yolu daha çok kullanılmaktadır. Deniz ulaşımının hem ucuz hem de enerji tüketimi kara taşımacılığına göre 10 kat daha az olan bir ulaşım biçimi olması, ancak deniz ulaşımının fazla kullanılmaması çevresel etkilere kat kat daha fazla maruz kalınmasına neden olmaktadır. Bu kadar olumsuzluklara rağmen inceleme yapılan yapı malzemelerinin hammadde taşınmasında kullanılan enerjisi miktarı kriteri toplamda 37 puan alarak kriterin uygulanma seviyesi iyi olarak değerlendirilmiştir. Yapı malzemelerinin tek tek ele aldığımızda çimento-1, çimento 2, demir 2 ve alüminyum tam puan almışlardır. En düşük puanları ise gaz beton, boya ve PVC almıştır. Grafik 4.1.'de malzemelerin üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınması için gerekli enerji miktarları verilmiştir. Ayrıca yapı malzemesine göre hammaddenin taşınma işlemlerinde oluşan CO₂, metan (CH₄) ve UOB gazlarının miktarları sırasıyla Grafik 4.2., Grafik 4.3., Grafik 4.4., verilmiştir.



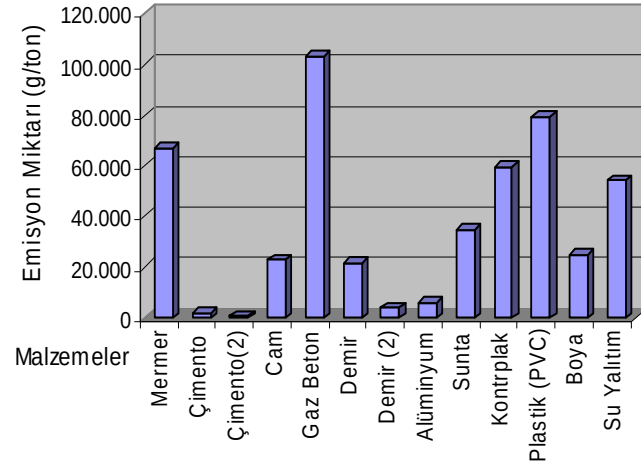
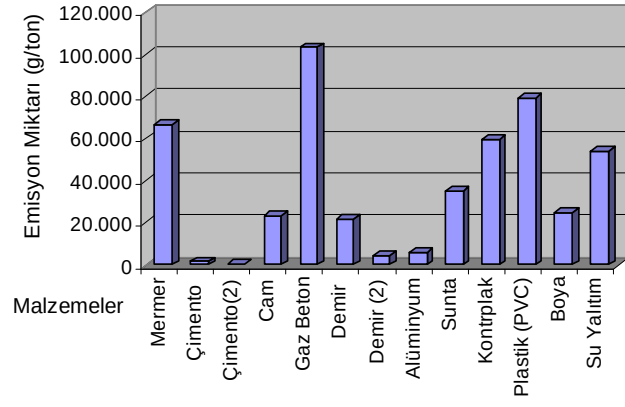
▲ Grafik 4.1. Yapı malzemeleri üretiminde kullanılan hammaddelerin tesise taşınması için harcanan enerji miktarı

Biçimlendirilmiş: Normal

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

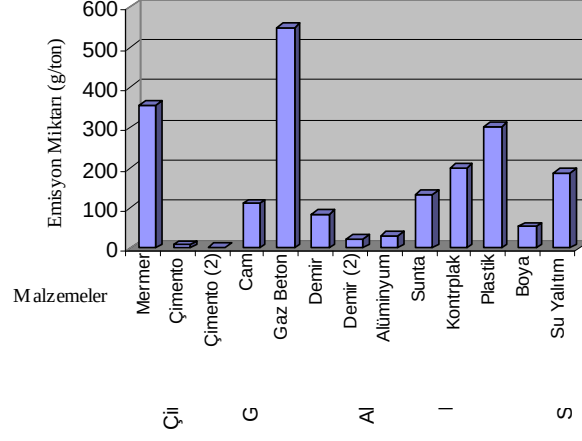
Biçimlendirilmiş: Türkçe

Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char

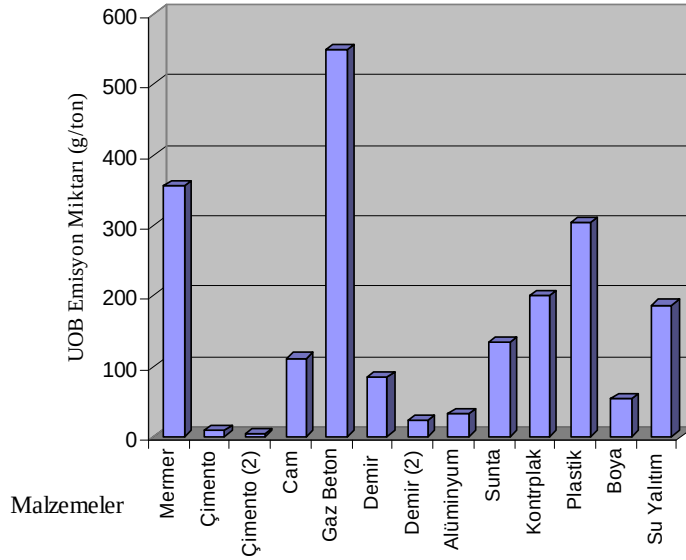


Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 5 nk

Grafik 4.2. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CO₂ emisyon miktarları



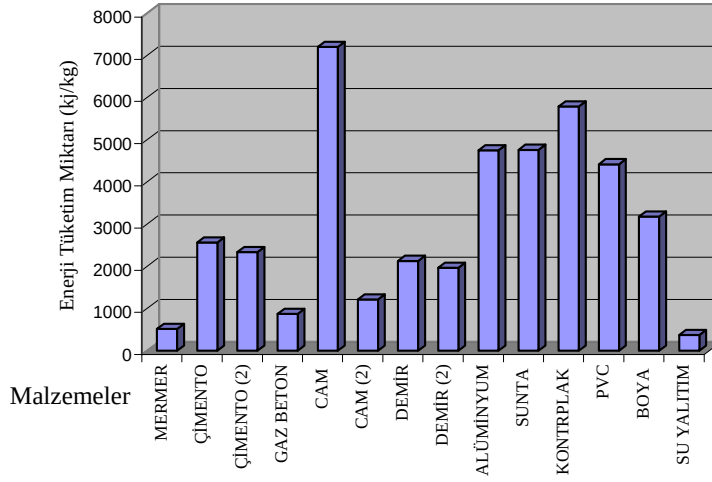
Grafik 4.3. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan CH₄ emisyonu miktarları (g/ton)



Grafik 4.4. Yapı malzemesini üretiminde kullanılan bir ton hammaddenin taşınmasıyla oluşan UOB emisyonu miktarları (g/ton)

- Bilgi edinilen tesislere göre yapı malzemelerinin üretiminde kullanılan enerji miktarına bakıldığında cam, kontrplak, sunta ve alüminyum en çok enerji kullanan yapı malzemeleri olmaktadır. Birim başına en az enerji tüketen yapı malzemesi de su yalıtım malzemesi olmuştur. Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi enerji tüketim miktarı kriterine göre toplamda 52 puan üzerinden 31 puan toplayarak kriterin uygulanma seviyesi açısından iyi olarak değerlendirilmiştir. Grafik 4.5.'de yapı malzemelerinin üretim sürecinde kilogram başına kullandığı enerji miktarları verilmiştir.

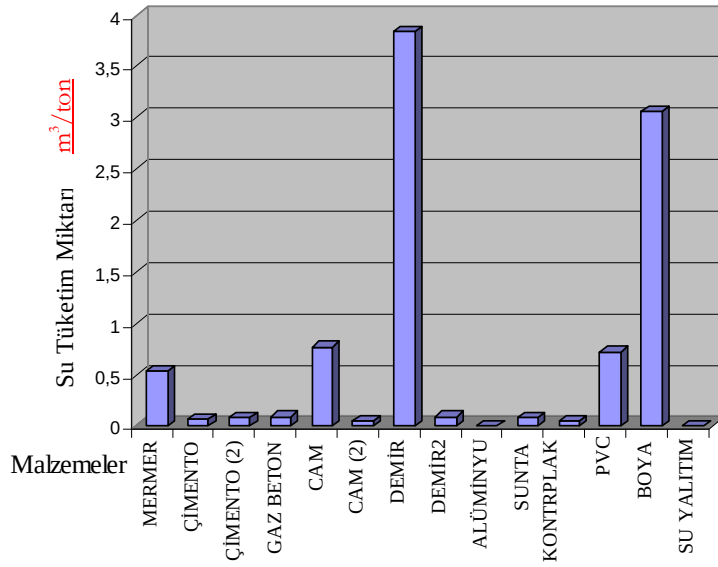
Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,95 cm, Madde İşaretli + Düzey: 1 + Hizalandığı yer: 1,59 cm + Sekme başlangıcı: 2,22 cm + Girinti yeri: 2,22 cm, Sekme durakları: 0,95 cm, Liste sekmesi + Eskisi 2,22 cm



Grafik 4.5. Yapı malzemelerinin üretim sürecinde kullandığı birim enerji miktarları (KJ/kg)

- Yapı malzemelerinin üretiminde kullanılan enerjinin türüne bakıldığında büyük bir bölümünü tükenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Tükenebilir enerji kaynakları arasında yer alan doğal gazın çevreye olumsuz etkilerinin az olması nedeniyle değerlendirmede doğal gaz kullanımının olumlu olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.1.'de tüketilebilir enerji türü kriterine bakıldığında toplamda 26 puan toplaması kriterin uygulanma seviyesi orta olarak değerlendirilmesine neden olmuştur.
- Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları fazla kullanılmamaktadır. Türkiye Elektrik Kurumu ürettiği elektrik enerjisinin %48'lik bölümünü yenilenebilir enerji kaynaklarından elde etmektedir. Bu elektriğin dışında sunta ve kontrplak malzemesi üreten tesislerde enerji kaynağı olarak odun ve talaş kullanılması yenilenebilir enerji türü kriteri açısından artı puan teşkil etmiştir. Sonuç olarak incelenen yapı malzemeleri yenilenebilir enerji kriterine göre 28 puan toplaması kriterin uygulanma seviyesi açısından iyi olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan enerjinin büyük bir bölümü yurt dışından temin edilmektedir. Bu nedenle kullanılan enerjinin yerli olma oranı kriteri 23 puan almıştır.

- İnceleme yapılan yapı malzemesi üretim tesislerinde su tüketimi mümkün olduğu kadar azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu genelde ekonomik kaygılar nedeniyle yapılsa da çevresel açıdan da olumlu sonuçlar oluşmaktadır. En çok birim başına su tüketen yapı malzemesi demir olmaktadır. Onun arkasında boya malzemesinin çok miktarda su tüketildiği tespit edilmiştir. En az su tüketimini ise su yalıtımı üretimi gerçekleştirmektedir. (Grafik 4.6.). Tablo 4.1.'de su tüketim miktarı kriterine bakıldığında toplamda 52 üzerinde 32 puan toplamı çok iyi olarak değerlendirilmiştir. Bilgi toplanılan ve değerlendirilen 14 tesis göz önüne alındığında 6 tesisin yağmur suyunu değerlendirme sistemi, 8 tanesinde kapalı devre su kullanım sistemi, 11 tanesinde su arıtma tesisi bulunmaktadır. Su arıtma sistemi bulunan tesislerin 8 tanesinde arıtılan su yeniden kullanılmaktadır.



Grafik 4.6. Yapı malzemesinin üretim aşamasında tükettiği su miktarı (m³/ton)

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,95 cm, Madde İşareti + Düzey: 1 + Hizalandığı yer: 1,59 cm + Sekme başlangıcı: 2,22 cm + Girinti yeri: 2,22 cm, Sekme durakları: 0,95 cm, Liste sekmesi + Eskisi 2,22 cm

Biçimlendirilmiş: Normal

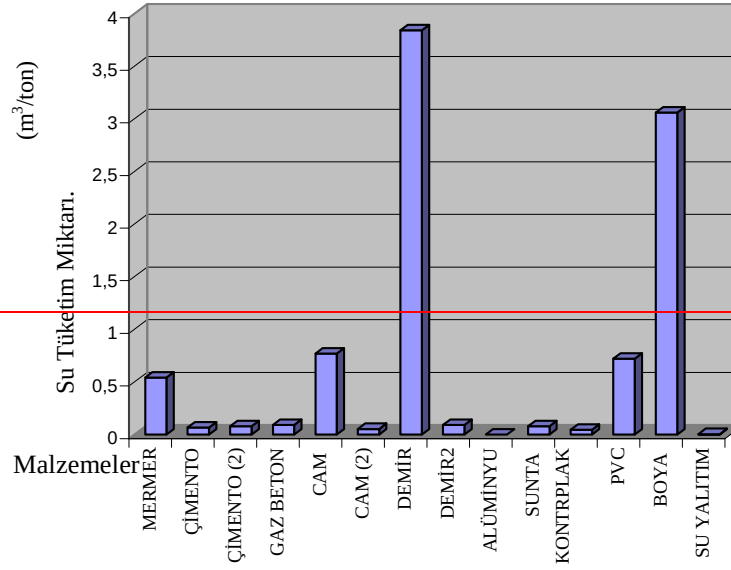
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, 3 nk

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Üst simge

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm



Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,95 cm, Madde İşareti + Düzey: 1 + Hizalandığı yer: 1,59 cm + Sekme başlangıcı: 2,22 cm + Girinti yeri: 2,22 cm, Sekme durakları: 0,95 cm, Liste sekmesi + Eskisi 2,22 cm

Grafik 4.6. Yapı malzemesinin üretim aşamasında tükettiği su miktarı (m³/ton) İnceleme yapılan yapı malzemesi üretim tesislerde katı atık oluşmaması için azami dikkat gösterilmektedir. Oluşan katı atıklar genellikle değerlendirilmektedir. Katı atıklar; tekrar hammadde kaynağı olarak kullanılması, yakarak enerji elde edilmesi ya da başka firmalara satış yaparak değerlendirilmesi yoluna gidilmektedir. Bu şekillerde yok edilemeyen atıklarda dolgu malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Katı atıkların bertarafı kriteri toplamda 48 puan üzerinden 34 puan toplamı çok iyi olarak değerlendirilmiştir. Katı atıklardaki bu değerlendirme olanakları gaz atıklarda olmadığı için gaz atıkların bertarafı kriteri toplamda 32 puan olarak kriterin uygulanma seviyesi açısından iyi olarak değerlendirilmiştir. ~~uygulanmamaktadır.~~ Üretim işlemlerinde oluşan baca gazları genellikle denetim yapılan tesislerde filtre edilerek, denetim dışı olanlar da ise doğrudan dış ortama bırakılmaktadır. Üretimleri sırasında enerji yoğun tüketen ve yakıt olarak kömür veya linyit kullanan malzemelerde filtre edilmeden bırakılan gazlar çevreye daha fazla olumsuz etki yapmaktadırlar.

- Yapı malzemesi üretim aşamasında doğrudan işçi sağlığını etkileyebildiği gibi yakın çevredeki insanların sağlığını da etkileme ihtimali bulunmaktadır. Yapı

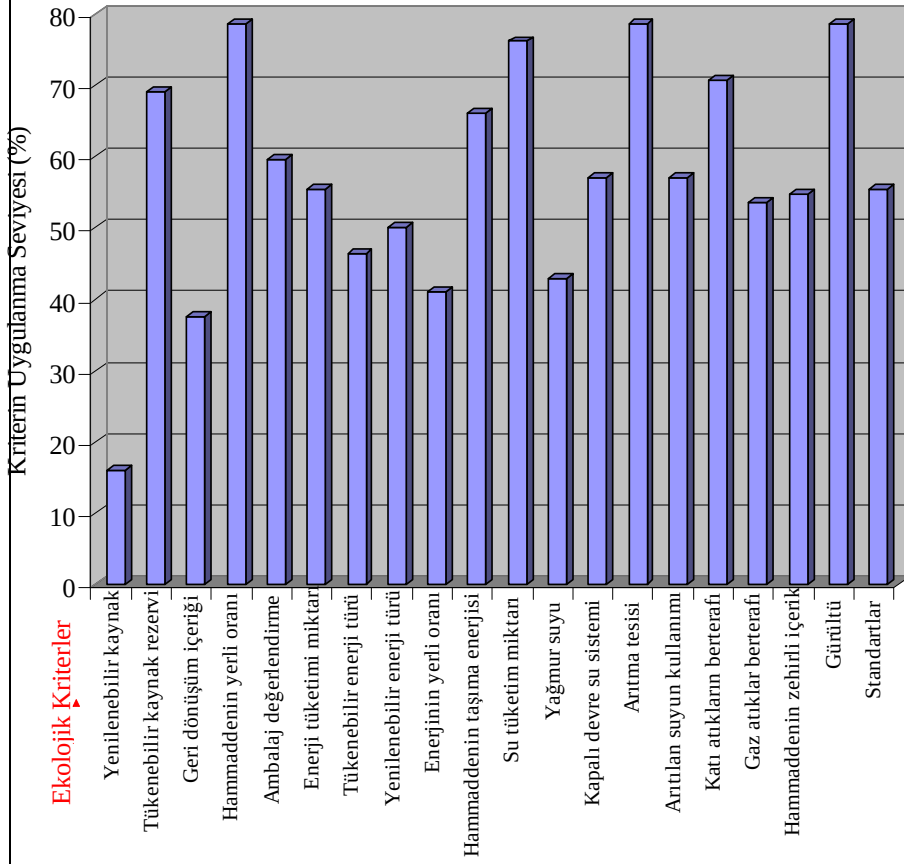
malzemesi üretiminde fosil kaynaklı hammadde kullanımı sonucunda daha fazla tehlikeli ve zehirli maddeler oluşmaktadır. İnceleme yapılan yapı malzemeleri arasında ana hammadde kaynağının büyük bölümü inorganik madde olan yapı malzemelerinin üretimlerinde insan sağlığını etkileyecek maddeler oluşmamaktadır. Tablo 4.1.'de hammaddenin zehirli içeriği olması kriterine bakıldığında toplamda 26 gibi düşük puan almasıyla kriterin uygulanma seviyesi orta olarak değerlendirilmiştir.

- Gürültü kirliliğine bakıldığında bazı tesislerde işçi sağlığını etkileyebilecek miktarda gürültü oluşmaktadır. Bunun için çeşitli tedbirler alınarak İş Sağlığı ve Güvenliği yöneltmeliğine uygun hareket edilmektedir. Ayrıca çimento üretim tesislerinde marn ocaklarında patlatmalar sırasında anlık yüksek gürültü meydana gelmektedir. Ancak yerleşim bölgesinden uzak olması nedeniyle çevreyi fazla rahatsız etmemektedir. İnceleme yapılan tesislere genel olarak bakıldığında Gürültü kriterine baktığımızda alınan tedbirler sayesinde toplamda 42 puan üzerinden 33 puan alarak kriterin uygulanmasına göre toplamda çok iyi olarak değerlendirilmiştir.
- Bilgi edinilen tesislerde ISO ~~14000~~-14001 Çevre Yönetim Sistem belgesi bulunmamaktadır. Bunun nedeni bu sistemin Türkiye koşullarına uygulanmasının yeni tamamlandığından kaynaklanmaktadır. Tesislerde genel olarak TS ISO 9001 kalite güvencesi sistem belgesi ve yapı malzemesinin üretimine özgü TSE standartları kullanılmaktadır. Ayrıca üretilen ürünün ihraç edilecek olan ülkenin standartlarına da uygun olması gerekmekte olduğundan bu ülkelerde alınan standartlarda bulunmaktadır. Doğal taş işleme tesisinde olması gereken TS 11078 numaralı “İş Yerleri-Mermer Atölyeleri-Genel Kurallar” adlı standardın uygulanmadığı görülmüştür. Standart kriterine toplu olarak baktığımızda 31 puan toplamı bu kriterin uygulanma seviyesi iyi olarak yorumlanmasına neden olmuştur.

Kriterlerin uygulanma seviyeleri yukarıda ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Genel olarak baktığımızda hammaddenin yerli kaynak olması kriteri toplamda 44 puan toplayarak en çok uygulanan kriter olmuştur. Bu kriterin arkasında arıtma tesis olması kriter ve gürültü kriteri en yüksek oranlarda uygulanmıştır. En az puan toplayan

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk satır: 0,95 cm

kriterde yenilenebilir hammadde kaynaklarının kullanımı kriteri olmuştur. Sadece üç malzemenin üretiminde yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş hammadde kullanılmaktadır. Kritere bütün halinde baktığımızda 9 puan toplamı kötü olarak değerlendirilmiştir. Grafik 4.7.'de bütün ekolojik kriterlerinin uygulanma değerleri yüzde olarak gösterilmiştir.



Grafik 4.7. Ekolojik kriterlerinin uygulanma seviyesi

Malzemeler tek tek ele alındığında, ekolojik özelliği en çok olan yapı malzemesi 44 puanla “cam 2” tesisinde üretilen cam malzemesi almıştır. Hemen arkasında ise 39 43 puan toplayan “~~sunta~~-demir 2” tesisinde üretilen demir malzemesi yer almaktadır. Değerlendirme yapılan malzemeler arasında ~~en~~-ekolojik özelliği en az olan olmayan yani, çevre üzerine etkisi en fazla olan malzeme ise 27-28 puanla ~~boya~~-PVC malzemesi olmuştur. PVC’den sonra su yalıtım malzemesi ve boya malzemesi yer almaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 8 nk

Biçimlendirilmiş: Sola

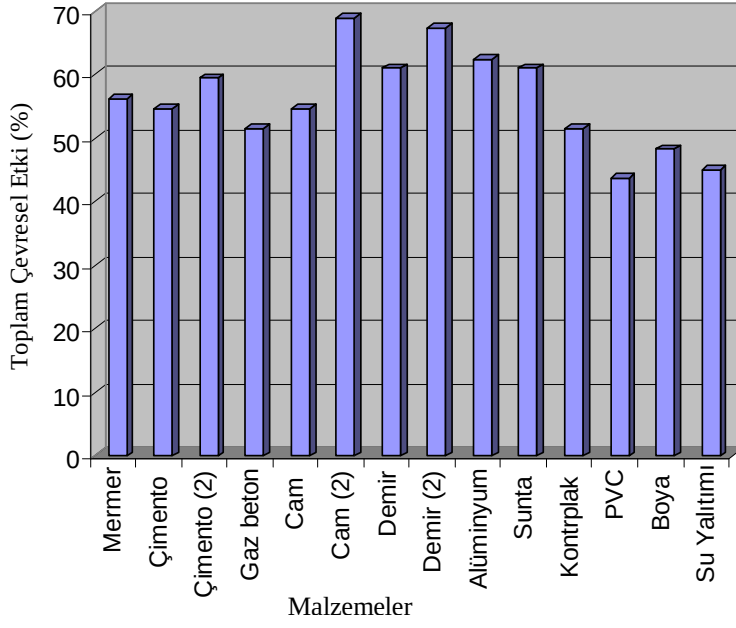
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Başlık 9;sekill

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

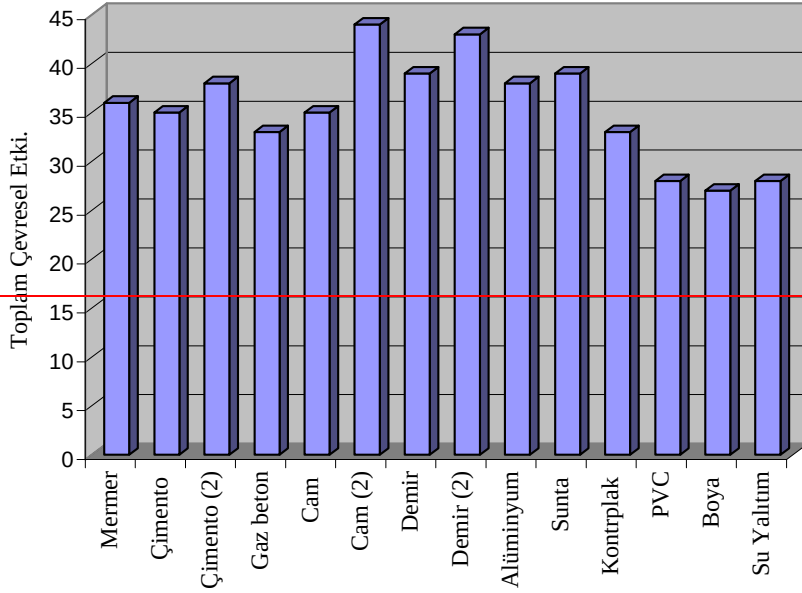
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Grafik 4.8.'de görüldüğü gibi malzemeler arasında fazla bir fark görünmemektedir. Malzemelerin toplam çevresel etki değerlendirmesinde bütün malzemelere göre toplamda 881 puan üzerinden 495 puan alması iyi olarak değerlendirilmiştir. (Grafik 4.7.).



Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 3 nk

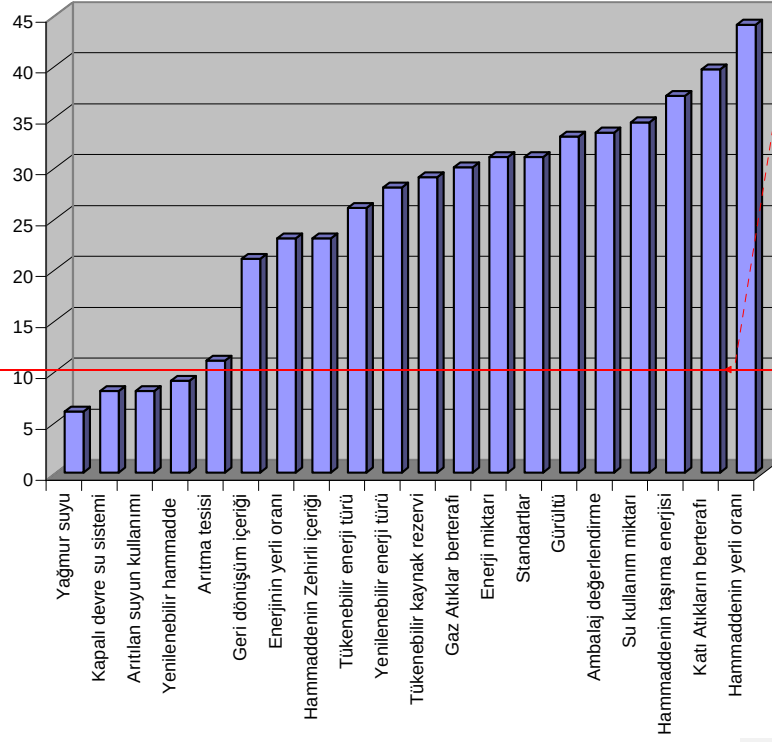
Grafik 4.8. Yapı malzemelerin üretim aşamalarının ekolojik değerlendirilmesi



Değiştirilmiş Alan Kodu

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times
New Roman, 12 nk

Grafik 4.7. Yapı malzemelerin üretim aşamalarının ekolojik değerlendirilmesi Tablo 4.1.'de yatayda belirlenen ekolojik kriterlerin aldığı puana göre bir değerlendirme yapıldığında en yüksek puanı hammaddenin yerli kaynak olması kriteri almıştır. Bir çok yapı malzemesinin hammaddesi yerli kaynaklardan temin edilmekle birlikte kontrplak ve PVC malzemelerinin hammaddelerinin tamamı yurt dışından getirilmektedir. Bu kriter toplamda 44 puan toplayarak çok iyi olarak değerlendirilmiştir. Bu kriterin hemen arkasında katı atıkların değerlendirilmesi kriterinde toplamda 39,6 puan toplayarak kriterin uygulanmasına göre iyi olarak değerlendirilmiştir. En az puan toplayan kriterde yenilenebilir hammadde kaynaklarının kullanımı kriteri olmuştur. Sadece üç malzemenin üretiminde yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş hammadde kullanılmaktadır. Kritere bütün halinde baktığımızda 9 puan toplamı kötü olarak değerlendirilmiştir. Grafik 4.8.de bütün kriterlerinin uygulanma değerleri gösterilmiştir.



Biçimlendirilmiş: Gövde Metni;Gövde Metni Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

Grafik 4.8. Ekolojik kriterlerinin uygulanma seviyesi

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Garamond

Tablo 4.1. Yapı malzemelerinin üretim süreçlerinin çevresel analizi

Malzemeler		Üst sınır değeri	Kriterler															Üst değer (toplam) Kırılma Enerjisi	İnsan Sağlığına Etkisi
			Doğal taş	Mermer	Çimento	Çimento (2)	Gaz beton	Cam	Cam (2)	Demir	Demir (2)	Alüminyum	Sunta	Kontrplak	PVC	Boya	Su Yalıtım (su)		
Hammadde Etkinliği	Yenilenebilir kaynak	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	1	0	56	2	Biçimlendirilmiş ... [174]
	Tükenebilir kaynak rezervi	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	42	2	Biçimlendirilmiş ... [177]
	Geri dönüşüm içeriği	4	0	1	0	0	2	2	4	4	4	3	0	1	0	0	56	2	Biçimlendirilmiş ... [178]
	Hammaddenin yerli oranı	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	1	1	2	3	56	4	Biçimlendirilmiş ... [179]
	Ambalaj değerlendirme	4	2	3	3	1	2	2	4	4	1	3	3	1	na	2	52	3	Biçimlendirilmiş ... [180]
																			Biçimlendirilmiş ... [181]
Enerji Etkinliği	Enerji tüketimi miktarı	4	4	2	2	4	1	3	2	3	1	1	1	1	2	4	56	3	Biçimlendirilmiş ... [182]
	Tükenebilir enerji türü	4	1	1	1	4	3	1	4	2	1	1	1	2	2	2	56	2	Biçimlendirilmiş ... [184]
	Yenilenebilir enerji türü	4	3	0	1	0	1	3	1	2	3	4	4	3	2	1	56	2	Biçimlendirilmiş ... [185]
	Enerjinin yerli oranı	4	1	1	0	0	1	4	1	1	4	3	1	2	3	1	56	2	Biçimlendirilmiş ... [183]
	Hammaddenin taşıma enerjisi	4	2	4	4	1	3	3	3	4	4	3	2	1	1	2	56	3	Biçimlendirilmiş ... [186]
																			Biçimlendirilmiş ... [187]
Su Etkinliği	Su tüketim miktarı	3	2	3	3	3	2	3	1	3	na	3	3	2	1	3	42	3	Biçimlendirilmiş ... [188]
	Yağmur suyu	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	14	1	Biçimlendirilmiş ... [190]
	Kapalı devre su sistemi	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	14	1	Biçimlendirilmiş ... [191]
	Aritma tesisi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	14	1	Biçimlendirilmiş ... [192]
	Aritılan suyun kullanımı	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	14	1	Biçimlendirilmiş ... [193]
																			Biçimlendirilmiş ... [194]
Atıklar	Katı Atıkların bertarafı	4	1	4	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3	na	na	48	3	Biçimlendirilmiş ... [195]
	Gaz Atıkların bertarafı	4	4	1	3	1	1	4	1	3	4	3	2	1	1	1	56	3	Biçimlendirilmiş ... [206]
İnsan Sağlığına	Hammaddenin zehirli içerik	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	42	2	Biçimlendirilmiş ... [207]
	Gürültü	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	42	3	Biçimlendirilmiş ... [208]
Standartlar		4	0	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	3	58	3	Biçimlendirilmiş ... [209]
Malzemenin Üst Sınırı		6464	6436	6436	6438	6433	6436	6444	6439	6143	6438	6439	6433	6428	5627	6027	881	495	Biçimlendirilmiş ... [210]
Çevresel																			Biçimlendirilmiş ... [211]
Toplam Çevresel Etki		-64	-36	-36	-38	-33	-36	-44	-39	-43	-38	-39	-33	-28	-27	-27	-495		Biçimlendirilmiş ... [212]
Malzemenin Değerlendirilmesi		çok iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta iyi	orta	orta	orta	iyi		Biçimlendirilmiş ... [213]
																			Biçimlendirilmiş ... [214]
																			Biçimlendirilmiş ... [215]
																			Biçimlendirilmiş ... [216]
																			Biçimlendirilmiş ... [217]
																			Biçimlendirilmiş ... [218]
																			Biçimlendirilmiş ... [219]

1: kötü 3: iyi 0: yok

2: orta 4: çok iyi na: veri elde edilemedi

Biçimlendirilmiş ... [170]

Biçimlendirilmiş Tablo ... [171]

Biçimlendirilmiş ... [172]

Biçimlendirilmiş ... [173]

Biçimlendirilmiş ... [175]

Biçimlendirilmiş ... [176]

Biçimlendirilmiş ... [174]

Biçimlendirilmiş ... [177]

Biçimlendirilmiş ... [178]

Biçimlendirilmiş ... [179]

Biçimlendirilmiş ... [180]

Biçimlendirilmiş ... [181]

Biçimlendirilmiş ... [182]

Biçimlendirilmiş ... [184]

Biçimlendirilmiş ... [185]

Biçimlendirilmiş ... [183]

Biçimlendirilmiş ... [186]

Biçimlendirilmiş ... [187]

Biçimlendirilmiş ... [188]

Biçimlendirilmiş ... [190]

Biçimlendirilmiş ... [191]

Biçimlendirilmiş ... [192]

Biçimlendirilmiş ... [189]

Biçimlendirilmiş ... [193]

Biçimlendirilmiş ... [194]

Biçimlendirilmiş ... [195]

Biçimlendirilmiş ... [196]

Biçimlendirilmiş ... [197]

Biçimlendirilmiş ... [198]

Biçimlendirilmiş ... [199]

Biçimlendirilmiş ... [200]

Biçimlendirilmiş ... [201]

Biçimlendirilmiş ... [202]

Biçimlendirilmiş ... [203]

Biçimlendirilmiş ... [204]

Biçimlendirilmiş ... [207]

Biçimlendirilmiş ... [208]

Biçimlendirilmiş ... [206]

Biçimlendirilmiş ... [209]

Biçimlendirilmiş ... [210]

Biçimlendirilmiş ... [211]

Biçimlendirilmiş ... [205]

Biçimlendirilmiş ... [212]

Biçimlendirilmiş ... [213]

Biçimlendirilmiş ... [214]

Biçimlendirilmiş ... [216]

Biçimlendirilmiş ... [217]

Biçimlendirilmiş ... [215]

Biçimlendirilmiş ... [218]

Biçimlendirilmiş ... [219]

Biçimlendirilmiş ... [220]

Biçimlendirilmiş ... [223]

Biçimlendirilmiş ... [224]

Biçimlendirilmiş ... [222]

Biçimlendirilmiş ... [221]

Biçimlendirilmiş ... [225]

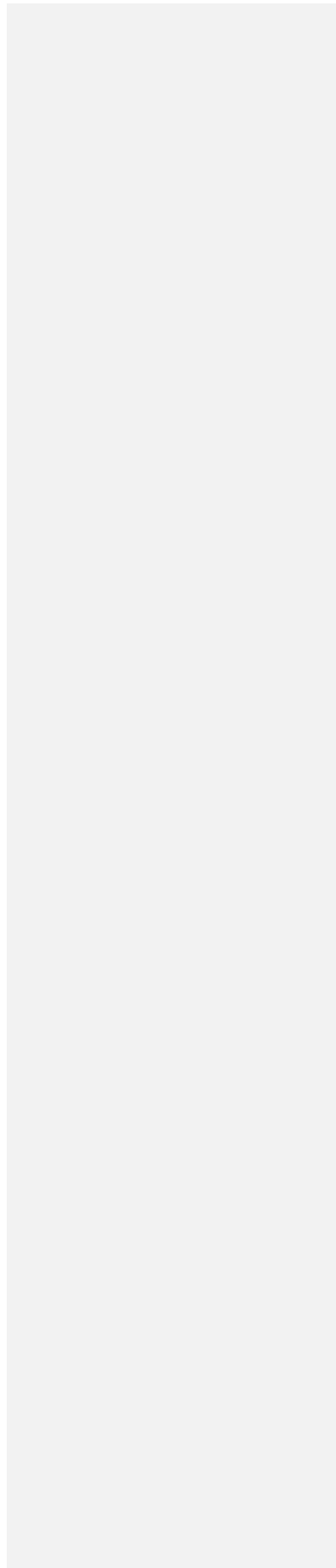
Biçimlendirilmiş ... [226]

Biçimlendirilmiş ... [227]

Biçimlendirilmiş ... [231]

Biçimlendirilmiş ... [232]

Biçimlendirilmiş ... [233]



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte insanlar, yeryüzündeki kaynakları kendilerini yenilemeye fırsat vermeden büyük bir hızla tüketti, ve hala tüketmeye devam etmektedir. Bu sırada oluşan katı, sıvı ve gaz atıklar dünyanın ekolojik dengesini bozarak insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. İklim değişiklikleri, küresel ısınma, asit yağmurları, yeryüzündeki canlı ve bitki çeşitliliğinin azalması gibi çevresel sorunlarının artması insanların bazı tedbirler alması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Yapı malzemeleri yaşam döngüleri sırasındaki çeşitli faaliyetler ile çevre sorunlarının oluşmasına sebep olmaktadır. Hammaddenin elde edilmesinden başlayarak üretim aşaması, kullanım aşaması, yıkım aşaması ve geri dönüşüm aşamalarının hepsinde yapı malzemeleri çevre ile büyük bir alış-veriş içerisinde. Bu alış-verişin en yoğun yaşandığı aşama ise üretim aşamasıdır. Bu değişim işlemlerinin boyutları ne kadar fazla olursa, çevre etkileri de o düzeyde artmaktadır.

Yapı malzemelerinin üretimlerinde kullanılan hammaddenin, tükenen kaynaklardan üretilmesi sonucunda var olan kaynak yok olduğu gibi büyük miktarlarda atık meydana gelmektedir. Bu atıklar doğada uzun süre yok olmadan doğal ortamda bulunacaklardır.

Yapı malzemesinin ekolojik olmasında ki bir diğer özellikte kullanılan hammaddenin yerel kaynaklardan temin edilmesidir. Böylelikle yapı malzemesinin bulunduğu bölgenin koşullarına uyumsuzluklar yaşanmayacaktır. Yerel hammadde kullanımı taşımacılıkta oluşan hava, gürültü, görünüm kirliliklerinin yanında kazalarla oluşan atıklar da azalmış olacaktır.

Tüketilen enerjinin yenilenebilir kaynaklardan kullanılması çevre üzerine olan zararlı etkiyi azaltacaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları olmadığında çevreye daha az olumsuz etkisi olan doğal gaz, likit gaz gibi kısmen çevre dostu sıvı yakıtların kullanılması çevreye daha az zarar verecektir. Yapı malzemesinin yaşam döngüsünde enerjiyi etkin kullanması gerekmektedir. Hammadde ve üretim aşamalarında enerjiyi

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Sol: 4 cm, Sağ: 2,5 cm, Üst: 2,5 cm, Alt: 2,5 cm, Üstbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm, Altbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 1 + Times New Roman Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Stil Başlık 1 + Times New Roman Char

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 0,95 cm Char, Girinti: İlk satır: 0 cm

verimli kullanan araç gereçler, kullanım sırasında enerji tasarrufu sağlayan yapı malzemeleri, yıkım aşamasında ise yeniden kullanılabilen ya da çok az bir enerji ile geri dönüştürülebilen malzemeler enerji etkin malzemeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Doğal kaynaklar arasında önemli bir yeri olan su da sınırlı bir kaynaktır. Özellikle içilebilen tatlı su miktarı oldukça azdır. Türkiye'ye bakıldığında su kaynakları açısından çok görünebilir ancak içilebilir tatlı su kaynakları açısından fakirlik sınırına oldukça yakındır. Bu nedenle malzemenin üretiminde oluşan atık suyun verimli ve yeniden kullanılması, artırılarak akarsu, göl veya denize deşarj edilmesi gerekmektedir. Su etkinliği sağlamak için atık suyun yeniden değerlendirilmesi, yağmur sularının toplanması ve su az tüketen prosesler kullanılması olumlu olacaktır.

Yapı malzemelerin kullanım aşamasında ise insan sağlığına zarar veren UOB içermemesi ya da düşük miktarlarda olması gerekir. Özellikle kaplama malzemesi olarak kullanılan halıfleks, boya, vinil, ahşap parlatıcı vernikler ve çeşitli plastik malzemeler ortama UOB'leri çok miktarda yayarlar. Bu tür malzemelerin kullanılmaması ya da daha az kullanılıp mekanın havalandırılmasının çok iyi yapılması gerekir.

Yapı malzemesinin kullanım ömrünü tamamladıktan sonra yeniden kullanım imkanlarının zorlanması ya da geri dönüşüm olanaklarının iyi değerlendirilmesi gerekir. Malzemenin geri dönüşüm işlemi yapılırken en az hammadde kaybı ile dönüştürülme işleminin tamamlanması gerekmektedir.

Çevrenin olumsuz etkilenmesinin nedenleri arasında atıklar olduğu için yapı malzemesinin bütün aşamalarında özellikle de üretim aşamasında atık oluşumunun azaltılması gerekmektedir. Azaltılan atıklarında mutlaka çeşitli şekillerde değerlendirilmesi ve tesisten herhangi bir atığın su, toprak ya da havaya bırakılmaması en iyi üretim biçimi olacaktır.

Ülkemizde tam bir çevre bilinci oluşmamıştır. Çevre bilincinin insanlara aşılması için hükümetler, yerel yönetimler, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları,

mesleki odalar, işbirliği yaparak her ortamda ve fırsatta toplumun çevre bilincinin aşılması için gayret sarf edilmelidir. Bu bilinçlendirmede mimarlara da önemli görevler düşmektedir. Bu görevlerin başında tasarımını yaptığı yapılarda çevreye duyarlı üretilmiş yapı malzemeleri tercih etmesi ve bunun faydalarını müşteriye en iyi şekilde anlatması gerekmektedir. onlar:

Bilinçli bir fert hem kendi sağlığı için hem de toplumun sağlığı için, çevreye duyarlı ekolojik yapı malzemeleriyle üretilmiş yapıları tercih edecektir. Bu arz talep doğrultusunda üreticiler de bu tür malzemeler üretmeye yöneleceklerdir. Bu zincirleme reaksiyon sonucunda daha temiz bir çevre ve daha sağlıklı bir yaşam insanlığın olacaktır.

HAZIR BETON

Çimento ve Filler Malzemenin Taşınması ve Stoklanması

Çimento ve diğer filler malzemenin taşınması dökme olarak ve silobas araçlarıyla yapıldığı için çimentonun ambalaj işlemleri olmadığı için olumlu olmuştur. Karayolunun kullanılması taşımacılık açısından olumsuz bulundu. Malzeme, silolara özel hortumları ile basınçlı hava kullanılarak sevk edilmektedir. Silolara basılan havayı dışarı atmak amacı ile filtreler kullanılarak, toz emisyonu en aza indirger. (petrol taşımacılığından örnek.)

Agregaların Taşınması ve Stoklanması

Agregaların, kamyonlarda karayolu ile nakledilerek, beton santrallerindeki stok alanlarına veya doğrudan agrega bunkerlerine depolanmaları gerekir.

Kimyasal Katkılarının Depolanması

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Kimyasal katkılar, betonun kullanım alanına göre performansını arttırmak için sıkça ancak küçük miktarlarda kullanılır. Genellikle dökme olarak tankerlerle temin edilen kimyasal katkılar, sac veya plastik silolarda saklanmalı ve saklama kapları etiketlenmelidir. Bu maddelerin kullanımı metal veya plastik bidonlarla yapılır. Her iki durumda da kimyasal katkılar ile ilgili işlemlerde güvenliğe önem verilmelidir. Ve işçi sağlığına dikkat edilmelidir.

Beton bileşenlerinin karıştırılıp harmanlanması işlemleri gerçekleştirilirken, çeşitli aşamalarda gürültü ve toz emisyonlarının kontrolü ve çevreye olumsuz etkisinin önlenmesine yönelik tedbirlerin alınması gerekir.

Pek çok transmikserde, aracın arkasından yola beton artıklarının dökülmesini engelleyen "ekolojik kapak" denilen bir kapak bulunmakta birlikte, bazı mikserlerde bunun olmaması taşıma sırasında yollara betonun dökülmesine neden olmaktadır. Hazır beton üreticileri transmikser alımlarında tercihlerini bu doğrultuda yapmalıdır. Ekolojik kapak bulunmayan araçlara, kapak taktırılmalıdır. Özellikle boş transmikserin işlerini bitirdikten sonra mikserlerin içinde kalan atıkları su ile temizleyerek şantiyede veya herhangi bir yolun kenarına dökmektedirler. Bunların beton santralindeki özel yıkama yerlerinde temizlenmelidir.

Düzenli bakımla, araçların iyi çalışması ve gürültü düzeyi ile egzoz yayımının kabul edilebilir limitler içinde kalması sağlanmalı, herhangi bir yakıt veya yağ sızması hemen giderilip, sızıntı temizlenmelidir.

Atık su ve Diğer Atıkların Yok edilmesi

"Su Yönetimi", beton üretim tesislerini ilgilendiren en önemli çevre konularından biridir. Su, transmikser kazanlarının dışını taşımadan önce ve sonra, içini ise günün sonunda yıkamada kullanılır. Tesiste başka birçok işlemten sonra da atık su oluşabilir.

Bir çok tesiste betonlanmış alanlar bulunur. Bu alanlarda biriken su, drenaj kanalları vasıtası ile bir dinlendirme havuzunda toplanır. Bu sistem, suda asılı partikül maddelerin çökmesini sağlar. Toplanan su transmikser kazanlarının dışlarının ve

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

İçlerinin yıkanmasında kullanılır; uygun özelliklerdeyse beton karışım suyu olarak da kullanılabilir.

Geri Dönen Artık Betonun Yok edilmesi

Hazır beton, alıcıya istediği miktarlarda gönderilir, ancak müşteri sipariş ettiği tüm betonu kullanmayabilir ve bir miktar beton tesise geri dönebilir. Gün içinde artan bu tür betonlar, sonraki siparişe kaydırılabilir veya tesis içinde betonlanabilecek sahalarda, perde yapılmasında, bordur taşı vb. imalatında veya rastgele bir yere dökülüp daha sonra kırılıp dolgu malzemesi olarak kullanılabilir. Agreganın taşınması, stoklanması, doldurulması ve boşaltılması sırasında oluşan emisyonların giderilmesi için alınan tedbirler:

Arazide rüzgarı kesici toprak yığınları yapılır; rüzgar kesici bitkiler dikilerek rüzgar koruyucular yapılır.

Konveyörler ve diğer taşıyıcıların üzerleri kapatılır.

Doldurma ve boşaltma işlemlerinde savrulma önlenir.

Malzeme üstü naylon branda veya tane büyüklüğü 10 mm den büyük malzeme ile kapatılır.

Bağlayıcı maddeler ile sıkıştırma yapılır.

Üst tabakalar %10 nemde muhafaza edilir. (Yapay sulama)

(PM10) Askıda Duran Tozlar: Bunlar HKKY uyarınca, çapları 10 mm'nin (mikron) altında olan tozlar olarak belirlenmiştir. Bu irilikteki tozlar, havada uzun süre askıda kalabilmekte ve hem sağlık, hem de çevre açısından daha etkili olmaktadır.

-E-:

-6

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk,
Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma
ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char, Sola, Latin ve Asya karakterleri
arasındaki boşluğu ayarla, Asya
karakterleriyle sayıları arasındaki
boşluğu ayarla

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni +
Times New Roman İlk satır: 095 cm
Char

▲

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk

▲

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nk**Biçimlendirilmiş:** Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Latin ve Asya karakterleri arasındaki boşluğu ayarla, Asya karakterleriyle sayıları arasındaki boşluğu ayarla

▲

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nknlar ▲**Biçimlendirilmiş:** Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sola, Latin ve Asya karakterleri arasındaki boşluğu ayarla, Asya karakterleriyle sayıları arasındaki boşluğu ayarla**Biçimlendirilmiş:** Yazı tipi: Kalın Değil, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nknnnni...T**Biçimlendirilmiş:** Yazı tipi: 12 nk, Yazı tipi rengi: Otomatik, Daraltma ölçütü 0,1 nk**Biçimlendirilmiş:** Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Sekme durakları: Eskisi 2,22 cm

Sekil 3.5. Çimento üretim şeması (DPT, Çimento Raporu, 2000)

soCoC' ve CoC'

3.

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk, Yazım veya dilbilgisi denetimi yap

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Üst simge/Alt simgeAltı kesik çiziliDeğil

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char, Latin ve Asya karakterleri arasındaki boşluğu ayarla, Asya karakterleriyle sayıları arasındaki boşluğu ayarla

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil, Daraltma ölçütü 0,1 nk

Biçimlendirilmiş: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

KAYNAKLAR

1. Akman, S., 1990, Yapı Malzemeleri, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul
2. Anon, Resmi Gazete, 2003, "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği", (Eski yönetmelik revize edilerek 29.9.2000 tarih ve 24185 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır)
1. ,2001, Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği R.G.: 20.04.2001/24379'
- 2-3. Anon, Resmi Gazete, 2003, "Gürültü Yönetmeliği", Madde 5, (23.12.2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır-)
4. Anon, Resmi Gazete, 2001, "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği", Madde 38 ve Madde 39 (20.04.2001 tarih ve 24379 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır)
5. Balanlı, A., Taygun T., G., 2002, "Polivinil Klorürün Çevreye Etkisinin Yapı Biyolojisi Açısından İrdelenmesi" 1. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi, TMMOB Mimarlar Odası, s 403-414
- 3-6. Blanchard, S., Reppe, P., 1998, "Life Cycle Analysis of a Residential Home in Michigan" Center for Sustainable Systems University of Michigan
7. ÇELİK, N., "Ozon Nedir", <http://www.kimyaokulu.com/html/ozon.htm>
8. DPT, 1998, DPT No:2118, 5.Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1998 Programı, Ankara
- 4-9. DPT, 2000, DPT No:2505, Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu (Çimento ve Hazır Beton Sanayi), Ankara
- 5-10. DPT, 2001, DPT No:2551, Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu (Cam Sanayii), Ankara
- 6-11. DPT, 2001, DPT No:2552, Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu (Seramik Kaplama Malzemeleri, Seramik Sağlık Gereçleri, Teknik Seramik), Ankara
12. DPT, 2001, DPT No:2614, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Toprak Sanayi Hammaddeleri Çimento Hammaddesi, Ankara
- 7-13. DPT, 2001, DPT No:2615, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı Malzemeleri I (Alçı-Kireç-Kum-Çakıl-Mıcır-Boya Toprakları-Tuğla Kiremit) Çalışma Grubu Raporu Ankara

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş ... [248]

Biçimlendirilmiş ... [249]

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma ... [250]

Biçimlendirilmiş ... [251]

Biçimlendirilmiş ... [252]

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma ... [253]

Biçimlendirilmiş ... [254]

Biçimlendirilmiş ... [255]

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil

Biçimlendirilmiş ... [256]

Biçimlendirilmiş ... [257]

Biçimlendirilmiş ... [258]

Biçimlendirilmiş ... [259]

Biçimlendirilmiş ... [260]

Biçimlendirilmiş ... [261]

Biçimlendirilmiş ... [262]

Biçimlendirilmiş ... [263]

Biçimlendirilmiş ... [264]

Biçimlendirilmiş ... [265]

Biçimlendirilmiş ... [266]

Biçimlendirilmiş ... [267]

Biçimlendirilmiş ... [268]

Biçimlendirilmiş ... [269]

Biçimlendirilmiş ... [270]

Biçimlendirilmiş ... [271]

Biçimlendirilmiş ... [272]

Biçimlendirilmiş ... [273]

Biçimlendirilmiş ... [274]

Biçimlendirilmiş ... [275]

Biçimlendirilmiş ... [276]

Biçimlendirilmiş ... [277]

Biçimlendirilmiş ... [278]

Biçimlendirilmiş ... [279]

Biçimlendirilmiş ... [280]

Biçimlendirilmiş ... [281]

Biçimlendirilmiş ... [282]

Biçimlendirilmiş ... [283]

Biçimlendirilmiş ... [284]

- 8.14. [DPT, 2001, DPT No:2616, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu](#)
Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı Malzemeleri II (Mermer-Granit-
Yapı Taşları-Arduvaz Çalışma Grubu Raporu, Ankara
- 9.15. [DPT, 2001, DPT No:2618, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu](#)
Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu I (Asbest-Grafit-Kalsit-Fluorit-
Titanyum) Çalışma Grubu Raporu, Ankara
16. [DPT, 2001, DPT No: 2617, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı](#)
Malzemeleri III, Çalışma Grubu Raporu, Ankara
17. [DPT, 2001, DPT No:2547, Plastik Ürünleri Sanayi Özel İhtisas Komisyonu](#)
Raporu, Ankara
18. [DPT, 2001, DPT No:2609, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Enerji](#)
Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu, Ankara
19. [Enerji Raporu, 1995, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara](#)
20. [Environmental Impacts of Production of Electricity Spanish Ministry of Science](#)
and Technology, July 2000
21. [Eriç, M., 2002, Yapı Fiziği ve Malzemesi, Litaretür Yayıncılık, İstanbul](#)
- 40.22. [Feniş Bülten, Nisan sayısı, http://www.fenis.com.tr/fenis_turk/haberler](#)
23. [Field, B., 1997, Environmental Economics, McGrawhill Comp, Singapore](#)
- 44.24. [Gündem, O.D., 2001, Sağlıklı Yaşam Dergisi, Uludağ Onkoloji Dayanışma](#)
Derneği Yayını,18-19, Bursa
25. [Gündüz, T., 1994, Çevre Sorunları, Bilge Yayıncılık, Ankara](#)
- 42.26. [Hasol, D.,1998, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yapı-Endüstri Merkezi,](#)
İstanbul
- 43.27. [Hewitt, P.G., 1974, Conceptual Physics, A New Introduction to Your](#)
Environment, 2. Ed., Little, Brown and Comp., Boston
28. [İnan, D., Ültanır, Ö., 1996, Güneş Enerjisi, Dicle Üniversitesi Basımevi, Mayıs](#)
29. [İnternet 1, http://www.cevre.gov.tr/anasayfa/turkiyecevresor.htm,](#)
30. [İnternet 2, http://www.mta.gov.tr/etut/asbest/asbesjava.html](#)
31. [İnternet 3, http://www.crenshaw-architect.com/green/greenWhat.html](#)
32. [İnternet 4, http://www.athensmi.ca/ath_model/model_main.htm](#)
33. [İnternet 5, http://www.environmentalhomecenter.com/learn.shtml?](#)
Directory Code=topicsmain&Page Code=vocs
34. [İnternet 6, http://www.epa.gov/iaq/voc.html](#)
- 44.35. [İnternet 7, http://www.akut.org.tr/modules.php?name=News&file=article](#)

Biçimlendirilmiş	... [285]
Biçimlendirilmiş	... [286]
Biçimlendirilmiş	... [287]
Biçimlendirilmiş	... [288]
Biçimlendirilmiş	... [289]
Biçimlendirilmiş	... [290]
Biçimlendirilmiş	... [291]
Biçimlendirilmiş	... [292]
Biçimlendirilmiş	... [293]
Biçimlendirilmiş	... [294]
Biçimlendirilmiş	... [295]
Biçimlendirilmiş	... [296]
Biçimlendirilmiş	... [297]
Biçimlendirilmiş	... [298]
Biçimlendirilmiş	... [299]
Biçimlendirilmiş	... [300]
Biçimlendirilmiş	... [301]
Biçimlendirilmiş	... [302]
Biçimlendirilmiş	... [303]
Biçimlendirilmiş	... [304]
Biçimlendirilmiş	... [305]
Biçimlendirilmiş	... [306]
Biçimlendirilmiş	... [307]
Biçimlendirilmiş	... [308]
Biçimlendirilmiş	... [309]
Biçimlendirilmiş	... [310]
Biçimlendirilmiş	... [311]
Biçimlendirilmiş	... [312]
Biçimlendirilmiş	... [313]
Biçimlendirilmiş	... [314]
Biçimlendirilmiş	... [315]
Biçimlendirilmiş	... [316]
Biçimlendirilmiş	... [317]
Biçimlendirilmiş	... [318]
Biçimlendirilmiş	... [319]
Biçimlendirilmiş	... [320]
Biçimlendirilmiş	... [321]
Biçimlendirilmiş	... [322]
Biçimlendirilmiş	... [323]
Biçimlendirilmiş	... [324]
Değiştirilmiş Alan Kodu	... [325]
Biçimlendirilmiş	... [326]
Biçimlendirilmiş	... [327]
Biçimlendirilmiş	... [328]
Biçimlendirilmiş	... [329]
Biçimlendirilmiş	... [330]
Biçimlendirilmiş	... [331]
Biçimlendirilmiş	... [332]

- 45-36. İnternet 8. <http://www.cevko.org.tr/>
- 46-37. İnternet 9. <http://www.geocities.com/hazelindunyasi/sglknotlr.html>
- 47-38. İnternet 10. <http://www.enerji.gov.tr>
- 48-39. İnternet 11. http://www.mta.gov.tr/mermer_files/frame.htm
- 49-40. İnternet 12. <http://www.geocities.com/kimyaciyim/cevrevekimya/cam.htm>
- 20-41. İnternet 13. <http://sol.crest.org/environment/gotwh/general/index.html>
- 21-42. İnternet 14. <http://sol.crest.org/environment/gotwh/general/materials/html/steel.html>
- 22-43. İnternet 15. <http://sol.crest.org/environment/otwh/general/materials/html/particle.html>
- 23-44. İnternet 16. <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts20.html>
- 24-45. İnternet 17. <http://www.boyex.com/6601.asp?soruid=133>
46. İslam, B., 2000, *Ekoloji Terimleri Sözlüğü*, Birleşik Yayıncılık, İstanbul
47. Jain, R.K. Urban L.V., Stacey, G.S., 1977, *Environmental Impact Analysis*, Van Nostrand Reinhold comp., New York
48. Keleş, R., Hamamcı, C., 1998, *Çevrebilim*, İmge Kitapevi, Ankara
49. Kenber, O., 1993, *Enerji Nedeniyle Çevre Sorunları Oluşturulmaması İçin Konut Tasarımında Kullanılabilecek Bir Denetim Modeli* Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
50. Keskin, M., Mert A. 2002, "Türkiye’de Enerji Ve Çevre Konusunda Yapılan En Büyük Hataların Bir Laboratuvarı: Yatağan - Yeniköy - Gökova Termik Santralleri" Mühendis ve Makina", Sayı:24
51. Kışlalıoğlu M., Berkes F., 2001 *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*, Remzi Kitapevi, İstanbul
- 25-52. Kim, J., Rigdon, B. And Graves, J. 1998, *Sustainable Architecture Module: Qualities, Use and Examples of Sustainable Building Materials*, College of Architecture and Urban Planning, The University of Michigan, National Pollution Prevention Center for Higher Education
53. Kim, J., Rigdon, B., 1998, *Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design*, College of Architecture and Urban Planning, The University of Michigan, National Pollution Prevention Center for Higher Education
54. Kimball, J.W., 1978, *Biology*, 4th Ed., Mass., Addison Wesley Comp., S. 829
55. Konukçu, M., 1999, *Ormanlar ve Ormancılığımız-Turkish Forestry*, DPT, Ankara

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş ... [333]

Biçimlendirilmiş ... [334]

Biçimlendirilmiş ... [335]

Biçimlendirilmiş ... [336]

Biçimlendirilmiş ... [337]

Değiştirilmiş Alan Kodu

Biçimlendirilmiş ... [338]

Biçimlendirilmiş ... [339]

Değiştirilmiş Alan Kodu

Biçimlendirilmiş ... [340]

Biçimlendirilmiş ... [341]

Biçimlendirilmiş ... [342]

Biçimlendirilmiş ... [343]

Biçimlendirilmiş ... [344]

Biçimlendirilmiş ... [345]

Biçimlendirilmiş ... [346]

Biçimlendirilmiş ... [347]

Biçimlendirilmiş ... [348]

Biçimlendirilmiş ... [349]

Biçimlendirilmiş ... [350]

Biçimlendirilmiş ... [351]

Biçimlendirilmiş ... [352]

Biçimlendirilmiş ... [353]

Biçimlendirilmiş ... [354]

Biçimlendirilmiş ... [355]

Biçimlendirilmiş ... [356]

Biçimlendirilmiş ... [357]

Biçimlendirilmiş ... [358]

Biçimlendirilmiş ... [359]

Biçimlendirilmiş ... [360]

Biçimlendirilmiş ... [361]

56. Lee, S., Kwok, N., Hung, W., 2002, "The effect of wet film thickness on VOC emissions from a finishing varnish" The Science of the Total Environment
- 26-57. Miller, Jr., G.T. 1975, Living in the Environment, Concepts, Problem and Alternatives, Wadsworth Rub. Comp., California
58. Muslu, Y., 2000, Ekoloji ve Çevre Sorunları, Aktif Yayın Evi, İstanbul
59. Onaran, K., 1993, Malzeme Bilgisi, Bilim Teknik Yayın Evi, İstanbul
60. Osso, A., Walsh T., and Gottfried, D., 1996, Sustainable Building Technical Manual, Public Technology Inc., New York
61. Özügül M., D., 1998 Sürdürülebilir Şehirleşme ve Toplu Konut Projelerinde Etkin Enerji Kullanımı, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
62. Reilly, J., M., 1997, Selection of Green Building Materials, Environmental and Occupational Health Science, New York Medical College
63. Revelle, C., Revelle, P.; 1974, Sourcebook on the Environment, The Scientific Perspective., Houghton Mufflin Comp., Boston
64. Road, W., 1999, A Green Vitruvius-Principles and Practice of sustainable Architectural Design, James&James Ltd., London
- 27-65. Smith, R., 1998, "The Environmental Aspects of the Use of PVC in Building Products," Second Edition, CSIRO Molecular Science, Australia
- 28-66. Spence R., Mulligan H., 1995, Sustainable Development and the Construction Industry, Habitat Inty, Elsevier Science Ltd., Vol. 19, Great Britain, s 280-283
67. Spiegel, R., Meadows, D., 1999, Green Building Materials; A Guide to Product Selection and Specification, John Wiley and Sons, New York
68. Stitt, F., A., 1999, Ecological Design Handbook: Sustainable Strategies for Architecture, Landscape Architecture, Interiors Design, and Planning, McGraw-Hill, New York
- 29-69. Stringer, R., Johnston, P., and Erry, B., 2001, Toxic chemicals in a child's world: an investigation into PVC plastic products, Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, Great Britain
- 30-70. Şahin, Ü. "Çevresel Etkenlere Bağlı Hastalıklar" <http://www.cevrehekim.org.tr/cevreselnedenler.htm>
71. Tönük S., 2001, Bina Tasarımında Ekoloji Yıldız Teknik Üniversitesi Yayın Evi, İstanbul

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Times New Roman

- [illegible]

ÖZGEÇMİŞ

Murat ONAT, 25.12.1975’de doğdu. İlk ve orta tahsilini Niğde’de yaptı. Yükseköğrenimini 1999’da Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde tamamladı. 1999-2000 yılları arasında Niğde Üniversitesi Kampus İnşaatı şantiyesinde çalıştı. Ocak 2001 yılından beri Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü’nde Araştırma Görevlisi kadrosunda çalışmaktadır.

BİÇİMLENDİRİLMİŞ: Stil Gövde Metni + Times New Roman İlk satır: 095 cm Char

Sayfa 25: [1] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 09:32:00
Başlık 8;tablo		
Sayfa 25: [2] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:40:00
Sol: 4 cm, Sağ: 2,5 cm, Üst: 2,5 cm, Alt: 2,5 cm, Üstbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm, Altbilginin kenara uzaklığı: 1,25 cm		
Sayfa 25: [3] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 25: [4] Değiştir	Murat	21.06.2004 11:12:00
Biçimlendirilmiş Tablo		
Sayfa 25: [5] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 25: [6] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:56:00
Sola		
Sayfa 25: [7] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [8] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [9] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [10] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [11] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [12] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [12] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [12] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [13] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [14] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [15] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [15] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [15] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [16] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [17] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00

Sayfa 25: [18] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [18] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [18] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [18] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [18] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [19] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [20] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [21] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [22] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [22] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [23] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [23] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [24] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [25] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [26] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [26] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [26] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [27] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 25: [28] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Sola		
Sayfa 25: [29] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [30] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [31] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [31] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [31] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [32] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk

Sayfa 25: [33] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 25: [34] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk

Sayfa 25: [35] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk

Sayfa 25: [36] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 25: [37] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk

Sayfa 25: [38] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk

Sayfa 25: [39] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 25: [40] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk

Sayfa 25: [41] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:58:00
--	--------------	----------------------------

Girinti: İlk satır: 0,81 cm

Sayfa 25: [42] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [42] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10,5 nk

Sayfa 25: [43] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk

Sayfa 25: [44] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 25: [45] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk

Sayfa 25: [46] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 25: [47] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 25: [48] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
--	--------------	----------------------------

Sayfa 25: [49] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [50] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [51] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [52] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [53] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [54] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [55] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [56] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [57] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [58] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [59] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 23:33:00
Girinti: İlk satır: 1,08 cm		
Sayfa 25: [60] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [60] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [60] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [61] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [62] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		
Sayfa 25: [63] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [64] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [65] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 25: [66] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Sola		
Sayfa 25: [67] Biçimlendirilmiş	Murat	18.04.2004 19:59:00
Yazı tipi: Times New Roman, 11 nk		

Sayfa 25: [68] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [69] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [70] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [71] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [71] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [71] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [71] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: 10,5 nk		
Sayfa 25: [72] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [73] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [74] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [75] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [76] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [77] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [77] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [77] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [78] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [79] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 25: [80] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:11:00
Sola		
Sayfa 25: [81] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:12:00
Yazı tipi: Times New Roman, 10,5 nk		
Sayfa 28: [82] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 28: [82] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 28: [84] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [85] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [86] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [87] Değiştir	Murat	21.06.2004 11:16:00
--------------------------------	--------------	----------------------------

Biçimlendirilmiş Tablo

Sayfa 28: [88] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [89] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [90] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [91] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [92] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [93] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [94] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [95] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [96] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [97] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [98] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [99] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
--	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [100] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [101] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [102] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [103] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [104] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sayfa 28: [105] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [106] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [107] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [108] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [109] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [110] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [111] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [112] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [113] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [114] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [115] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [116] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [117] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [118] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [119] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [120] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [121] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [122] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [123] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [124] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [125] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [126] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [127] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [128] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [129] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [130] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [131] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [132] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [133] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [134] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [135] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [136] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [137] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [138] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [139] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [140] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [141] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [142] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [143] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [144] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [145] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [146] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sola

Sayfa 28: [148] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [149] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [150] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [151] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [152] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [153] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [154] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [155] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [156] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [157] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [158] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [159] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [160] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [161] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [162] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [163] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [164] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 10 nk

Sayfa 28: [165] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [166] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 28: [167] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sola

Sayfa 28: [168] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 11:16:00
---	--------------	----------------------------

Sayfa 28: [169] Biçimlendirilmiş	Murat	20.06.2004 18:44:00
Sola		
Sayfa 112: [170] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:31:00
Aralık Önce: 0 nk		
Sayfa 112: [171] Değiştir	Murat	21.06.2004 14:40:00
Biçimlendirilmiş Tablo		
Sayfa 112: [172] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 20:32:00
Sola		
Sayfa 112: [173] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: 9 nk, Kalın		
Sayfa 112: [174] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Yazı tipi: 11 nk		
Sayfa 112: [175] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [176] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [177] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [178] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [179] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [180] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [181] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [182] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [183] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [184] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [185] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [186] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [187] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [188] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [189] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 22:00:00**

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 112: [190] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [191] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:03:00**

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 112: [192] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:02:00**

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [193] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [194] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:03:00**

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 112: [195] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:02:00**

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [196] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [197] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:03:00**

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 112: [198] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:02:00**

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [199] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [200] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:03:00**

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 112: [201] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:02:00**

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [202] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [203] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:03:00**

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 112: [204] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:02:00**

Konum: Yatay: Soldan, Bağntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır

Sayfa 112: [205] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 22:00:00**

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 112: [206] Biçimlendirilmiş **Murat** **19.06.2004 21:41:00**

Yazı tipi: Kalın

Sayfa 112: [207] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [208] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [209] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [210] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [211] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [212] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [213] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [214] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [215] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [216] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [217] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [218] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [219] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [220] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [221] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Yazı tipi: 11 nk		
Sayfa 112: [222] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [223] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [224] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [225] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00

Sayfa 112: [226] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [227] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [228] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Yazı tipi: Garamond, 11 nk		
Sayfa 112: [229] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Girinti: Sol: 0 cm, Sağ: 0 cm		
Sayfa 112: [230] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Yazı tipi: Garamond, 11 nk		
Sayfa 112: [231] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Sola		
Sayfa 112: [232] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [233] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [234] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [235] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:00:00
Sola		
Sayfa 112: [236] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [237] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:03:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 112: [238] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:02:00
Konum: Yatay: Soldan, Bağıntı: K.Boşluğuna, Dikey: 3,45 cm, Bağıntı: Sayfa, Yatay: 0,25 cm, Metin Çevresinde Kaydırır		
Sayfa 112: [239] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:01:00
Yazı tipi: 11 nk		
Sayfa 112: [240] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [241] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:01:00
Yazı tipi: 11 nk		
Sayfa 112: [242] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:41:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [243] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:01:00
Yazı tipi: 11 nk, Kalın		
Sayfa 112: [244] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:40:00
Yazı tipi: Kalın		
Sayfa 112: [245] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 22:01:00

Sayfa 112: [246] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:38:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 112: [247] Biçimlendirilmiş	Murat	19.06.2004 21:38:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: 11 nk

Sayfa 121: [248] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 16:40:00
--	--------------	----------------------------

Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,95 cm, Numaralı + Düzey: 1 + Numaralandırma Stili: 1, 2, 3, ... + Başlangıç: 1 + Hizalama: Soldan + Hizalandığı yer: 0,63 cm + Sekme başlangıcı: 1,27 cm + Girinti yeri: 1,27 cm, Sekme durakları: 0,95 cm, Liste sekmesi + Es

Sayfa 121: [249] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 16:42:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, 12 nk

Sayfa 121: [250] Değiştir	Murat	29.04.2004 15:48:00
----------------------------------	--------------	----------------------------

Biçimlendirilmiş Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Sayfa 121: [251] Biçimlendirilmiş	Murat	21.06.2004 16:40:00
--	--------------	----------------------------

Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 0,95 cm, Numaralı + Düzey: 1 + Numaralandırma Stili: 1, 2, 3, ... + Başlangıç: 1 + Hizalama: Soldan + Hizalandığı yer: 0,63 cm + Sekme başlangıcı: 1,27 cm + Girinti yeri: 1,27 cm, Sekme durakları: 0,95 cm, Liste sekmesi + Es

Sayfa 121: [252] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [253] Değiştir	Murat	29.04.2004 15:48:00
----------------------------------	--------------	----------------------------

Biçimlendirilmiş Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Sayfa 121: [254] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [255] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [256] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [257] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [258] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [259] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [260] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [261] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [262] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [263] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [264] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [265] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [266] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [267] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [268] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [269] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [270] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [271] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [272] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [273] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [274] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [275] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [276] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [277] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [278] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [279] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [280] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [281] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [282] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [283] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 121: [284] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 122: [285] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 122: [286] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Sayfa 122: [287] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [288] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [289] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [290] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [291] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [292] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [293] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [294] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [295] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [296] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [297] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [298] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [299] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [300] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [301] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [302] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [303] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [304] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [305] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: (Varsayılan) Times New Roman		
Sayfa 122: [306] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [307] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		

Sayfa 122: [308] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [309] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe		
Sayfa 122: [310] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [311] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [312] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [313] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Fransızca (Fransa)		
Sayfa 122: [314] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe		
Sayfa 122: [315] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: (Varsayılan) Times New Roman		
Sayfa 122: [316] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: (Varsayılan) Times New Roman		
Sayfa 122: [317] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: (Varsayılan) Times New Roman		
Sayfa 122: [318] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe		
Sayfa 122: [319] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [320] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [321] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [322] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe		
Sayfa 122: [323] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 122: [324] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe		
Sayfa 122: [325] Değiştir	Unknown	
Değiştirilmiş Alan Kodu		
Sayfa 122: [326] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Altı çizgisiz, Yazı tipi rengi: Otomatik, Türkçe		
Sayfa 122: [327] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, Altı çizgisiz, Yazı tipi rengi: Otomatik, Türkçe		
Sayfa 122: [328] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 122: [330] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 122: [331] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 122: [332] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [333] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [334] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [335] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [336] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [337] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [338] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [339] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [340] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [341] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [342] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, Türkçe

Sayfa 123: [343] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [344] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [345] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman

Sayfa 123: [346] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)

Sayfa 123: [347] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)

Sayfa 123: [348] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)

Sayfa 123: [349] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)

Sayfa 123: [350] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
--	--------------	----------------------------

Sayfa 123: [351] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [352] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [353] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [354] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [355] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [356] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [357] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [358] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [359] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman, İngilizce (ABD)		
Sayfa 123: [360] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		
Sayfa 123: [361] Biçimlendirilmiş	Murat	29.04.2004 15:50:00
Yazı tipi: Times New Roman		

EKLER

EK-1-BİLGİ EDİNME FORMU

GENEL BİLGİ								
1	Tesisin Adı							
	Faaliyetin Türü / Sektörü							
	İli/İlçesi							
	Bağlantı Kurulan Kişi		Adı ve Soyadı:		Görevi:			
			Telefon:					
			E-Posta:					
	Tesisin		A. Toplam Alanı (m ²):		B. Kapalı Alan (m ²):			
Tesisin Kurulu Olduğu Bölge	☐ Küçük Sanayi Bölgesi		☐ Organize Sanayi Bölgesi					
	☐ İhtisas Sanayi Bölgesi		☐ Sanayi-Konut Bölgesi					
	☐ Konut Alanı		☐ Korunan Alan (Sit Alanı)					
Proses Akım Şeması (Forma Ekleyiniz)								
2	ISO-14000 Çevre Yönetim Sistem Belgesi Var Mı?		☐ Yok	☐ Var	Alındığı Tarih:			
			Veren Kuruluş:					
2	Diğer Uygulanan Standartlar							
3	Tesisin kapasite bilgisi: Ürün adı:		Üretim miktarı(yıllık)					
4	Hamaddenin Adı	Tüketim Miktarı	İthal Oranı	Ülke Adı	Taşıma Şekli	Yerli Oranı	Mesafe (km)(İl)	Taşıma Şekli
5	Geri Dönüştürülmüş Hammadde Kaynakları Nedir?			Miktarı (kg/Yıl)		Ürün İçerisindeki Oranı %		
6	Ahşap İçerikli Ürünlerde Kullanılan Ahşap, Sertifikalı (Sürdürülebilir) Orman İşletmelerinde mi Üretiliyor?				☐ Evet ☐ Hayır			
8	Üretim Sırasında Oluşan Yan Ürünlerle İlgili Bilgiler							
	Adı	Miktarı	Değerlendirme Biçimi (%)			Bertaraf Şekli (%)		
	☐							
	☐							
	☐							
9	Ürünlerin Ambalajlamasında Kullanılan Hammadde ve Miktarları							
	Hamaddenin Adı	Miktarı:	Geri Dönüştürülmüş Oranı:					

10	Ürünün Ambalaj ve Satış Özellikleri	Ambalaj Boyutları	Arz Alanı: ☐ Bölgesel Piyasa ☐ İç Piyasa ☐ Dış Piyasa ☐ İç Ve Dış Piyasa		Taşıma Şekli
11	Tesisten Çıkan Atıklar	Miktar (kg-m ³) ☐ Katı ☐ Sıvı ☐ Gaz ☐ Diğer	Değerlendirme Şekli Ve %	Bertaraf Şekli Ve % Oranı	
13	Kullanılan Enerji Kaynakları Nelerdir?				
	Enerji Kaynağı Türleri		Yerli	İthal	Menşeyi
	Katı	↑ Linyit ton/ yıl ↑ Taşkömürü ton/ yıl ↑ Kok Kömürü ton/ yıl ↑ Odun ton/ yıl			
	Sıvı	↑ Fuel-Oil ton/ yıl			
	Gaz	↑ Doğalgaz m ³ / yıl ↑ Sıvılaştır. Petrol Gazı (LPG) ton/ yıl			
		↑ Elektrik kwh/yıl			
	↑ Güneş, Rüzgar Veya Jeotermal Enerji Kullanılıyor mu?	Miktarı	Menşeyi		
15	Tesiste Emisyonla İlgili Ölçümler Yapılıyor mu?		↑ Evet ↑ Hayır		
16	Ölçümü Yapılan Emisyonlar Nelerdir? Ve Ölçüm Sonuçları(Yıllık Miktarı)?				
	Ölçüm Yapılan Emisyonlar		Miktarları(Gün/Ort.Yıllık)Veya(mg/nm ³)		
	↑ Toz				
	↑ Karbon Monoksit				
	↑ Kükürt Dioksit				
	↑ Azot Oksit				
	↑ Klor				
	↑ Hidrojen Sülfür				
	↑ Flor Bileşikleri				
	↑ Diğer				
17	Tesisteki Havaya Bırakılan Atıkların Azaltması için alınan Tedbirleri Nelerdir?	↑ Gaz Temizleyici		↑ Toz Tutucular	
18	Yanma Sırasında Emisyon Azaltıcı Önlemler Var mı?	↑ Evet Evet İse; ↑ Kireç Taşı Veya Dolomit Enjeksiyonu Yapılıyor ↑ Buhar Enjeksiyonu Yapılıyor ↑ Düşük Nox Brülörleri Kullanılıyor ↑ Diğer			↑ Hayır
19	Tesisin Kurulu Olduğu Alanda Hava Kalitesi Ölçümü Yapılıyor mu?	↑ Evet Ölçüm; ↑ Sürekli ↑ Aralıklı			↑ Hayır
20	Hammadde,Tozlu Malzeme Veya Atıklar Depolanıyor mu?	↑ Evet Evet İse; Maddenin Türü Depolama Şekli ↑ Hammadde ↑ Açıkta Yığılma ↑ Yarı Kapalı ↑ Tam Kapalı ↑ Ürün ↑ Açıkta Yığılma ↑ Yarı Kapalı ↑ Tam Kapalı ↑ Atık ↑ Açıkta Yığılma ↑ Yarı Kapalı ↑ Tam Kapalı			↑ Hayır
21	Açıkta Yığılma Malzemenin Tozuması Önleniyor mu?	↑ Evet Evet İse; Alınan Tedbirler Nedir? ↑ Rüzgar Kesici Bitkiler Ekilmiş, ↑ Malzeme Naylon Branda İle Kapatılmış ↑ Tane Büyüklüğü 10 mm'den Fazla Olan Maddelerle Kapatılmış ↑ Üst Tabakalar %10 Nemde Muhafaza Ediliyor ↑ Konveyörler İle Diğer Taşıyıcıların Üzeri Kapatılmış ↑ Boşaltma Veya Doldurma İşlemi Savurma Yapılmadan Yapılmış ↑ Diğer			↑ Hayır

22	Tesiste Kırma, Öğütme, Eleme, Sınıflandırma İşlemleri Yapılıyor İse Alınan Önlemler	☐ Bu Faaliyetler Kapalı Sistemde Yapılıyor ☐ Tozumu Önlemek İçin Pulverize Sistemle Su Püskürtülüyor ☐ Bu Faaliyetler Öncesi Hammadde Nemlendiriliyor ☐ Diğer				
23	Çimento Fabrikalarında Büyük Tanklarla Yapılan Taşımada Silo İle Tank Arasından Hava Sirkülasyonunu Sağlayacak Bir Sistem Var mı?(Kapalı Sistem Döngüsü)	Evet Hayır				
24	Tesiste Su Kullanım Miktarı (m ³ /yıl)	Kaynaklar: Akarsu Şebeke Kuyu Deniz Göl Oranı %:				
25	Üretimde Su Tüketimini Azaltacak Tedbirler Alınıyor mu?	☐ Evet İse Bunlar Neler?				☐ Hayır
26	Tesiste Oluşan Atık Su Miktarı Ve Kaynakları (m ³ /yıl)	Kaynaklar Proses Soğutma Kazan Evsel Diğer				
27	Atık Su Drenajı Yapılıyor Mu?	☐ Evet				☐ Hayır
	Atık Su Deşarjlarının Yapıldığı Ortam Nedir?	☐ Akarsu ☐ Göl ☐ Deniz ☐ Arazi ☐ Kanalizasyon ☐ Ortak Arıtma ☐ Diğer				
28	Arıtma Tesisi Var mı?	☐ Evet		☐ Hayır		
	Arıtma Tesisi Bilgileri	Biyolojik	Kimyasal	Fiziksel	Diğer	
	Hizmete Giriş Yılı					
	Kapasite (M ³ /yıl)					
	Enerji Sarfıyatı (kw/yıl)					
	Arıtılan Atık Sular Tekrar Kullanılıyor Mu?	☐ Evet Kullanıldığı Yer ☐ Sulama ☐ İşlemde Tekrar Kullanım ☐ Diğer (Belirtiniz)			Miktar (m ³ /gün):	☐ Hayır
29	Gürültü Oluşturan Kaynak Var mı?	Evet Hayır				
30	Gürültü Kaynağı Olan Makine Araç Ve Gereçlerin Düzenli Gürültü Ölçümleri Yapılıyor mu?	Evet Hayır				
31	Gürültü Kontrol Yönetmeliğin Sınır Değerler Aşılıyor mu?	☐ Evet (Nerelerde Aşılıyor); ☐ Gürültü Kaynağında ☐ Alıcı Ortam İle Gürültü Kaynağı Arasındaki Yayılım Alanında ☐ Alıcı Ortamda ☐ Tüm Aşamalarda				☐ Hayır
32	Gürültü Kaynağındaki ve Alıcı Ortamdaki Gürültüyü Azaltmak/Önlemek İçin Alınan Tedbirler Nelerdir?					