

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ

BÖLÜMÜ

TEZ YAZIM KILAVUZU

NOT:

Bu tez yazım kılavuzu Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kuralları esas alınarak hazırlanmıştır.

1. TEZİN GENEL YAPISI

Tezler aşağıdaki gibi yapılandırılır:

Kapaklar

- Dış Kapak
- İç Kapak

Ön Sayfalar

- Önsöz / Teşekkür
- İçindekiler
- Türkçe Özet
- İngilizce Özet (Abstract)
- Semboller
- Kısaltmalar
- Şekil Listesi
- Tablo Listesi

Tez Metni

- Bölüm 1 - Giriş
- Bölüm 2 - Materyal ve Yöntem
- Bölüm 3 - Bulgular ve Tartışma
- Bölüm 4 - Sonuçlar)
- Kaynaklar
- Ekler
- Özgeçmiş

Sayfa numaraları aşağıdaki formata göre verilir

	<u>Sayfa No</u>	<u>Sayfa No/Yeri</u>
Dış Kapak	numaralanmaz	
İç Kapak	“	
Önsöz (Preface) / Teşekkür	küçük Romen rakamı (i,ii,iii gibi)	alt orta
İçindekiler	“ “	“ “
Türkçe Özet	“ “	“ “
İngilizce Özet (Abstract)	“ “	“ “
Semboller (Symbols)	“ “	“ “
Kısaltmalar (Abbreviations)	“ “	“ “

Şekil Listesi (List of Figures)	“ “	“ “
Tablo Listesi (List of Tables)	“ “	“ “
Bölüm 1	Arap rakamı (1,2,3 gibi)	“ “
Bölüm 2	“ “	“ “
Bölüm 3	“ “	“ “
Bölüm 4	“ “	“ “
Kaynaklar	“ “	“ “
Ekler	“ “	“ “
Özgeçmiş	numaralanmaz	

2. TEZİN İÇERİĞİ VE DÜZENİ

Tezlerde **Dış**, **İç** olmak üzere iki tane kapak bulunur.

2.1. Dış Kapak

Tezin en dışındaki kapak olup beyaz Amerikan Bristol kartondur ($\approx 240 \text{ g /m}^2$). Dış kapak, tez şablonunda görüldüğü gibi düzenlenir.

2.2. İç Kapak

İç kapak, dış kapaktan sonra gelir ve normal 1.inci hamur 90 g/m^2 kağıttır. İç kapağın dış kapaktan tek farkı öğrencinin adının altında parantez içinde öğrenci numarasının yer almasıdır. İç kapaktan sonra tezde kullanılacak kağıt, A4 standardında (21 x 29,7 cm) 90 g/m^2 beyaz birinci hamur kağıt olmalıdır. Çoğaltma, orijinal metnin özellikleri bozulmadan lazer yazıcıda yapılmalı, kopyalar net ve okunaklı olmalıdır.

2.3. Önsöz /Teşekkür

Burada tez konusu ve çalışması ile ilgili belirtilmesi istenen özel bir husus ifade edilebilir ve tezi destekleyen kurumlara, destek alınan projelere ve yardımcı olan kişilere teşekkür edilir. Sadece teşekkür edilecek ise, başlık, **TEŞEKKÜR** olarak ifade edilir ve bir sayfayı geçmez. Önsöz metninin altına, sağa dayalı olarak tezi hazırlayanın adı ve soyadı, sola dayalı olarak tezin hazırlandığı ay ve yıl **koyu (bold)** biçimde yazılır.

2.5. İçindekiler

Tezin içinde var olan başlıkların sayfa numaraları ile bir bütün olarak verildiği kısımdır. Sayfa düzeni ve metin özellikleri tez şablonunda gösterildiği gibi hazırlanır.

2.6. Türkçe-İngilizce özetler

zet, tezin kısaltılmış şeklidir; konu hakkında *kısa bilginin verildiği, problemin tanımının yapıldığı, amaç, yöntem, bulgu ve sonuçların* kısaca ifade edildiği paragraflardan oluşur. Özetlerde, *kelime sayısı 200-250 arasındadır*. Özetlerde kaynak verilmez. zet denklem, tablo ve şekil içermez. Özette yaygın olarak kullanılan kısaltmalar (pH, DNA vb.) dışında *kısaltma kullanılmaz*.

2.7. Semboller ve Kısaltmalar

Tez içerisindeki sembol ve kısaltmalar, ayrı sayfalarda tez şablonunda gösterildiği gibi liste halinde verilir. Sembol ve indisler ile kısaltmalar, alfabetik sırada listelenirler. Semboller listesinde, sembollerin anlamlarının yanı sıra SI birimleri de verilir. Her sembol, metinde *ilk geçtiği yerde* tanımlanır. Tez metni içinde çok sık kullanılan ve birden fazla sözcükten oluşan terimler için baş harfleri kullanılarak kısaltma yapılabilir. İleride kısaltması kullanılacak olan terimler, metinde *ilk geçtiği yerde* açık olarak yazılır ve hemen yanına, parantez içerisinde, kısaltması yazılır. Daha sonra kısaltılmış hali kullanılır.

2.8. şekil ve Tablo Listesi

Tez içerisindeki şekil ve tablolar, ayrı sayfalarda olmak şartıyla liste halinde verilir. şekil ve tablo listeleri tez şablonuna uygun olarak hazırlanmalıdır.

3. BÖLÜM İÇERİKLERİ

Tez metni olarak adlandırılan kısım, temel olarak dört ana bölümden oluşur. Ana bölümler, tezin kendi düzeni içinde alt bölümler içerebilirler. **Birinci dereceden başlıklar okuma yönünde, yeni bir sayfadan başlamalı, büyük ve koyu harflerle yazılmalıdır.** (Örnek: **1. GİRİŞ**). İkinci dereceden başlıklar koyu ve başlığı oluşturan kelimelerin ilk harfleri büyük yazılır. (Örnek: **1.1. Karakterizasyon Çalışması**). Üçüncü ve dördüncü dereceden başlıklar koyu ve sadece ilk harfi büyük yazılır.

Örnek:

1.1.1. Amonyak analizi,
1.1.1.1. Ağır metaller

Beşinci ve daha alt dereceden başlıklar numaralanmaz, içindekiler listesinde yer almaz.

3.1. Bölüm 1 - Giriş

Bu bölümde ilk olarak tez çalışmasına olan gereksinim, nedenleri ile ortaya konarak problemin tanımı yapılır ve çalışmanın amacı net bir şekilde belirtilir. Tez konusuyla ilgili genel bilgilerin, yerli ve yabancı literatür taramasının sunulduğu bu bölümde, ele alınan sorunun genel yapısı ve çözümü için yaklaşımlar kapsamlı olarak sunulur.

3.2. Bölüm 2 - Materyal ve Yöntem

Bu bölümde tez çalışmaları, kullanılan materyal ve yöntemi açıkça ifade eden bir düzen içinde sunulur. Tezin bu bölümü rahatça anlaşılabilir şekilde kurgulanır. Yapılan çalışmalar, amaca ulaşan adımlara benzer sıra ile sunulur. Gerektiği yer ve durumda şematik gösterim kullanılabilir. Tezin okuyucusu bulgular ve tartışma bölümüne geçmeden önce araştırma araçlarını ve yöntemini net bir şekilde görebilmelidir.

3.3. Bölüm 3 - Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde, elde edilen sonuçlar, çalışma probleminin tanımı ve amacı çerçevesinde irdelenir. Literatür taramasında anılan yurt içi ve yurt dışı benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılır.

3.4. Bölüm 4 - Sonuçlar

Bu bölümde ele alınmış olan problemin çözümüne dair tezin getirdiği yenilikler ifade edilir. Tezden elde edilen sonuçların kullanılması veya tezin değerlendirilmesi ile ilgili önerilerde bulunulabilir.

4. TEZ METNİNİN BİÇİMİ

4.1. Sayfa Düzeni

Tez metni için sayfa sınırlaması yoktur. Tez metninde, her sayfanın alt, üst, sağ ve sol kenarından **3 cm** boşluk bırakılmalıdır. Dipnotlar var ise, bu sınırlar içinde kalmalıdır. Tez metninde kelime kesmesi yapılabilir; metin **iki yana** hizalanmalıdır.

4.2. Kullanılacak Yazı Karakteri, Satır Aralıkları ve Düzeni

Tezler, bilgisayar ortamında hazırlanmalıdır. Çıktılar, lazer yazıcılardan alınmalıdır. Tezde elle ya da daktilo ile yapılmış düzeltmeler, silintiler, kazıntılar bulunmamalıdır. Tezde geçen tablolar, şekiller ve formüller bilgisayar ortamında oluşturulması uygundur. Bilgisayar ortamında oluşturulması mümkün olmayan şekiller, teknik resim ilkelerine göre çizilir, yazı ve semboller, şablonla yazılır. Bu tür şekillerde elle düzeltme yapılmamalıdır.

Düz yazılarda **12 punto Times New Roman** karakteri kullanılır. Metin dik ve normal harflerle yazılır. Alt ve üst indislerin yazımında düz yazı büyüklüğünden **2 punto** daha küçük bir karakter kullanılır. **Koyu (bold) harfler** genellikle başlıklarda kullanılır. Ancak bazı kelime veya cümlelerin üzerine dikkat çekilmek isteniyorsa bunlar koyu ve/veya eğik yazılabilir. Düz Metinler, **1.5 satır aralığında** yazılır. Tüm başlıklar sola dayalı olarak yazılır. Başlıklarla metin arasında boşluk bırakılmaz. Sadece başlıklardan önce ve sonra **12 nk** aralık bırakılır. Paragraflar, “iki yana yaslanmış” olarak ayarlanmalıdır. Paragraflardan önce ve sonra **6 nk** aralık bırakılır. Paragraflar arasına boş satır konmaz. Hiçbir başlık, sayfanın son satırı olarak yazılmaz. En azından 2 satır daha sığdırılmıyorsa, başlık daha sonraki sayfada yer alır. Metin sayfalarının genel düzeni tez şablonunda gösterilmiştir.

4.3. Şekiller, Tablolar, Dipnotlar ve Denklemler

Tez metni içinde sunulan şekil ve tablolar, sayfa düzeni esaslarına uymak şartı ile metinde ilk söz edildikleri yerden sonra olmak üzere, mümkün olduğu kadar yakına yerleştirilir. Birden fazla tablo veya şekil aynı sayfaya yerleştirilebilir. Ancak iki sayfadan daha fazla sürekli şekil veya tablo verilmez. Bu tür şekiller veya tablolar gerektiğinde eklerde verilebilir. Tablo ve şekiller ilk rakam bölüm numarası, ikinci rakam tablonun veya şeklin bölüm içindeki sıra numarası olmak üzere, "Tablo 1.2", "Şekil 1.1" şeklinde; eklerde ise "EK 2-Tablo 1", "EK 1-Şekil 3" biçiminde sıra ile numaralandırılır. Tezde verilen grafik ve resimler de şekil kabul edilerek numaralandırılır.

Her Şeklin numarası ve açıklaması, Şeklin altına; her tablonun numarası ve açıklaması ise tablonun üstüne yazılır. Şekil ve Tablo kelimelerinin baş harfleri büyük ve **koyu** (Şekil **3.2**, **Tablo 1.2** gibi), başlığı ise normal Şekilde yazılır. İki sayfaya yerleŐtirilen tablo ve Őekillerin ikinci sayfalarında tablo ve Şekil numaralarından sonra “devam” ibaresi yazılmalıdır. Tablo ve Şekillerde gerekli açıklamalar dipnot olarak, tabloda veya Şekil üzerinde gerekli yerlere (*) veya (***) veya (1) veya (2) gibi iŐaretleme yaparak tablo ve Őekilden hiçbir Şekilde ayrılmayacak Şekilde yerleştirilir. Bu açıklamalar, tablo bitimine, alt çizginin altına gelecek Şekilde yapılır. Bir satırdan daha fazla olan açıklamalar, birinci satır başı hizası korunarak yazılmalıdır. Őekillerdeki açıklamalar Şekil başlığının yanına yerleştirilir.

Denklemler, metin içinde tezdeki anlatıma uygun olarak yerleştirilir. Metindeki anlatımdan denklemlere geçiş, mantıksal bütünlüğü bozmayacak ve imla kılavuzu kurallarına uyacak Şekilde yapılır. Kullanılan semboller, ilk geçtikleri yerlerde denklemlerin altında, tanımlanır (Örneğin: h :ısı transfer katsayısı; E_a :aktivasyon enerjisi). Denklemler, **12 punto** Times New Roman ile yazılır. Denklemler, metinle aralarında üstte ve altta **12’Őer nk**’lık aralık kalacak Şekilde yerleŐtirilirler.

Denklemlerin numaralanması, ilgili bölüm içinde sıra ile yapılır. Numaralandırma ilk rakam bölüm numarasını, ikinci rakam denklemin o bölüm içerisindeki sıra numarasını gösterecek Şekilde, parantez içinde (1.1), (1.2), (2.1), (2.2) Şeklinde yapılır. Gerekliyse aynı denklemin alt ifadeleri (1.1a), (1.1b) Şeklinde numaralandırılabilir. Denklem numaraları, denklem bitimine ve ilgili satırın en sağına yazılır.

4.4. Kaynaklar

Kaynakları metin içerisinde göstermede, genel olarak, iki farklı yaklaşım kullanılır: numara ile kaynak gösterimi, yazar soyadına göre kaynak gösterimi. Kaynak gösteriminde bu yaklaşımlardan biri seçilir ve tez boyunca aynı yaklaşıma sadık kalınır.

Numara ile kaynak gösteriminde kaynaklar, metin içinde geçtikleri sıraya göre köŐeli parantez [] içinde numaralandırılır. Daha önce numara verilen kaynağına tekrar atıfta bulunmak istenirse önceki numarası kullanılır. Kaynaklar, kaynaklar kısmında 1.

kaynaktan başlayarak numara sırasına göre sıralanır. Aynı isimli birden fazla cildi olan kaynakların, kullanılan her bir cildine ayrı kaynak numarası verilmelidir.

Kaynaklar; metin içerisinde aşağıdaki şekillerde numaralandırılır:

[1] , 1 nolu kaynak,

[1-4] , 1 ve 4 arası (1, 2, 3 ve 4 nolu) kaynaklar,

[1, 4] , 1 ve 4 nolu kaynaklar,

[1,3-7], 1, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu kaynaklar,

Yazar soyadına göre kaynak gösteriminde kaynaklar, metin içinde yazar soyadı ve tarih belirtilerek verilir. Kaynaklar, kaynaklar kısmında yazar soyadına göre alfabetik olarak sıralanır. Metin içinde kaynak, cümlenin neresinde verilirse verilsin tek yazarlı ise (Acar, 1989) şeklinde gösterilir. Kaynak birden fazla yazara ait olduğunda; yazar sayısı iki ise, yazar soyadları (Taymaz ve Price, 1992) şeklinde, yazar sayısı ikiden fazla ise ilk yazarın soyadı ve arkadaşları, (Taymaz ve ark., 1991) şeklinde yazılır. Aynı yazara ait ve aynı yıl içinde yayınlanmış yayınlar; (Kutlu, 1994a), (Kutlu, 1994b) şeklinde yazılırlar. Elektronik kaynaklar, aynı şekilde yazar ve yıl belirtilerek gösterilir. Eğer tezin herhangi bir sayfasında, daha önceki sayfalarda yer alan, tablo, şekil veya bölüme atıfta bulunulmak isteniyorsa parantez içinde ve bakınız anlamına gelen (bkz:...) kısaltması kullanılabilir.

Kaynaklar tez içinde numara veya yazar adına göre gösterilse de, gösterilme biçimi aşağıdaki gibidir. Tek fark, sıralamadır. Numaralama yaklaşımıyla gösterilen kaynaklar numara sırasıyla, yazar adı yaklaşımıyla gösterilen kaynaklar yazar soyadlarının alfabetik sırasıyla gösterilirler.

Kaynakların yazımı aşağıdaki kalıplara uygun olmalıdır:

- a) Yazarların tamamının adları kaynakta yer almalıdır.
- b) Yazarların soyadlarının tamamı, ön isim ve ismin ilk harfleri yazılmalıdır.
- c) Dergi isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.
- d) Kaynak gösterilen kitabın başyazarı yoksa yazarlara ait ön kısımda Editör isimleri yazılabilir.
- e) Basılmakta olan kaynaklar, kaynağa ait yayın ve sayfa belirtme kısmında italik olarak ***“baskıda”*** veya ***“in press”*** şeklinde verilir.

f) Kaynak internet ortamında ise, yukarıdaki verilen bilgilere ek olarak bulunduğu URL adresi (erişim tarihi) verilmelidir.

Kaynak yazımıyla ilgili çeşitli örnekler tez şablonunda gösterilmiştir.

4.5. Ekler

Ana bölüm içerisinde yer almaları halinde konuyu dağıtıcı ve sürekliliği engelleyici nitelikteki, dip not olarak verilemeyecek kadar uzun olan ve konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacak açıklamalar bu bölümde verilir. EKLER yazılı tek bir sayfa ile tezin diğer kısımlarından ayrılır. Ekler bu sayfadan sonraya yerleştirilir. Ekler bölümünde, farklı konular için ayrı kısımlar düzenlenir. Her bir kısım, tez metni içerisindeki sunuş sırasına göre alfabetik ve/veya nümerik olarak bir sembole numaralanır (Ek 1, EK A-1, EK 2-2 gibi), içeriğe uygun bir konu başlığı taşır ve yeni bir sayfadan başlar. Sayfa numaraları, önceki bölümlerin sayfa numaralarını takip etmelidir. Çalışma ile ilgili olup boyutları, nitelikleri veya içerikleri itibarıyla tez içine yerleştirilemeyen malzemeler (disket, CD, harita vb.), tezden ayrı olarak, bu bölümde isimlendirilmek kaydıyla, ayrı bir kapak veya zarf içinde metin içindeki atıf sırasına uygun olarak verilir.

4.6. Özgeçmiş

Özgeçmiş formatı Tez Şablonunda gösterilmektedir.

TEZ ŐABLONLARI

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

TEZİN BAŞLIĞI

AD SOYAD

LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet AKALIN

İstanbul 2011

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

TEZİN ADI

Ad SOYAD
(Okul Numarası)

LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet AKALIN

İstanbul 2011

ÖNSÖZ

Bu bölümde tezin hazırlanmasında yardımları bulunan kişiler, destek veren kuruluşlara ve istenen kişilere teşekkür yazıları yazılmalıdır.

Temmuz, 2011

Ad SOYAD

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SEMBOLLER.....	v
KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
BÖLÜM I GİRİŞ ve AMAÇ	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER	3
II.1 Mühendislik Malzemeler	3
II.2 Mühendislik Malzemelerin Sınıflandırılması	4
II.3 Xxxx	11
II.4 Xxxxx	15
II.5 Mühendislik Malzemelerinin Özellikleri	17
II.5.1 Elektriksel özellikleri	19
II.5.2 Kimyasal özellikleri	20
II.5.3 Mekanik özellikleri	20
II.5.4 Termal özellikleri	22
II.6 Mühendislik Malzemelerinin Kullanım Alanları	24
II.6.1 xxxxx	25
II.6.2 xxxxx	25
KAYNAKLAR	5
ÖZGEÇMİŞ	6

ÖZET

TÜRKÇE TEZ BAŞLIĞI

Bu kısımda çalışmanın ana hatlarıyla bir özeti belirtilmelidir. çalışmada üretilen kompozit malzemelerde, cam lifi ile üretilmiş ve çok eksenli örgülü örme makinelerinde kumaş haline getirilmiş kumaşlar ile doymamış polyester reçine kullanılmıştır.

Temmuz, 2011

Ad SOYAD

ABSTRACT

TEZ BAŞLIĞININ İNGİLİZCESİ

İngilizce özet

July, 2011

Ad SOYAD

SEMBOLLER

J : Joule

mm : milimetre

cm : Santimetre

m : Metre

L : Litre

g : Gram

°C : Santigrat derece

% : Yüzde

µm : mikrometre

T_g : Camsı geçiş sıcaklığı

T_m : Erime sıcaklığı

T_c : Kristallenme sıcaklığı

W : Watt

mK : mili kelvin

kg : Kilogram

cm³ : Santimetre küp

MHz : Mega Hertz

GHz : Giga Hertz

kJ : kilojoule

MPa : Mega paskal

KISALTMALAR

- LTK** : Lif Takviyeli Kompozit
- CTP** : Cam Takviyeli Poliester
- SEM** : Taramalı elektron mikroskopisi (Scanning Elektron Microcopy)
- TGA** : Termogravimetrik analiz
- DSC** : Diferansiyel Taramalı Kalorimetri (Differansiel Scanning Calorimetry)
- PA** : Poliamid
- GPS** : (3-Glycidyoxypropyl)trimethoxysilane
- PAN** : Poliakrilo nitril
- PE** : Polietilen
- PES** : Poliester
- PP** : Polipropilen
- PVC** : Polivinil klorür
- FT-IR** :Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopi (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)
- ISO** : Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standart Organization)
- ASTM** :Amerikan Malzeme ve Testleri Standartları Birliği (American Society for Testing and Materials)

ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA NO
Şekil II.1 Kompozit Yapı İle Geliştirilen Çekme-Uzama Özelliği	4
Şekil II.2 Kompozit Malzemelerin Sınıflandırma Tipleri.....	9
Şekil II.3 Kompozit Malzemelerin Sınıflandırılması.....	10
Şekil II.4 Lif ve Reçine Kullanarak Kompozit Malzemenin Üretilmesi.	12
Şekil II.5 Sürekli Ve Kesikli Lif Takviyeli Kompozitler.....	13
Şekil II.6 Liflerin Kompozit Yapı İçindeki Yerleşimleri.....	13
Şekil II.7 Kompozit Malzemenin Kesit Görünüşü.....	19
Şekil II.8 Uçak Yapımında Kullanılan Malzeme Miktarları.....	27
Şekil II.9 Termoset Moleküllerin Kür İşlemi Sırasında Çapraz Bağlanması.....	30
Şekil II.10 Doymamış Poliester Sentezi.....	32
Şekil II.11 Yapısı Değiştirilmemiş Epoksi Prepolimer Reçine.....	33
Şekil II.12 TETA'nın Kimyasal Yapısı	34
Şekil IV. 65 %0,10 Silanlı numunelerin X150 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	154
Şekil IV.66 %0,10 Silanlı numunelerin X500 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	155
Şekil IV.67 %0,10 Silanlı numunelerin X1500 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	155
Şekil IV.68 %0,25 Silanlı numunelerin X150 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	156
Şekil IV.69 %0,25 Silanlı numunelerin X500 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	156
Şekil IV.70 %0,25 Silanlı numunelerin X1500 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	157
Şekil IV.71 %0,50 Silanlı numunelerin X150 büyütmedeki SEM görüntüleri.....	158

TABLO LİSTESİ

	SAYFA NO
Tablo II.1 Mühendislik Malzemelerinin Bazı Özellikleri	3
Tablo II.2 Bazı Malzemelerin Isı İletim Katsayıları.....	23
Tablo II.3 Bazı Malzemelerin 300 K'deki Özgül Isıları.....	24
Tablo II.4 Tipik Katkısız Termoplastik Reçinelerin Özellikleri	29
Tablo II.5 Termoset ve Termoplastik Kompozitlerin Genel Özellikleri	30
Tablo II.6 Bazı Reçinelerin Kullanım Yerleri	31
Tablo II.7 Polyester Katkı Malzemeleri	32
Tablo II.8 Tipik Dolgusuz Termoset Reçinelerin Fiziksel Özellikleri	33
Tablo II.9 Belli Başlı Liflerin Karşılaştırılması.....	37
Tablo II.10 Tekstil Cam Liflerinin % Karışım Oranları.....	38

BÖLÜM I : GİRİŞ ve AMAÇ

İlk modern sentetik plastiklerin 1900'lerin başında geliştirilmesinin ardından, 1930'ların sonunda plastik malzemelerin özellikleri diğer malzeme çeşitleri ile boy ölçüşür düzeyde gelişmeye başlamıştır. Kolay biçim verilebilir olması, metallere oranla düşük yoğunlukta olması, üstün yüzey kalitesi ve korozyona karşı dayanımı plastiğin yükselmesindeki en önemli özelliklerdir. Bir çok üstün özelliğinin yanı sıra sertlik ve dayanıklılık özelliklerin düşük olması plastik malzemelerin güçlendirilmesi için çalışmalar yapılmasına neden olmuştur. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla 1950'lilerde polimer esaslı kompozit malzemeler geliştirilmiştir. Kompozitler, özellikle polimer kompozitler yüksek mukavemet, boyut ve termal kararlılık, sertlik, aşınmaya karşı dayanıklılık gibi özellikleriyle pek çok avantajlar sunarlar. Ayrıca kompozit malzemeler dayanıklılık ve sertlik yönünden metallerle yarışabilecek olmasının yanında çok da hafiftirler.

Son yıllarda elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin üretimi ve endüstriyel uygulamalarda kullanımını büyük ölçüde artmıştır. Bu malzemelerin yüksek mukavemete sahip olması uzay sanayi, otomotiv ve kimya endüstrisi gibi birçok alanda kullanılmasını sağlamıştır. Ayrıca bu malzemelerden dişli, kam, tekerlek, fren ve debriyaj balataları, yataklar gibi aşınmaya maruz kalabilecek parçaların imali de gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır [2].

Kompozit malzemeler genellikle matris adı verilen ara faz ile lif (fiber) olarak adlandırılan ikincil fazların istenilen oranda ve tertipte fiziki karışımı ile üretilirler. Monolitik (tek fazlı) yapıların dışında kalan yapılar heterojen (kompleks fazlı) yapılardır. O halde monolitik malzemeler dışında kalan bütün malzemeler kompozit grubuna girer.

Fiber malzeme, kompozit malzemenin mukavemet ve yük yaşama özelliğini sağlamaktadır. Matris malzeme ise plastik deformasyona geçişte oluşabilecek çatlak ilerlemelerini önleyici rol oynamakta ve kompozit malzemenin kopmasını geçirmektedir. Matris olarak kullanılan malzemenin bir amacı da, fiber malzemeleri yük altında bir arada tutabilmek ve yükü lifler arasında homojen olarak dağıtmaktır.

Böylelikle fiber malzemelerde plastik deformasyon gerçekleştiğinde ortaya çıkacak çatlak ilerlemesi olayının önüne geçilmiş olunur[3].

BÖLÜM II : GENEL BİLGİLER

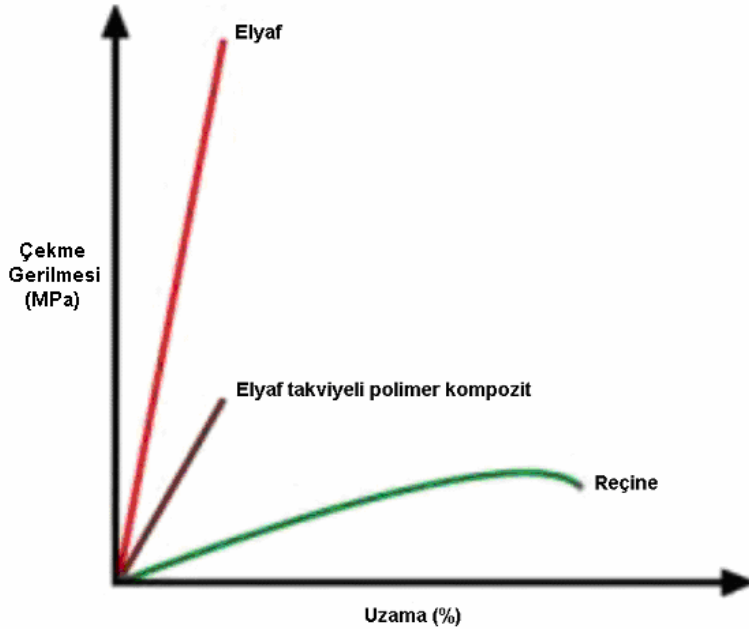
II.1 Mühendislik Malzemeleri

Mühendislik malzemeleri genellikle üç ana gruba ayrılırlar. Bunlar; metaller, seramikler ve polimer malzemelerdir. Bu üç grubun birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri vardır. Tablo II.1’de görüldüğü gibi dayanım ve tokluk özellik çiftinin en uygun olduğu grup olan metaller makine mühendisliğinde en yaygın olarak kullanılan malzemelerdir[1].

Tablo II.1 Mühendislik Malzemelerinin Bazı Özellikleri

Malzeme grubu	Yoğunluk	Dayanım	Tokluk	Isıl kararlılık	Biçimlendirme	Birleştirme
Metaller	Orta-Yüksek	Orta	İyi	Orta	Orta	Orta
Seramikler	Düşük-Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Kötü	Kötü
Polimer malzemeler	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	İyi	İyi

Bu üç ana grubun yanında, aynı yada farklı gruplardan iki yada daha fazla malzemenin uygun olan özelliklerini tek bir malzemede toplama, yeni bir özellik ortaya çıkarmak amacıyla makro düzeyde birleştirilmesi ile yeni malzemeler de elde edilmektedir[3,4,5,6].



Şekil II.1 Kompozit yapı ile geliştirilen çekme-uzama özelliği [14]

II.2 Kompozit Malzemelerin Sınıflandırılması

Bir kompozit malzeme, çekirdek olarak bilinen takviye elemanı ve bunun etrafını çevreleyen matris malzemesinden oluşmaktadır[19]. Kompozit malzemelerin sınıflandırmasında bu iki bileşenin yapı içerisindeki konumlarından yola çıkarak iki farklı sınıflandırma yapılmaktadır. Şekil II.2’de matris ve takviyeleme malzemelerine göre kompozit malzemelerin sınıflandırılmaları bulunmaktadır [14].

KAYNAKLAR

- [1] Arıcasoy, O.: "Kompozit Sektör Raporu", İstanbul Ticaret Odası, **2006**, İstanbul, Türkiye, 7-15
- [2] Yaşar. İ.; Arslan, F.: "Sürekli Cam Elyaf Takviyeli Polyester Matrisli Kompozitlerde Elyaf Hacim Oran ve Elyaf Doğrultusunun Tribolojik Özelliklere Etkisi", Turk Journal Engineering Environmental Science, 24, (2000), 181-191
- [3] Güleşen, M.: "Fiber Takviyeli Plastik Kompozit Malzeme Üretimi ve Mekanik Özelliklerinin bulunması", Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, **2005**
- [4] Aran, A.: "Elyaf Takviyeli Karma Malzemeler", Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi, **1990**
- [5] Beland, S.: "High Performance Thermoplastic Resins and Their Composites", Noyes Data Corporation, **1990**, p177
- [6] Mazumdar, S.K.: "Composites Manufacturing", CRC Press, **2002**, p383
- [7] Tekeli, S.; Tetik, O.: "Örgülü Kompozit Malzemenin (Glass Epoxy) ANSYS ve ABAQUS ile Gerilme Analizleri ve Deneysel Kırılma Tokluğunun Hesaplanması", Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, **2007**, 13-25
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Epoxy_resinErişim Tarihi: **10.09.2010**
- [9] Agarwall, B.D.; Broutman, J.: "Analysis and Performance of Fiber Composites", John Wiley & Sons, New York, **1980**
- [10] Rosata, V.R.: "Designing With Reinforced Composites", Carl Hanser Verlag, New York, **1997**
- [11] Ersoy, M.S.: "Lif Takviyeli Polimerik Kompozit Malzeme Tasarımı", Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, Türkiye, **2005**

ÖZGEÇMİŞ