

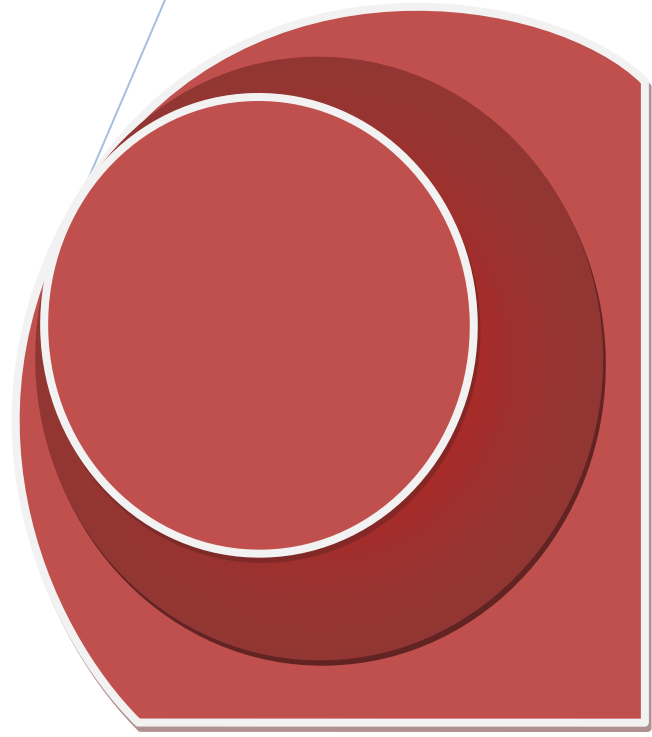
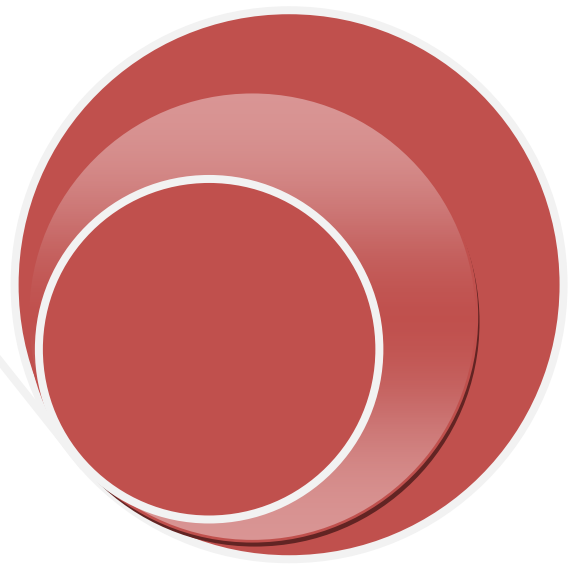
İnönü Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Makina Mühendisliği Bölümü

BİTİRME TEZİ VE MAKİNA TASARIMI
YAZIM KILAVUZU

Malatya - 2014



İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	3
2. BASKI DÜZENİ.....	3
2.1. Kağıt Standartları.....	4
2.2. Kağıt Kullanım Alanı.....	4
2.3. Yazım Özelliği.....	4
3. TEZ YAZIM DÜZENİ.....	5
3.1. Kapak.....	5
3.2. Özet.....	5
3.3. Teşekkür.....	5
3.4. İçindekiler.....	6
3.5. Çizelge Listesi.....	6
3.6. Şekil Listesi.....	6
3.7. Kısaltmalar ve Simgeler.....	6
3.8. Metin Bölümü.....	6
3.8.1. Çizelge ve Şekiller.....	7
3.8.2. Denklemler.....	9
3.8.3. Kaynaklar.....	9
3.8.4. Alıntılar.....	10
3.9. Kaynaklar.....	10
3.10. Ekler.....	10
3.11. Özgeçmiş.....	10
EKLER.....	11
Ek 1. Kapak.....	11
Ek 2. İç Kapak.....	13
Ek 3. Özet.....	14
Ek 4. Teşekkür.....	15
Ek 5. İçindekiler.....	16
Ek 6. Çizelge Listesi.....	17
Ek 7. Şekil Listesi.....	18
Ek 8. Kısaltmalar ve Simgeler.....	19
Ek 9. Metin Bölümü.....	20
Ek 10. Kaynaklar.....	21
Ek 11. Özgeçmiş.....	23

1. GİRİŞ

Bu kılavuzda, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü lisans öğrencilerinin öğrenimleri esnasında çeşitli yarıyıllarda yaptıkları ve yazılı olarak bir kitap halinde sunmak zorunda oldukları; Makina Tasarımı, Bitirme Tezi ve Yıliçi Projesi'nde yer alması gereken bölümler ve uyulması gereken temel prensipler anlatılmaktadır. Kılavuzun bundan sonraki kısımlarında Makina Tasarımı, Bitirme Tezi ve Yıliçi Projesi için “yazılı eser” terimi kullanılacaktır.

Bir projenin veya bir raporun yazılmasındaki ana amaç; bir çalışma ürünü olan bilgi birikiminin, aynı konuda çalışanlara veya konuya ilgi duyanlara aktarılmasıdır. Yapılmış olan bir çalışmanın sunuluş biçimi, değerlendirmesinde rol oynayan faktörler arasında en ön sıralarda yer alır. Bu da, yazılı metnin iyi hazırlanmış olmasını gerektirir. Ne kadar değerli bir çalışma yapılmış olursa olsun, bunlar okuyucuya iyi bir şekilde aktarılamamış ise, çalışmanın gerçek değeri anlaşılacaktır. Yazılı metnin organizasyonu ve içeriği, konunun anlaşılabilirliğinde etkili olmaktadır.

Tezin, projenin veya raporun organizasyonu, genellikle problemin ortaya konulması, çözümde uygulanan yöntemin tanıtılması, sonuçların geliştirilmesi ve tartışılması, ulaşılan sonuç şeklinde olabilir. Metindeki fikirlerin ifadesinde; kelime, cümle ve paragrafların yapısına özen gösterilmelidir. Kullanılan kelimelerin anlamlarında şüpheye düşülmemelidir, zorunlu teknik kelimeler dışında yabancı dilde kelimelerin kullanılmasından kaçınılmalıdır. Metin yazımında Türk Dil Kurumu Yazım Kılavuzu veya Sözlüğünde belirtilen kurallara uyulması gereklidir. Cümleler, pasif cümle şeklinde yazılmalı ve uzun olmamalıdır. Pasif cümle kullanımına örnek vermek gerekirse; “deneyi yaptım” yerine, “deney yapıldı” yazılmalıdır. Bir önceki ve bir sonraki cümleler arasındaki ilişki açık olmalı, paragrafların çok uzun olmamasına dikkat edilmelidir. Bu da, ifade edilen fikrin basitçe işlenebilecek bölümlere ayrılması ile mümkün olabilecektir.

Özetle, yazılı metnin, üzerinde tereddüde neden olmadan kolayca anlaşılabilirliği açıklıkta ve uygun bir biçimde yazılmasına özen gösterilmelidir. Yazılı eserde SI birimleri kullanılmalıdır.

Makina Mühendisliği Bölümü lisans öğrencileri yazılı eseri hazırlarken, bu kılavuzda belirtilen yazım, biçim ve öz ile ilgili tüm kurallara uymak zorundadırlar.

2. BASKI DÜZENİ

Makina Tasarımı, Bitirme Tezi ve Yıliçi Projesi bilgisayarla yazılmalıdır.

2.1. Kâğıt Standartları

Hazırlanacak yazılı eserin yazım ve basımında, “A4” (210 x 297 mm) standardı kâğıt kullanılır. Tercihen, 80-90 gramajlı birinci hamur beyaz kâğıt kullanılmalıdır.

2.2. Kâğıt Kullanım Alanı

Sayfanın üst ve sol kısımlarında 3'er cm, alt ve sağ kısımlarında ise 2.5 cm boş alan bırakılmalıdır. Kâğıdın sadece ön yüzü yazı için kullanılmalı, arka yüzü kullanılmamalıdır.

2.3. Yazım Özelliği

Yazılı eserde kullanılan Yazı Tipi “Times New Roman”; Yazı Biçemi “Normal”; Boyut “11” olmalıdır. Yazıların “Justify” (iki yana yaslanmış) olarak, 1.5 satır aralığı ile yazılması gerekmektedir. Paragrafın ilk satırı 1 cm içeriden başlamalıdır. Paragraflar ve başlıklar arasında, bir boş satır bırakılmalıdır. Özet, Teşekkür, İçindekiler, Şekil Listesi, Çizelge Listesi, Kısaltmalar ve Simgeler, Kaynaklar, Ekler, Özgeçmiş, metin içindeki çizelge ve şekillerin isim ve açıklamaları ve dipnotlar 1 satır aralıkta yazılmalıdır.

Her bölüm (Özet, İçindekiler, Şekil Listesi, Çizelge Listesi, Giriş, Kaynaklar, Ekler, Özgeçmiş vb.) yeni bir sayfadan başlamalıdır. Sayfa sonundaki alt başlığı en az iki satır yazı izlemeli, ya da alt başlık yeni sayfada yer almalıdır.

Bölüm Başlıkları, büyük harflerle ve koyu (bold) karakterlerle yazılmalıdır. Başlık numaralandırma sola yaslı olarak başlamalı, numara yazılmalı ve bir nokta konulup bir harf boşluğu ara verildikten sonra başlık yazılmalıdır. Başlığın sonuna herhangi bir noktalama işareti konulmamalıdır. Tüm alt başlıklar ve sınıflandırma numaraları koyu (bold) karakterde yazılmalıdır. Alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri büyük olmalı fakat başlıkta bulunan bağlaç kelimelerin tümü ise küçük harfle yazılmalıdır. Nokta ve virgül gibi noktalama işaretlerinden sonra bir karakter boşluk bırakılmalıdır.

Dış kapak dışında yazılı eserin tüm sayfaları numaralandırılmalıdır. Giriş bölümünün önünde yer alan sayfalar, küçük Romen rakamları ile (i, ii, iii, iv, ...) sayfanın alt ortasında yer alacak şekilde numaralandırılır. Daha sonra, giriş bölümünün ilk sayfasından başlayarak, Arap rakamları (1, 2, 3, 4,...) ile numara verilir. Bu sayfalarda numaralar, sayfanın sağ alt köşesine yerleştirilmeli, 10 punto büyüklükte ve Times New Roman yazı karakterinde olmalıdır.

3. TEZ YAZIM DÜZENİ

Bir proje veya tezin sunuluşunda, “Ön Bölüm”, “Metin Bölümü” ve “Son Bölüm” olmak üzere genellikle üç bölüm bulunur. Bunlar Çizelge 1’de yazıldığı sırada verilmelidir.

Çizelge 1. Tez Yazım Düzeni

1-	Ön Bölüm	Kapak
		İç Kapak
		Özet
		Teşekkür
		İçindekiler
		Çizelge Listesi
		Şekil Listesi
		Kısaltmalar ve Simgeler
2-	Metin Bölümü	Giriş
		AnaMetin
		Sonuç
3-	Son Bölüm	Kaynaklar
		Ekler
		Özgeçmiş

3.1. Kapak

Dış kapak sayfasının yazım şekli Ek 1’de gösterilmiştir. Bitirme Tezi için **beyaz dış kapak**, Makina Tasarımı için **açık mavi renkli dış kapak** yaptırılacaktır. **Cildin sırtına tezin ismi yazılmalıdır.**

İç kapak, dış kapak gibi düzenlenerek dış kapaktan hemen sonra konulur (Ek 2).

3.2. Özet

Yazılı eserin konusunu, amacını, uygulanan yöntemleri ve elde edilen sonuçları açık ve net olarak anlatan bir metindir. Özet ile okuyucuya çalışmanın içeriği ve varılan sonuçlar hakkında kısa bir bilgi verilmiş olur. Özet için, altı yüz kelime genellikle üst limit olarak kabul edilir ve bir sayfayı geçmez. Özeti sonunda en az üç, en fazla beş anahtar sözcük verilir (Ek 4).

3.3. Teşekkür

Teşekkür, yazılı eseri hazırlayanın isteğine bağlıdır. Çalışmaya katkısı bulunan kişi ve kuruluşlara katkılarının niteliği de açıklanarak teşekkür edilen bölümdür (Ek 3).

3.4. İçindekiler

Bütün b3l3m ve alt b3l3m başlıkları ve bunların tezdeki başlangıç sayfa numaralarını içeren b3l3md3r. Tezde yer alan bütün başlıklar, metin içerisindeki Őekliyle kısaltma yapılmadan, sayfa sırasına g3re verilmelidir (Ek 5).

3.5. Çizelge Listesi

Metinde kullanılmış olan t3m çizelgelerin sıra numaraları, başlıkları ve sayfa numaraları liste halinde verilir (Ek 6).

3.6. Şekil Listesi

Metinde kullanılmış olan t3m Şekillerin sıra numaraları, başlıkları ve sayfa numaraları liste halinde verilir (Ek 7).

3.7. Kısaltmalar ve Simgeler

Tezde çok kullanılan birden fazla s3zc3kten oluşan terimler için baş harfleri kullanılarak kısaltma yapılmalıdır. Bu kavramlar, metinde ilk geçtiği yerde açık olarak yazılır, ardına parantez içinde b3y3k harflerle kısaltması eklenir. Daha sonra, metin içinde hep bu kısaltmalar kullanılır. Ek 8'de Kısaltmalar ve Simgeler için d3zenleme 3rneği verilmiştir. Simgeler, alfabetik sırayla sunularak açıklaması yapılmalıdır.

3.8. Metin B3l3m3

Bu b3l3mde çalışma konusu ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilir. Metnin organizasyonu, yapılan çalışmanın niteliğiyle uyulmalıdır. Yazılı eserin metin kısmının d3zenlenmesinde genellikle aşağıda belirtilmiş olan ana b3l3m (ana başlık) sıralamasına uyulması istenir:

1. Giriş
2. Materyal ve Y3ntem
3. Bulgular
4. Tartışma ve Sonuç
5. 3neriler

Giriş bölümü, incelenen konunun tanıtımının yapıldığı bölümdür. Bu bölümde çalışılan konu ve önemi ile eser bölümlerinin içerikleri hakkında bilgi verilir. Ayrıca eser konusu ile ilgili bugüne kadar yapılmış çalışmalar geniş ve basit bir şekilde, kaynaklarda verilen kurallara uyularak açıklanmalıdır. Son paragrafta bu eserde yapılması düşünülen çalışmanın detayları belirtilir.

Çalışmada kullanılan her türlü deney aleti, araç, malzeme, teori vb. Materyal ve Yöntem bölümünde anlatılır. Bu bölüm, araştırmanın metodolojisinin anlatıldığı bölümdür.

Bulgular bölümünde tez çalışmasının bulguları açıklanır.

Tartışma ve Sonuç bölümünde, çalışma bulgularının değerlendirilmesi ile varılan sonuçlar mevcut literatür bilgisi ile birlikte yorumlanır. Sonuçlar belirtilir.

Öneriler bölümünde, çalışmanın geliştirilmesi için ileride yapılacak araştırmalara yönelik önerilerde bulunulur.

3.8.1. Çizelge ve Şekiller

Tez metni içinde veya eklerde "Çizelge" terimi dizilmiş bilgileri (bilgisayar çıktısı gibi), "Şekil" terimi ise grafik ve resim olarak ifade edilmiş bilgileri belirtmek için kullanılır. Şekiller grafik, harita, fotoğraf, resim vb. olabilir. Tezde yer alan tüm çizelge ve şekillere metin içerisinde atıf yapılmalıdır. Çizelgeler ve şekiller metin içerisinde ilk sözü edildikleri yerlere mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır.

Bütün çizelge ve şekillere buldukları bölüm numaralarına göre numaralar verilmelidir. İlk rakam bölüm numarası, ikinci rakam çizelge/şeklin bölüm içindeki sıra numarası olmak üzere, ana bölümlerde "Şekil 1.1.", "Şekil 1.2.", ("Çizelge 1.1.", "Çizelge 1.2."), eklerde "Ek Şekil A.1." ("Ek Çizelge A.1.") biçiminde sıra ile numara verilmelidir. Çizelge ve şekil numaraları ve başlıkları Times New Roman 10 punto büyüklüğünde yazılmalıdır.

Çizelge/Şekil kelimesinin yalnız ilk harfi büyük olacak biçimde yazılmalıdır. Bir boşluk bırakılıp rakam yazılıp nokta konduktan sonra bir boşluk bırakılarak Çizelge/Şekil adı yazılmalıdır. Çizelge/Şekil adını oluşturan bütün kelimelerin (ilk kelime hariç) ilk harfi küçük olarak yazılmalıdır. Çizelge/Şekil adının sonuna (.) konulmamalı, ancak adın sonuna kaynak numarası verilmişse (.) konulmalıdır. Bir satırdan uzun olan yazılar için satır aralığı 1 olmak üzere, ikinci ve diğer satırlar birinci satır başı ile (Çizelge/Şekil numarası hariç) aynı hizada (kolonda) başlamalı, blok yazım

yapılmalıdır. Bir sayfaya sığmayan Çizelgeler/Şekiller bir sonraki sayfadan itibaren "Çizelge/Şekil.....'nin devamı" başlığı yazılarak devam edilmelidir.

Metin içerisinde, çizelge ve şekiller, kâğıdın kullanım alanı içinde ortalanmalıdır. Çizelgeler; MS Word programında yapılmalı, scanner'dan taranmamalıdır. Şekiller ise, çizilebilecek şekiller çizilmeli, çizilemeyenler ise scanner'dan taranmalıdır. Kes-yapıştır yöntemi, kullanılmamalıdır. Çizelge numara ve açıklayıcı bilgilerinin çizelgenin üstünde ve orta kısmında, şekil numara ve açıklayıcı bilgilerinin şeklin altına ortalanarak verilmesi gerekmektedir.

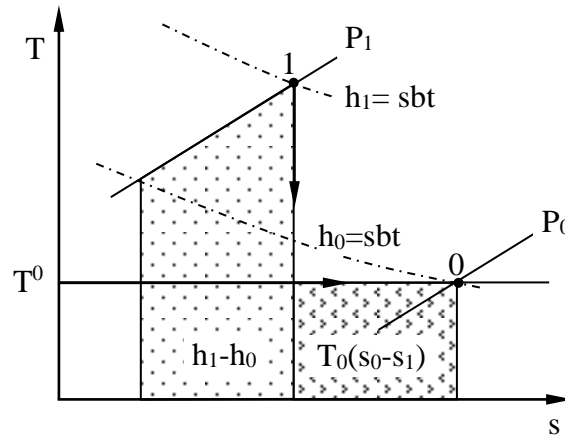
Çizelge adı ile metin yazısı arasında tek satır aralıklı 2 satır boşluk, Çizelge üst kenarı ile çizelge adı arasında 1 satır aralık bırakılmalıdır. Şekil alt kenarı ile şekil başlığı arasında tek satır, şekil başlığı ile metin arasında tek satır aralıklı 2 satır boşluk bulunmalıdır.

Şekil grafik ise üzerinde x ve y eksenlerinin neyi gösterdikleri ve varsa birimleri mutlaka yazılmalıdır.

Bölüm No

Çizelge 2.1. Bazı metallerin 300 K sıcaklıktaki ısı iletim katsayıları

Metal	Isı iletim katsayısı (W/m.K)
Alüminyum	237
Bakır	401
Altın	317



Şekil 4.1. Verilen bir durum ile çevre arasındaki fiziksel ekserji [2].

3.8.2. Denklemler

Denklemler yazılırken, Equation Editör ile yazılmalıdır. Denkleme paragraftan başlanmalı ve her denkleme bir numara verilmelidir. Metin içerisindeki bütün formüller veya denklemler buldukları bölüm numaralarına göre [(1.1), (1.2), ..., (2.1), (2.2), ...] şeklinde (gerekirse aynı denklemin alt ifadeleri (1.1a) , (1.1b) olarak) satırın en sağına yazılmalıdır. Formül ile formül numarası arasında yatay olarak sıralama işaretleri (....., -.-.-) koymaya gerek yoktur. Denklemlerden önce ve sonra bir boş satır bırakılmalıdır. Örneğin, bir denklem, üçüncü bölümün ilk denklemi ise;

$$\dot{Q} = hA_s(T_s - T_\infty) \quad (3.1)$$

şeklinde yazılmalıdır. Ekteki denklemler ise (A.1), (A.2), (A.3)... şeklinde numaralandırılmalıdır.

3.8.3. Kaynaklar

Kaynaklar, yazılı eser içindeki araştırma ile ilgili dokümanları içermelidir. Metin içerisinde atıf yapılan kaynaklara, ilk verileden başlayarak birbirini izleyen numaralar verilmelidir. Kaynak numaraları metin içinde atıf yapılan yerde köşeli parantez içine alınarak [1], [2], [3], [1, 5, 7] şeklinde gösterilmelidir. Kaynak numaraları birbirini takip ediyorsa, birincisi ve sonuncusunun numaraları aralarına çizgi [-] konularak yazılmalıdır:

[1] : 1 nolu kaynak,

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

[3-8,13] : 3 ve 8 arası (3, 4, 5, 6, 7 ve 8) kaynaklar ile 13 nolu kaynak.

Bir paragraf tümüyle bir kaynağa veya birbiriyle aynı nitelikteki birden fazla kaynağa dayanıyorsa kaynak numaraları paragraf sonunda verilir. Aynı kaynağa dayalı birbirini takip eden paragraflarda her paragrafın sonunda aynı kaynak numarası verilir.

Bazı durumlarda, metin içinde araştırmacı adlarını da kullanma ihtiyacı duyulabilir. Böyle durumlarda, araştırmacılar bir, iki veya üç kişi ise soyadları tek tek yazılır (Örn: Loe ve Brown). Araştırmacı grubu üç kişiden fazla ise yalnızca birincisinin soyadı yazılır ve ardına “ve ark.” ifadesi eklenir (Örn: Hassel ve ark.). Araştırmacı adlarını içeren ifadelerden sonra da yukarıda açıklanan şekilde kaynak numarası vermek gerekir.

Kaynakların yazımına örnekler:

1) Özgül ağırlıklarına göre yonga levhalar üç'e ayrılmaktadır [1].

- 2) Maloney [1] yonga levhaları özgül ağırlıklarına göre üç'e ayırmaktadır.
- 3) Maloney'e [1] göre, yonga levhalar özgül ağırlıklarına göre üç'e ayrılmaktadır.

3.8.4. Alıntılar

Tez metni içinde başka kaynaktan alınmış bir bölüme yer verilmek istendiğinde, ana metnin son satırından başlayarak 1.5 satır aralığı boşluk bırakılır ve ayrı bir paragraf olarak, tırnak (" ") içinde *tek satır aralığı* boşluk bırakılarak yazılır. Alıntıdan sonra yeniden ana metne geçiş yaparken, yine 1.5 satır aralığı boşluk bırakılmalıdır.

Acheson (1976) şöyle demektedir [7]:

"Doğal kaynaklı bileşikler içinde karbon-karbon çift bağı yaygın bir işlevsel gruptur. Çift bağlar, çoğu kez, diğer işlevsel gruplarla birlikte bulunurlar. Bununla birlikte, başka işlevsel gruplar içermeyen alkenler, sanıldığı kadar az değildir. Sözelimi, böceklerin iletişim gereçleri olan feromonlar yalnızca çift bağlar taşırlar".

3.9. Kaynaklar

Kaynakların yazımında *Alfabetik Numaralama Sistemi* kullanılır. Tezde kullanılmış olan kaynaklar tek satır aralığı ile yazılır. İki kaynak arasında 1.5 satır aralığı boşluk bırakılır. Kaynak yazımına örnekler Ek 10'da verilmiştir.

3.10. Ekler

Eserin hazırlanmasında faydalanılan veya elde edilen ve metin kısmına konulması mümkün olmayan çizelge, şekil, bilgisayar programları, arşiv belgeleri, anketler, katalog bilgileri gibi metin ya da görsel nesnelere yazılı eserin formunu bozmaması için ayrıca ekler başlığı altında Ek A, Ek B, ... şeklinde sıralanarak kaynaklardan sonra verilmelidir. Bu eklere metinde atıf yapılmalı ve içindekiler kısmında da gösterilmelidir.

3.11. Özgeçmiş

Bu bölümde öğrencinin kısa özgeçmişi verilmelidir. Özgeçmiş sayfası, Ek 11'deki formatta düzenlenmeli ve yazılı eserin sonuna yerleştirilmelidir.

12 Punto
Tek Aralık
Kalın

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



14 Punto

(BİTİRME TEZİ, MAKİNA TASARIMI veya YILIÇI PROJESİ)

Tüm Kapak Sayfası
Ortalanarak Yazılacak

SERBEST ŞEKLİ YÜZEYLERİN İMALATININ

18 Punto
1.5 Aralık
Kalın

ARAŞTIRILMASI

14 Punto
Tek Aralık

Öğrencinin Adı ve Soyadı
Ali EREN

14 Punto
Tek Aralık

Tez (Proje) Danışmanı
Prof. Dr. Adı SOYADI

12 Punto
Tek Aralık

Haziran, 2014
MALATYA

7 cm.

12 cm

16 cm

20 cm

Yardımcı
cetvel

23 cm

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



(BİTİRME TEZİ, MAKİNA TASARIMI veya YILIÇI PROJESİ)

**SERBEST ŞEKİLLİ YÜZEYLERİN İMALATININ
ARAŞTIRILMASI**

Öğrencinin Adı ve Soyadı
Ali EREN

Tez (Proje) Danışmanı
Prof. Dr. Adı SOYADI

Haziran, 2014
MALATYA

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



(BİTİRME TEZİ, MAKİNA TASARIMI veya YILİÇİ PROJESİ)

SERBEST ŞEKİLLİ YÜZEYLERİN İMALATININ ARAŞTIRILMASI

Öğrencinin Adı ve Soyadı
Ali EREN

Haziran, 2014
MALATYA

**KOMPOZİT MALZEMELERDEN YAPILMIŞ KALIN KİRİŞLERİN NÜMERİK
METOD YARDIMIYLA ANALİZİ**12 Punto
KalınSARIKANAT, Mehmet
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hasan YILDIZ

12 Punto

Kalın kompozit yapıların analizi sonlu elemanlar yardımıyla yapılırken kullanılan sonlu elemanların malzeme özelliklerinin belirlenmesinde çeşitli zorluklar vardır. Özellikle birden fazla kompozit tabaka içeren sonlu elemanların malzeme sabitlerinin belirlenmesi oldukça karmaşık ve zordur. Bu zorluk her elemanın malzeme sabitleri için bir ortalama değer alınarak giderilmeye çalışılır. Bu çalışmada yükleme durumuna göre, eleman malzeme özelliklerinin belirlenmesinde iki farklı ortalama değer hesaplama yöntemi geliştirilmiş ve bunların sonuçlara etkileri incelenmiştir. Sonlu elemanlar analizi bir bilgisayar programı yardımıyla farklı fiber doğrultularında takviye edilmiş bir kiriş ve bir levhada, farklı eleman sayıları alınarak şekil değiştirmeleri hesaplanmış ve analitik sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Aritmetik ve ağırlıklı ortalama yöntemleri adı verilen iki ortalama değer alma yöntemi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu yöntemin uygulanmasında, eleman malzeme özellikleri belirlenirken, yükleme durumu göz önünde bulundurularak ortalama alma yöntemlerinden biri uygulanmıştır.

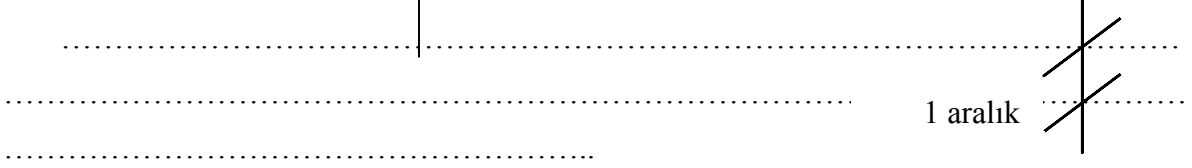
Bu metot aracılığıyla, birden fazla kompozit tabakalı elemanlar içeren sonlu eleman analizlerinde 8 düğümlü kübik elemanların kullanılmasında karşılaşılan eleman malzeme özelliklerinin belirlenmesi zorluğu ortadan kaldırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, analitik çözümler ve ortalama değer almadan yapılan hesaplamalarla karşılaştırılmıştır. Her iki yöntemle yapılan hesaplamalarda, farklı yükleme durumları için, elde edilen sonuçlar analitik çözümlerle uyum göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit Malzemeler, Kalın Kirişler, Sonlu Elemanlar.

14 Punto
Kalın

TEŞEKKÜR

3 cm



Bu çalışmanın başlangıcından bitimine kadar her aşamada çalışmayı yönlendiren, özverili yardımlarını esirgemeyen Hocam Prof. Dr.'a, tezin biçimlenmesinde değerli katkılarını aldığım Arş. Gör., Arş. Gör.'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ali EREN
Haziran 2014 - Malatya

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER	ix
1. GİRİŞ	3
2. KURAMSAL TEMELLER	8
2.1. Isı Pompası Sistemi	10
2.2. Isı Pompası Elemanları.....	11
2.2.1. Kompresör.....	13
2.2.2. Buharlaştırıcılar (Evaporatörler).....	17
2.3. Isı Pompası Çalışma Prensibi	19
2.4. Isı Pompasında Kullanılan Isı Kaynakları.....	28
3. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Örnek Bina Tanımlaması	10
3.2. Toprak Kaynaklı Isı Pompası Uygulaması	11
3.3. Toprak Kaynaklı Isı Pompası Seçimi.....	13
3.4. Ekonomik Analiz	28
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	42
6. ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	55
EKLER	70
Ek 1. Bina Isı Kaybı Hesabı	71
Ek 2. Bina Isı Kazancı Hesabı	73
Ek 3. Klima Santrali Seçim Dokümanları	72
ÖZGEÇMİŞ	74

-----Sayfa üst kenarı-----

3 cm

14 Punto

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Kullanılan enerji cinsine göre CO ₂ dönüşüm katsayısı	2
Çizelge 2.1. Boru çapı ve boyu arasında tavsiye edilen değerler	23
Çizelge 3.1. Örnek bina genel özellikleri	29
Çizelge 3.2. Boru direnci	33
Çizelge 3.3. Toprak Direnci	34
Çizelge 3.4. Boru boyu hesaplama çizelgesi.	37
Çizelge 3.5. TKIP uygulaması ilk yatırım maliyetleri	39
Çizelge 3.6. TKIP uygulaması yıllık enerji sarfıyatı	39
Çizelge 3.7. Kanal ebat hesapları	42
Çizelge 4.1. Menfez ölçüsü belirlenmesi	43



Sayfa No

Şekil 1.1. Kıtalara göre kalan petrol rezervleri	1
Şekil 1.2. Dünyada sektörlere göre enerji kullanım oranları.....	2
Şekil 2.1. Isı pompası akış şeması.....	6
Şekil 2.2. Isı pompası uygulaması.....	6
Şekil 2.3. Isı pompası elemanları	7
Şekil 2.4. Farklı kompresör tipleri	8
Şekil 3.1. TKIP çevrimi.....	10
Şekil 3.2. Isı pompasının Termodinamik şeması	15
Şekil 3.3. Isı pompası çalışma prensibi	21
Şekil 4.1. Isı pompası ln P-h diyagramı	25
Şekil 4.2. Isıtma esnasındaki ısı pompası.....	32
Şekil 4.3. Soğutma esnasındaki ısı pompası	34
Şekil 4.4. Su kaynaklı ısı pompası	47
Şekil 4.5. Hava kaynaklı ısı pompası	52

A	Yüzey alanı (m ²)
B	Boru çapı (m)
Pr	Prandtl sayısı ($= \nu / \alpha$)
Ra	Rayleigh sayısı ($= g\beta H^3(T_h - T_c) / \alpha \nu$)
Z	Atom numarası
a	İvme (m/s ²)
g	Yerçekimi ivmesi (m/s ²)
m	Kütle (kg)

Yunan harfleri

Δ	Fark operatörü
Γ	Yüzey alan elemanı (m ²)
Ψ	İki vektör arasındaki açı (rad)
α	Üçgenin en geniş açısı (rad)
ν	Viskozite (m ² /s)
ζ	Yakınsama kriteri

Alt İndisler

ç	çıkan
d	duvar
g	giren
ort	ortalama
∞	ortam

Üst İndisler

1	birinci eleman
2	ikinci eleman
R	ışınım
C	taşıyım

Kısaltmalar

AC	Alternating Current (Dalgalı Akım)
AF	Açık Frekans
DC	Direct Current(Doğru Akım)
PWD	Pulse Width Modulation (Darbe Genişliği Modülasyonu)
RDD	Ranvier Düğümleri Dinlemede
RDU	Ranvier Düğümleri Uyarıda
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Deri Yoluyla Elektriksel Sinir Uyarımı)

1. GİRİŞ



Günümüzde kullanılan enerji kaynakları, kaynakların tükenmesi ve değişen teknoloji ile paralel olarak değişmektedir. Daha önceleri elde edilmesi kolay olan odun vb. yakacaklar kullanılırken daha sonra kömür ve son zamanlarda ise petrol ve doğal gaz gibi yenilenemez enerji kaynakları kullanılmaya başlanmıştır. Günümüz şartlarında neredeyse tüm enerji ihtiyacımız yenilenemez enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Bu yenilenemez enerji kaynaklarının rezervlerinin azalması hatta tükenmesi sorunu yanında fiyatlarındaki artış alternatif enerji kaynakları arayışına girilmesinin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Isı Pompası Sistemi

Endüstride ve günlük hayatta ısıtma ve soğutmanın önemi; ısıtma ve soğutma için sarf edilen enerjinin, toplam enerji tüketimi içindeki payının yüksekliği, araştırmaların enerji kullanımında verimliliğin artırılmasında ve güneş enerjisinden atık ısıya kadar geniş bir yelpaze içerisinde çeşitli kaynakların değerlendirilmesine ve bu konular üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur.

2.2. Toprak Kaynaklı Isı Pompası Uygulaması ve Ekonomik Analizi

Toprak kaynaklı ısı pompaları (TKIP) yeraltındaki depolanmış enerjiyi kullanmak için tasarlanmış olan ısıtma ve soğutma sistemleridir. Toprağın altına bulunan boru sistemi ile ısıyı alır ve aktarıcı organları ile ısının taşınmasını ve transferini sağlar.

14 Punto, Büyük

3 cm

KAYNAKLAR

Makale Formatı:

Yazar Adı, “Makale başlığı”, *Dergi adı*, Cilt no., Sayı no., Sayfa no., Yayın yılı.

Aşağıda örnekler verilmiştir:

- [13] Atwater, M.A., Ball, J.T., “Computation of IR Sky Temperature and Comparison with Surface Temperature”, *Solar Energy*, Vol. 21, No:3, pp. 122-126, 1996.
- [39] Young, J.H., Whitaker, T.B., “Evaluation of the Diffusion Equation for Describing Thin-Layer Drying of Peanuts in the Hull”, *Transactions of the ASAE*, Vol. 14, No:2, pp. 223-224, 1971.

Bildiri Formatı:

Yazar Adı, “Bildiri başlığı”, *Kongrenin İsmi*, Yer, (Yıl), Sayfa no.

Aşağıda örnekler verilmiştir:

- [11] Hepbaşlı, A., Hancıoğlu, E., “Toprak Kaynaklı (Jeotermal) Isı Pompalarının Tasarımı, Testi, Fizibilitesi”, *V. Ulusal Tesisat Mühendisleri Kongresi ve Sergisi, Teskon*, İzmir, (2001), s.521-564.
- [2] Arısoy, A., Öner, F., Uluçay, U., “Binalarda Sürdürülebilir Enerji Kullanımı ve Ekonomik Optimizasyon”, *TTMD 8. Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu*, İstanbul, (12-14 Mayıs 2008), s. 366-380.

Kitap Formatı:

Yazar Adı, Kitap adı, Yayıncı şirketin adı, Basım yeri, Basım yılı.

Aşağıda örnekler verilmiştir:

- [6] Kreith, F., Kreider, J.F., Principles of Solar Engineering, Mc. Graw-Hill Book Company, New York, 1998.
- [27] Özışık, M.N., Radiative Transfer, Wiley-Interscience, Los Angeles, 1996.

Handbook ve Katalog Formatı:

Varsa Yazar Adı, Varsa Handbooktan alınan yazının başlığı, Handbook adı, Varsa editörün adı, Yayıncı şirketin adı, Basım yeri, Sayfa no., Basım yılı.

Aşağıda örnekler verilmiştir:

- [44] Sullivan, W., Canada, J., Multiple-criteria decision making, *Handbook of Industrial Engineering-2nd Edition*, Editor G. Slavendy, John Wiley and Sons, Inc., NY, pp. 1377-1397, 1992.
- [5] Western Electric Co., Inc., *Statistical Quality Control Handbook*, Delmar, Charlotte, NC, 1985.

Web Sayfası Formatı:

Varsa Yazar Adı, Yayının başlığı, Varsa yayının basım yeri, Varsa yayın tarihi, Yayının internetten elde edilme tarihi, [Yayının elde edildiği internet adresi](#)

Aşağıda örnekler verilmiştir:

- [2] Donovan, J.R., Computers and Structures Inc. (CSI), ETABS User's manual, Berkeley, California, December 1999, 21.06.2003, www.csiberkeley.com
- [53] Structural Vibration Solutions ApS. ARTEMIS Extractor, Release 3.0, User's Manual, Alboorg, Denmark, 2001, 02.07.2003, www.svibs.com
- [67] Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 23.02.2006, <http://www.tpao.gov.tr/defaultt.asp>.

14 Punto, Büyük

3 cm

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı :

Doğum Tarihi :

Doğum Yeri :

Eğitim

Ortaöğretim : (Okul adı, okulun bulunduğu şehir, mezuniyet yılı)

Lisans : İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fak., Makina Müh. Böl., Malatya

Staj Yaptığı Yerler :

Sürekli Adres :

Telefon :

E-posta :@inonu.edu.tr