

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ÇALIŞMANIN ADI**

**STAJ TAMAMLAMA ÖDEVİ/PROJESİ**

**AD SOYAD**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ÇALIŞMANIN ADI**

**STAJ TAMAMLAMA ÖDEVİ/PROJESİ**

**AD SOYAD**

**NUMARA**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**TRABZON 2020**

**İÇİNDEKİLER**

**Sayfa No**

İÇİNDEKİLER III

ÖZET IV

ŞEKİLLER DİZİNİ V

TABLOLAR DİZİNİ VI

SEMBOLLER DİZİNİ VII

1. GENEL BİLGİLER 1

1.1. Giriş 1

1.2. Konu ile İlgili Daha Önce Yapılmış Çalışmalar 5

1.2.1. Bina Türü Yapıların Dinamik Davranışlarının Belirlenmesi

 ile İlgili Çalışmalar 5

1.2.2. Binaların ve/veya Bina Elemanlarının LP Kompozit Malzemelerle

 Onarılması ve Güçlendirilmesi ile İlgili Çalışmalar 14

1.2.3. Onarılmış ve/veya LP Kompozit Malzemelerle Güçlendirilmiş Binaların

 veya Bina Elemanlarının Dinamik Davranışlarının Deneysel Modal Analiz

 Yöntemiyle Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar 31

1.3. Çalışmanın Amacı ve İçeriği 37

1.4. Deneysel Dinamik Karakteristiklerin Belirlenmesi 38

1.4.1. Deneysel Modal Analiz Yönteminde Kullanılan Ölçüm Sistemi 39

1.4.1.1. Titreştiriciler 39

1.4.1.2. İvmeölçerler 40

1.4.1.3. Veri Toplama Sistemi ve Sinyal İşleme 42

1.4.2. Deneysel Modal Analiz Yöntemi ile İlgili Genel Kurallar 45

1.4.3. Deneysel Modal Analiz Yöntemine Ait Denklemler 46

1.4.3.1. Çevresel Titreşim Yöntemi 46

1.4.3.1.1. Geliştirilmiş Frekans Ortamında Ayrıştırma (GFOA) Yöntemi 48

1.4.3.1.2. Stokastik Altalan Belirleme (SAB) Yöntemi 50

Staj Tamamlama Ödevi/Projesi

ÖZET

ONARILMIŞ VE LİFLİ POLİMER KOMPOZİT MALZEMELERLE

GÜÇLENDİRİLMİŞ BETONARME BİNALARIN DİNAMİK DAVRANIŞLARININ

DENEYSEL VE ANALİTİK YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

Adı SOYADI

Karadeniz Teknik Üniversitesi

İnşaat Mühendisliği Bölümü

Bu çalışmada, onarılmış ve lifli polimer kompozit malzemelerle güçlendirilmiş betonarme binaların dinamik davranışları deneysel ve analitik yöntemlerle incelenmiştir. Bu amaçla, laboratuvar ortamında inşa edilen ölçekli betonarme binalar üzerinde deneysel ve analitik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma başlıca üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; konu ile ilgili genel bilgiler ve literatürde mevcut çalışmalar, deneysel ve analitik yöntemlere ait genel bilgiler ve bu yöntemler ile ilgili denklemler sunulmaktadır. İkinci bölümde, yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen bulgulara yer verilmektedir. İkinci bölümde yapılan çalışmalar iki kısma ayrılmıştır. Birinci kısımda; laboratuvar ortamında inşa edilen ölçekli betonarme binaların dinamik davranışları hasarsız, hasarlı, onarılmış ve güçlendirilmiş durumlar için deneysel yöntemler kullanılarak belirlenmiş ve karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir. İkinci kısımda ise; binaların üç boyutlu sonlu eleman modelleri hasarsız, onarılmış ve güçlendirilmiş durumlar için oluşturularak dinamik davranışları analitik olarak belirlenmiş ve binaların sonlu eleman modelleri deneysel sonuçlara göre iyileştirilmiştir. Ayrıca, binaların başlangıç ve iyileştirilmiş sonlu eleman modelleri kullanılarak hasarsız, onarılmış ve güçlendirilmiş durumları için doğrusal olmayan dinamik davranışları elde edilmiştir. Üçüncü bölümde ise; çalışmadan elde edilen sonuçlara ve yapılan önerilere yer verilmektedir. Bu bölümü kaynaklar ve özgeçmiş izlemektedir. Çalışma sonucunda, onarım ve lifli polimer kompozit malzeme kullanılarak gerçekleştirilen güçlendirme uygulamalarının betonarme binaların dinamik davranışlarını iyileştirmede oldukça etkili olduğu görülmüştür.

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

**Sayfa No**

Şekil 1.1. B&K 8210 tipi darbe çekici 39

Şekil 1.2. Piezoelektrik tipi ivmeölçerin iç mekanizması (URL-2, 2016) 40

Şekil 1.3. a) B&K 8340 ve b) B&K 4507 tipi tek eksenli ivmeölçerler 41

Şekil 1.4. B&K 3560 C tipi 17 kanallı veri toplama ünitesi (URL-5, 2016) 43

Şekil 1.5. ÇTY'ye dayalı bazı dinamik karakteristik belirleme yöntemleri 47

Şekil 1.6. ÇTY'ye göre yapıların dinamik karakteristiklerinin belirlenmesi 47

Şekil 1.7. Zorlanmış Titreşim Yöntemi’nin (a) şematik gösterimi, (b) frekans davranış

 fonksiyonunun belirlenmesi (Schwarz ve Richardson, 1999) 51

Şekil 1.8. ZTY'ye göre yapıların dinamik karakteristiklerinin belirlenmesi 54

Şekil 1.9. Bir, iki ve üç boyutlu sonlu eleman örnekleri 56

Şekil 1.10. Tanjant ve sekant rijitliği (Chopra, 2006) 64

Şekil 1.11. Malzeme davranış modelleri (a) doğrusal elastik, (b) doğrusal olmayan elastik

 (c) elasto-plastik, (d) ideal elasto-plastik, (e) pekleşen ideal elasto-plastik

 (f) rijit plastik malzeme 66

Şekil 2.1. Betonarme bina modeline ait kalıp planı ve şematik kesit 73

Şekil 2.2. Radye temel kalıplarına ait bazı fotoğraflar 75

Şekil 2.3. Radye temel donatı yerleşimine ait bazı fotoğraflar 75

Şekil 2.4. Temel beton dökümüne ait bazı fotoğraflar 75

Şekil 2.5. Model binaların birinci katlarına ait eleman

 boyutları ve donatı yerleşim planları 76

Şekil 2.6. Birinci kat kolonlarının kalıp inşasına ait bazı fotoğraflar 77

Şekil 2.7. Birinci kat kirişlerinin kalıp inşasına ait bazı fotoğraflar 78

Şekil 2.8. Birinci kat beton dökümüne ait bazı fotoğraflar 79

Şekil 2.9. Birinci kat inşası tamamlanmış model binalar 80

Şekil 2.10. Küp ve silindir numunelerin alınması ve hazırlanmasına

 ait bazı fotoğraflar 81

Şekil 2.11. Kür havuzunda bekletilen küp ve silindir numuneler 81

Şekil 2.12. Beton için malzeme özelliği belirleme deneylerine ait bazı fotoğraflar 82

Şekil 2.13. Silindir numunenin tek eksenli basınç deneyine ait bazı fotoğraflar 84

Şekil 2.14. Silindir numuneden elde edilen gerilme-şekildeğiştirme grafiği 84

**TABLOLAR DİZİNİ**

**Sayfa No**

Tablo 1.1. B&K 8210 tipi darbe çekicine ait bazı özellikler (URL-1, 2016) 40

Tablo 1.2. B&K 4507 B 005 ve 8340 tipi tek eksenli ivmeölçerlere

 ait bazı özellikler (URL-(3-4), 2016) 42

Tablo 2.1. Bina modellerinin inşasında kullanılan malzeme karışım miktarları 74

Tablo 2.2. Temel betonundan alınan küp numunelerden elde edilen bazı özellikler 82

Tablo 2.3. Birinci kat betonundan alınan küp numunelerden elde edilen bazı özellikler 83

Tablo 2.4. Birinci kat betonundan alınan silindir numunelerden

 elde edilen bazı özellikler 83

Tablo 2.5. Model-1'in bir katlı hali için GFOA yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 89

Tablo 2.6. Model-'in bir katlı hali için SAB yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 91

Tablo 2.7. Model-1'in bir katlı hali için GFOA ve SAB yöntemlerine göre

 hesap edilen MGK değerleri 92

Tablo 2.8. Model-2'nin bir katlı hali için GFOA yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 94

Tablo 2.9. Model-2'nin bir katlı hali için SAB yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 96

Tablo 2.10. Model-2'nin bir katlı hali için GFOA ve SAB yöntemlerine göre

 hesap edilen MGK değerleri 96

Tablo 2.11. Model-3'ün bir katlı hali için GFOA yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 98

Tablo 2.12. Model-3'ün bir katlı hali için SAB yöntemine göre

 elde edilen dinamik karakteristikler 100

Tablo 2.13. Model-3'ün bir katlı hali için GFOA ve SAB yöntemlerine göre

 hesap edilen MGK değerleri 100

Tablo 2.14. Her bir modelin bir katlı hali için GFOA yönteminden

 elde edilen dinamik karakteristiklerin karşılaştırılması 101

Tablo 2.15. Her bir modelin bir katlı hali için SAB yönteminden

 elde edilen dinamik karakteristiklerin karşılaştırılması 102

Tablo 2.16. İkinci kat betonundan alınan küp numunelerden

 elde edilen bazı özellikler 107

**SEMBOLLER DİZİNİ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tepki sinyalinin GSY fonksiyonuna ait  artık değer matrisi |
|  | Durum matrisi |
|    | Fourier serisi katsayıları |
|  | Ortamdaki verileri simgeleyen matris |
|  | Veri matrisi |
|  | Kohezyon |
|  | Sistem sönüm matrisi |
|  | Sistem davranış matrisi |
| ÇTY | Çevresel Titreşim Yöntemi |
|  | Beton maksimum agrega boyutu |
|  | Doğrudan iletim matrisi |
|  | Değer operatörü |
|  | Betonun elastisite modülü |
|  | Asal gerilme durumunun bir fonksiyonu |
|  | Elastik kuvvetler |
| FDF | Frekans Davranış Fonksiyonu |
|  | Betonun tek eksenli basınç dayanımı |
|  | Betonun iki eksenli basınç dayanımı |
|  | Betonun çekme dayanımı |
|  |  eklenecek olan iki eksenli basınç durumu için basınç dayanımı |
|  |  eklenecek olan tek eksenli basınç durumu için basınç dayanımı |
| GFOA | Geliştirilmiş Frekans Ortamında Ayrıştırma |
| GSY | Güç Spektral Yoğunluğu |
|  | Etki sinyalinin Güç Spektral Yoğunluk fonksiyonu |
|  | Tepki sinyalinin Güç Spektral Yoğunluk fonksiyonu |
|  | Yerçekimi ivmesi |

#

# 1. gİRİŞ

İnşaat Mühendisliği Bölümü’nde hazırlanacak ilgili çalışmalarının yazılı sunumlarında birliği sağlamak amacıyla bu kılavuzda belirtilen esaslar uygulanacaktır.

# 2. GENEL YAZIM PLANI

Genel olarak bir çalışma aşağıdaki bölümlerden oluşacak ve bilgilerin sunuş sırası aşağıda gösterilen sırada verilecektir.

# 2.1. Kullanılacak Kâğıt ve Çoğaltma sistemi

Çalışma DIN-A4 normuna uygun (210x297) birinci hamur beyaz kâğıtların (en az 80, en çok 90 g/m²) sadece bir yüzüne yazılır. Yazılar siyah renkte olmadır. Çoğaltma fotokopi ile yukarıda özellikleri belirtilen kâğıda yapılır. Çoğaltılan nüshalarda yazı ve şekiller net ve okunaklı olmalıdır.

# 2.2. Yazım Yöntemi

Çalışma, bilgisayar ile yazılmalıdır. Yazı karakteri olarak “Times New Roman” seçilmeli ve “12 punto” olmalıdır. Çalışmada özellikle belirtilmesi gereken kısımlarda istenirse italik yazı şekli kullanılabilir. Bunun dışında diğer yazı türleri kabul edilmez. Bütün sembol ve özel işaretler bilgisayar veya şablonla yazılmalıdır. Silinti kazıntı vb. düzeltmeler özenle ve kopyalarda görülmeyecek şekilde yapılmalıdır. Koyu (bold) harfler başlıklarda kullanılır. Virgülden ve noktadan sonra bir karakter boşluk bırakılır.

# 2.3. Sayfa Düzeni

Kâğıdın üst kenarında 3 cm ve sol kenarında 3 cm, alt ve sağ kenarında ise 2,5 cm boşluk bırakılmalıdır. Sayfanın son satırının son kelimesi ikiye bölünmez. Alt bölüm başlıkları, alt kenar boşluk sınırından en az iki satır daha üste ya da sonraki sayfaya yazılmalıdır.

Önsöz, İçindekiler, Özet, Genel Bilgiler, Bulgular gibi ana bölüm başlıkları, yeni bir sayfadan başlamak üzere, üst kenardan 4 cm aşağıya yazıldıktan sonra 1.5 satır aralıklı bir satır boşluk bırakılarak metne geçilir.

Dipnotlar var ise, sayfa sınırları içinde kalmalıdır. Dipnotlar metinden tek satır aralıklı üç satır boşluk bırakıldıktan sonra soldan sağa sayfanın ortasına kadar çizilen sürekli bir çizgi ile ayrılmalıdır. Dipnotlara rakamları 1’den başlamak üzere numaralar verilir. Sayfanın alt kenarında bırakılması gereken 2,5 cm’lik boşluk kesinlikle geçilmemelidir. Dipnot çizgisi ile dipnot numarası yarım satır aralığı, dipnot numarasından sonra bir satır aralığı boşluk bırakıldıktan sonra dipnot yazılır.

# 2.4. Anlatım

Noktalama ve imlâ için Türk Dil Kurumu İmlâ Kılavuzu ve Türkçe sözlüğüne uyulmalıdır. Çalışmada SI birimleri kullanılmalıdır. Anlatımda üçüncü şahıs kullanılmaya özen gösterilmelidir.

# 2.5. Satır Aralıkları

Bütün metin 1,5 satır aralıkla yazılır. Tablo ve Şekil başlıkları ile Dipnotlar, Kaynaklar ve Ekler tek satır aralıkla yazılmalıdır. İki kaynak arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Tablo ve Şekil başlıkları ile Tablo ve Şekiller arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Nokta ve virgül gibi noktalama işaretlerinden sonra bir harf boşluk bırakılır. Paragrafa 1 cm boşluk bırakılarak başlanır.

# 2.6. Bölüm Başlıkları

Üst kenardan 4 cm aşağıya paragraftan başlayarak büyük harflerle ve koyu (bold) karakterle ana başlık yazıldıktan sonra 1.5 satır aralıklı bir satır boşluk bırakılarak metne geçilir ya da alt başlık yazılır. İki alt başlık arasında da 1.5 satır aralıklı bir satır boşluk bırakılır. Ana bölümler daima yeni bir sayfa ile başlamalıdır. Bu tür sayfalara sayfa numarası yazılmaz.

Tüm alt başlıklar ve sınıflandırma numaraları koyu (bold) karakterde yazılmalıdır. Metin içerisindeki alt başlıklarda, üst metinle iki satır aralıklı yazımda bir satır boşluk bırakılmalıdır. Başlıklarda gereksiz kelimelere yer verilmemeli, çok uzun başlıklardan kaçınılmalıdır. Tüm ana ve alt başlıklara (Genel Bilgilerden itibaren) bir sınıflandırma numarası verilmelidir. Başlık numaralandırma paragraftan başlar, numara yazılır ve bir nokta konulup bir harf boşluğu ara verildikten sonra başlık yazılır.

# 2.7. Sayfa Numaralama

Dış kapak dışında çalışmanın bütün sayfaları numaralandırılır. Çalışmanın Ön sayfaları Romen rakamları ile (I,II,III,IV...) sayfanın alt orta kısmında numaralanır. İç kapağa numara konmaz. Numaralama “Önsöz” sayfasının altına yazılan (II) sayısı ile başlar. Sayfa numaraları parantez veya iki çizgi gibi işaretler arasında yazılmamalıdır. Ana başlıkların (GİRİŞ, SONUÇLAR vb) bulunduğu sayfalar numaralandırmada dikkate alınır ancak bu sayfalara sayfa numarası yazılmaz. Örneğin; “1. GİRİŞ” sayfasına numara konulmayacağı için, numaralandırma, “1. GİRİŞ” bölümünün ikinci sayfasının alt ortasına yazılan 2 ile başlar.

# 3. ÇALIŞMANIN YAPISI

# 3.1. Dış Kapak

Çalışmanın tesliminde dış kapak 200-300 gr beyaz krome karton olmalıdır. Kapak üzeri yukarıda birinci sayfada verilen (en baş sayfa) şekilde ve renkli olmalıdır. Kapak sonrasındaki iç sayfa ise yukarıda verilen ikinci sayfa şeklinde olmalıdır.

# 3.2 İçindekiler

Çalışmada yer alan bütün başlıklar, metin içerisindeki şekliyle kısaltma yapılmadan, sayfa sırasına göre verilmelidir. Sayfanın üst kısmına ortaya gelecek şekilde büyük harflerle İÇİNDEKİLER diye başlık yazılır, sayfanın sağ üst köşesinde Sayfa No başlığı konur. Çalışmanın içerisinde yer alan tüm başlıklar yazılarak, karşılarında başlangıç sayfa numaraları gösterilir. Sayfa numaraları, son rakamlar alt alta gelecek biçimde yazılmalıdır. İki veya daha fazla satır halindeki başlıklarda son satırın karşısına sayfa numarası verilmelidir. Bu tür başlıklar kendi içinde tek satır aralıkla yazılmalıdır. Diğer başlıklarla arası ise 1,5 satır aralığı ile yazılır. Bu kısım yukarıda verildiği gibi düzenlenmelidir.

# 3.3. Özet

Bu bölüm 250 kelimeyi aşmayacak şekilde ve anahtar kelimelerle birlikte bir sayfa olarak yazılır. Özet'te çalışmanın amacı, deneme materyali, kullanılan yöntem ve önemli sonuçların tanıtımı yapılır. Özetlerde kaynak gösterilmez. Çalışmanın özetinin metni, 1,5 satır aralıklı bir satır boşluk bırakılarak 1,5 satır aralıklı yazım şekli ile yazılır.

# 3.4. Şekiller Dizini

Özet sonrası verilir. Sayfanın üst kısmına ortaya gelecek biçimde büyük harflerle “ŞEKİLLER DİZİNİ” yazılır. Sağ üst köşeye de altı çizili olarak “Sayfa No” başlığı konulur. Çalışmada yer alan bütün Şekiller numara sırasına göre bir liste halinde 1,5 satır aralığı ile yazılarak karşılarına çalışma içerisinde bulundukları sayfa numarası verilir. Bir satırdan uzun Şekil başlıklarının diğer satırları ilk satırın başladığı (Şekil No hariç) kolondan başlayarak kendi içinde tek satır aralıkla yazılmalıdır. Sayfa numaraları son rakamlar alt alta gelecek Şekilde yazılmalıdır. Bu bölüm yukarıda verildiği gibi düzenlenmelidir.

# 3.5. Tablolar Dizini

Çalışmadaki bütün tablolar bir dizin halinde, şekil dizininden sonra ayrı bir sayfada verilir. Tablolar dizininin düzenlenmesi yukarıda verildiği şekilde olmalıdır.

# 3.6. Semboller Dizini

Çalışmada kullanılan sembol ve kısaltmalar Tablolar dizininden sonra bir liste halinde ayrı bir sayfada verilir. Sayfanın üst-orta kısmına büyük harflerle SEMBOLLER DİZİNİ yazılmalıdır. Semboller, sayfanın sol kenarından başlamak üzere alt alta yerleştirilmeli ve satır başından itibaren 1,5 cm boşluk (sekme) içeride olmak üzere karşısına açıklaması verilmelidir. Çalışmada çok kullanılan birden fazla sözcükten oluşan terimler için baş harfleri kullanılarak kısaltma yapılabilir. Bu durumda, yapılan kısaltma ilk geçtiği yerde (parantez) içinde yalnız bir kez açıklanmalıdır. Semboller dizini sırasıyla Harf grubu (A-Z’ye) ve sonra sembol işaretler gelecek şekilde yazılarak açıklamaları yapılacaktır. Bu bölüm yukarıda verildiği gibi düzenlenmelidir.

# 3.7. Metin İçinde Kaynak, Denklem ve Tablo Gösterimi

Metin içerisinde atıf yapılan kaynaklar “Yazar (lar) ın Soyad (lar)ı ve Yıl“ sistemine göre yapılır.

Kaynak eserin yazarının soyadı (ilk harfi büyük, diğerleri küçük harf olarak) ve eserin yayın tarihi yazılmalı, yazar soyadından sonra virgül konulmalıdır. Aynı satırda birkaç yazar adı yer alacaksa tarihlerden sonra noktalı virgül konulmalıdır.

1) Yapıların tasarımı mimari tasarım ve taşıyıcı sistem tasarımı olmak üzere iki evreden oluşmaktadır (Ersoy, 1985)

2) Ersoy (1985), yapıların tasarımını mimari tasarım ve taşıyıcı sistem tasarımı olmak üzere iki evreden oluştuğu ifade etmektedir.

3) Ersoy’a (1985) göre, yapıların tasarımı mimari tasarım ve taşıyıcı sistem tasarımı olmak üzere iki evreden oluşmaktadır.

4) (Doğangün, 2007; Celep, 2017)

Kaynak eser başka bir yayın içinde değinme şeklindeyse; önce ilk yayına değinme yapılır; sonra, parantez içinde, bu değinmeyi yapan yazar belirtilir.

Ersoy’a (1985) göre, yapıların tasarımı mimari tasarım ve taşıyıcı sistem tasarımı olmak üzere iki evreden oluşmaktadır (Doğangün, 2007).

Eğer ilk yayın bilinmiyorsa, değinme bir sonraki yayından aşağıdaki örneğe uygun biçimde yapılmalıdır

Ersoy yapıların tasarımını mimari tasarım ve taşıyıcı sistem tasarımı olmak üzere iki evreye ayırmaktadır (Doğangün, 2007).

İki yazarlı eserler kaynak gösterilirken; Türkçe ve yabancı dildeki kaynaklarda yazar soyadları arasına ve bağlacı kullanılmalıdır.

(Doğangün ve Celep, 1990)

İkiden fazla yazarlı eserler kaynak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra Türkçe kaynaklarda ve yabancı kaynaklarda” ve diğerleri” anlamına gelen “vd”, kısaltması kullanılmalıdır.

(Özyurt vd., 2017; Günaydın vd., 2018)

Metin içerisindeki bütün formül veya denklemler baştan itibaren (1), (2), (3),.. şeklinde, ekteki denklemler ise (E.1), (E.2), (E.3),... şeklinde sırasıyla numaralanmalıdır.

Bütün şekil ve tablolar birbirini izleyen numaralar verilir. Metin içerisindeki şekiller Şekil 1., Şekil 2., Şekil 3.,...., Ekteki şekiller ise, Ek Şekil 1., Ek Şekil 2., Ek Şekil 3.,.. şeklinde sırasıyla numaralanır.

Metin içerisindeki Tablolar; Tablo 1., Tablo 2., Tablo 3., ... şeklinde, ekteki tablolar ise Ek Tablo 1., Ek Tablo 2., Ek Tablo 3.,.... şeklinde numaralanır.

# 3.8. Metin Kısmında Ana Başlıklar

Çalışmada metin kısmının düzenlenmesinde ise aşağıdaki belirtilmiş olan ana bölüm (ana başlık) sıralamasına uyulmalıdır.

1. GENEL BİLGİLER

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR VE BULGULAR

3. SONUÇLAR

4. KAYNAKLAR

5. EKLER

# 3.8.1. Genel Bilgiler

**1.1., 1.2., 1.3.,** şeklinde alt başlıklar içerebilir. Girişte okuyucuya konu hakkında ön bilgiler verildikten sonra araştırmanın amaç ve kapsamı açıkça belirtilmelidir.

# 3.8.2. Yapılan Çalışmalar ve Bulgular

**2.1., 2.2., 2.3.,..** Şeklinde alt başlıklar içerebilir. Bu kısımda kullanılan yöntem ve materyaller anlatılır ve bulgular irdelenir.

# 3.8.3. Sonuçlar

Bu bölümde, ilgili çalışmadan elde edilen genel sonuçlar olabildiğince öz olarak gerekirse maddeler halinde yazılmalıdır.

# 3.8.4. Kaynakların Yazılması

Kaynaklar bir satır aralıkla yazılmalıdır. İki kaynak arasında tek satır aralığı boşluk bırakılır. Kaynaklar çalışma içerisinde tercih edilen sisteme göre yazılır. Her kaynak kendi orijinal dilinde verilmelidir.

**Dergilerdeki Makalelerde**: a) Yazar (/lar) ın soyadı, ad (/lar) ının ilk harfi, b) Makalenin adı, c) Derginin adı veya varsa uluslararası yayınlarda kullanılan kısaltılmış şekli, altı çizili olarak d) cilt no (varsa sayı no) e) yayınlandığı yıl, f) Makalenin başlangıç ve bitiş sayfa numaraları yazılmalıdır. Yazarlar arası virgül ile ayrılır, ancak iki ve daha fazla yazarlarda son yazar “ve” ile ayrılır.

Allemang, R.J., 2003. The Modal Assurance Criterion: Twenty Years of Use and Abuse, Sound and Vibration, 37, 8, 14-23.

Antonopoulos, C.P., ve Triantafillou, T.C., 2003. Experimental Investigation of FRP-Strengthened RC Beam-Column Joints, Journal of Composites for Construction, 7, 39-49.

**Bildiriler:** a) Yazar (lar) ın soyad (/lar) ı, ad (/lar) ının ilk harfi, b) bildirinin adı, c) -kongrenin adı, tarihi ve yeri, d) bildiriler kitabının cilt ve sayfa numaraları yazılmalıdır. Yazarlar arası virgül ile ayrılır, ancak iki ve daha fazla yazarlarda son yazar “ve” ile ayrılır.

Ballinger, C.A., 1997. Strengthening of Engineering Structures with Carbon Fiber Reinforced Plastics an Overview of History and Current Worldwide Usage, 42nd International SAMPE Symposium, May, CA, Bildiriler Kitabı: 4-8, 927-932.

Ventura, C.E., ve Thibert, K.M., 2007. Dynamic Properties of a 32-Storey Building Determined from Different Analysis Methods of Ambient Vibration Test Data, In: Second International Operational Modal Analysis Conference, Copenhagen, Denmark, 557-64.

Takada, T., Iwasaki, R., An, D.D., Itoi, T., ve Nishikawa, N., 2004. Dynamic Behavior Change of Buildings before and after Seismically Retrofitting, 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C., Canada, August 1-6.

**Kitaplar:** a) Yazar (/lar) ın soyad (/lar) ı, ve ad (/lar) ının ilk harfi, b) Kitabın adı, c) varsa editör yada çevirenin adı, d) Cilt numarası, kaçıncı baskı olduğu ve varsa sayfa numarası, e) Yayınevinin adı, f) Basıldığı yer, g) Yayın yılı yazılmalıdır. Yazarlar arası virgül ile ayrılır, ancak iki ve daha fazla yazarlarda son yazar “ve” ile ayrılır.

Bank, L.,C., Composites for Construction:Structural Design with FRP Materials, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006.

Doğangün, A., Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı, Birsen Yayınevi, İistanbul, 2014.

**Tezler:** a) Yazarın soyadı, adının ilk harfi, b) Tezin adı, c)Tezin türü (Yüksek lisans veya Doktora), d) Çalışmanın yapıldığı kuruluşun ve bulunduğu şehrin adı, e) tezin bitirildiği yıl.

Günaydın, M. Onarılmış ve Lifli Polimer Kompozit Malzemelerle Güçlendirilmiş Betonarme Binaların Dinamik Davranışlarının Deneysel ve Analitik Yöntemlerle İncelenmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2016.

**Standartlar:** a) Standardı hazırlayan kuruluşun kısaltılmış ismi ve numarası, b) Standartın adı, c) Hazırlayan kuruluş ve bulunduğu şehrin adı, d) Hazırlandığı yıl.

TS 500. Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları, Türk Standarları Ensititüsü, Ankara, Türkiye, 2000.

ACI Committee 318. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 48331, 2008.

**Resmi Gazete (Kanun, Tebliğ, Yönetmenlik ve Tüzükler):** a) T.C. Resmi Gazete yazılır, b) Kanun, Yönetmelik v.d. , c) Sayı, d) Tarih, e) sayfası Örnek 17 de belirtildiği gibi yazılmalıdır.

T.C. Resmi Gazete, 1615 sayılı gümrük yönetmenliğinin 1 nolu ekinin değiştirilmesine dair yönetmelik. (21237), 24.5.1992, 85.

**Yazarı Belli Olmayan, Sorumluluğu Bir Kuruluşa Ait Olan Yayınlar:** Aşağıdaki şekilde yazılabilir:

a.Yayınlayan kuruluşun adı (varsa kısaltılmış adı), b) yayının adı, c) yayın no, yayınlandığı şehir, d) yayın tarihi.

D.P.T., Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989), Yayın No:1975, Ankara, 1985.

**İnternet Kaynakları:** Yazarı belli olmayan internet kaynaklarına atıf yapılması durumunda; ilgili sitenin internet adresi, sitenin yahut alınan kaynağın adı ve bilginin alındığı tarih (gün, ay, yıl) açıkça yazılmalıdır. Örneğin,

URL-1. <http://mechatronics.colostate.edu/figures/9-46.jpg>, 01.06.2016.

Metin içerisinde yazarı belli olmayan internet kaynaklarına atıf yapılırken, büyük harflerle URL-sıra numarası (,), yıl şeklinde yazılmalıdır

(URL-1, 2000) veya (URL-2-3,2006)

Metin içerisinde yazarı belli olan internet kaynaklarına atıf yapılırken, yazar soyadı sistemine benzer şeklinde yazılmalıdır. Örneğin: (Çakır ve Günaydın, 2017) ya da Çakır ve Günaydın’a (2003) göre…

Kaynakların düzenlenmesinde kullanılacak sayfa düzeni aşağıda verilmektedir.

# 3.8.5. Ekler

Metin içinde yer almaları durumunda tez görünümüne ve bütünlüğü bozan veya dikkati dağıtan malzeme ve bilgiler EKLER bölümünde verilmelidir. Bunlar; geniş ve ayrıntılı tablolar, anket formları, belgeler, geniş haritalar ve benzerleridir. Bu bölümde yer alacak her bir belge ya da açıklama için bir başlık seçilmeli ve bunlar sunuş sırasına göre Ek 1., Ek 2., gibi her biri ayrı bir sayfadan başlayacak şekilde numaralandırılarak sunulmalıdır. Bir sayfaya sığmayan ekler bir sonraki sayfadan itibaren “Ek- “in devamı” başlığı yazılarak devam edilir.

# 4. ŞEKİLLER, TABLOLAR VE DİPNOTLAR

# 4.1. Şekiller

Şekilleri, grafik, diyagram, harita, fotoğraf, resim vb. kapsar. Şekil ve grafikler aydınger veya beyaz kağıda çini mürekkebi ya da bilgisayar çizicisi ile çizilmelidir.

Yarım sayfa veya yarım sayfaya yakın yer tutacak şekillerde, şekil ya sayfanın üstünde ya da altında bulunmalıdır. Şekille metin arasında üstten/ve alttan tek satır aralıklı iki satır boşluk bulunmalıdır. Yarım sayfadan büyük yer tutan şekiller ayrı bir sayfaya yerleştirilebilir. Aynı sayfada zorunlu olmadıkça üç ‘den fazla şekil bulunmamalıdır. Şekil üzerinde x ve y eksenlerinin neyi gösterdikleri ve varsa birimleri şekil tanımlamalarında tanımlanmışsa mutlaka yazılmalıdır.



Şekil 2.16. Çevresel titreşim testlerinde kullanılan ivmeölçer yönleri ve yerleşim planı

Şekillerde çizgisel ölçek kullanılır. Şekiller metin içerisinde ilk sözü edildikleri yerlere mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır. Bütün şekillere birbirini izleyen veya bulundukları bölüm numaralarına göre numaralar verilir. Şekil içindeki karakterler 10 font'tan küçük olamaz. Şekillerin yerleştirilmesinde sayfa kenarlarında bırakılması gerekli boşluklara kesinlikle taşılmamalıdır. Bu durumda ya şekiller küçültülmeli veya Ek de sunulmalıdır. Çalışma içinde katlanmış şekil bulunamaz. Bu tür şekiller de Ek de verilebilir.

Şekiller; Şekil 1., Şekil 2., ...., veya bulundukları bölüm numaralarına göre Şekil 1.1., Şekil 1.2. ...., şeklinde, Ekteki Şekiller ise, Ek Şekil 1., Ek Şekil 2., şeklinde numaralanır. Her şeklin numarası ve adı şeklin altına zorunlu olmadığı sürece şeklin sol kenarı ile hizalanacak şekilde yazılmalı, şekil başlığını oluşturan kelimelerin (ilk kelime hariç) ilk harfleri küçük olmalıdır. Şekil adının sonuna (.) konulmaz, ancak kaynak numarası yahut kaynak adı kullanılırsa (.) konur. Bir satırdan uzun olan yazılar için satır aralığı 1 olmak üzere, ikinci ve diğer satırlar birinci satır başı ile (Şekil ve numarası hariç) aynı hizada (kolonda) başlamalı, blok yazım yapılmalıdır. Şekil alt kenarı ile Şekil başlığı arasında 1 satır, şekil başlığı ile metin arasında 1 satır aralıklı 2 satır boşluk bulunmalıdır.

Bir sayfaya sığmayan şekiller bir sonraki sayfadan itibaren "Şekil ....'in devamı" başlığı yazılarak devam edilir.

# 4.2. Tablolar

Metin içerisinde Tablolar ilk sözü edildikleri yerlere mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır. Tablo 1., Tablo 2., ......, Ekteki Tablolar ise Ek Tablo 1., Ek Tablo 2., .., veya bulundukları bölüm numaralarına göre Tablo 1.1., Tablo 1.2., ......, şeklinde numaralanmalıdır. Tablonun numarası ve adı tablonun üstüne zorunlu olmadığı sürece tablo sol kenarı ile hizalanacak şekilde yazılır.

Tablo adı ile metin yazısı arasında 1 satır aralıklı 2 satır boşluk, Tablo üst kenarı ile tablo adı arasında 1 satır aralık bırakılmalıdır. Bir satırdan uzun Tablo isimleri 1 aralıkla yazılmalı, diğer satırlar birinci satır başı ile (Tablo ve numarası hariç) aynı hizada başlamalıdır. Tablo numarası Arap rakamlarıyla ve Tablo kelimesinin yalnız baş harfi büyük olacak biçimde yazılır. Bir boşluk bırakılıp rakam yazılıp nokta konduktan sonra bir boşluk bırakılarak Tablo adı yazılır. Tablo adını oluşturan bütün kelimelerin (ilk kelime hariç) ilk harfi küçük olarak yazılmalıdır. Tablo adının sonuna (.) konulmaz. Ancak adın sonuna kaynak numarası verilmişse (.) konur.

Tablo içeriğinde yer alan, rakamlar, kelimeler, semboller, kısaltmalar vb. açık, görülebilir ve anlaşılabilir şekilde düzenlenip gösterilmelidir. Tablo içindeki karakterler 10 punto’dan küçük olamaz. Uluslararası kısaltmalar dışındaki diğer bütün kısaltmalar tanımlanmalıdır.

Tablo açık veya kapalı çerçeveli olabilir. Açık çerçeveli tabloda en az 3 yatay çizgi bulunur. Bunlardan birincisi Tablo üst kenarını ikincisi sütun başlıklarını üçüncüsü Tablonun alt kenarını göstermelidir. Tablo çerçevesi ile düşey ve yatay bölümlendirme tabloları arası kalın ve gölgeli olmamalı, normal kalınlıkta olmalıdır. Tablo ile ilgili, sembol veya kısaltmaların açıklaması yazar tarafından uygun görülürse, tablonun alt çizgisinin altına sol kenarından başlamak üzere tek satır aralığı ile yazılabilir. Tablonun alt kenarı ile metin arasında 1 satır aralıklı 2 satır boşluk bırakılır.

Bir sayfaya sığmayan Tablolar bir sonraki sayfadan itibaren ‘’Tablo .....'nin devamı’’ başlığı yazılarak devam edilir. Tablonun yerleştirilmesinde sayfa kenarlarında bırakılması gerekli boşluklara kesinlikle taşılmamalıdır. Çalışma içinde katlanmış tablo bulunmaz. Bu tür tablolar Ek' de verilebilir.

Tablo 2.20. Model-1’in iki katlı hali için GFOA ve SAB yöntemlerine göre hesap edilen MGK değerleri

|  |  |
| --- | --- |
| GFOA Yöntemi (Hz) | SAB Yöntemi (Hz) |
| 11.05 | 12.63 | 15.17 | 32.65 |
| 11.06 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12.64 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 |
| 15.19 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 |
| 32.63 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.99 |

# 4.3. Formüller ve Dipnotlar

Metin içerisindeki bütün formüller veya denklemler baştan itibaren (1), (2), (3)...., veya bulundukları bölüm numaralarına göre (1.1), (1.2), (1.3)...., şeklinde Ekteki denklemler ise (E.1), (E.2), (E.3), şeklinde numaralanır. Formüle paragraftan başlanır. Formül numarası sağ kenara yerleştirilir. Formülle, formül numarası arasına yatay olarak sıralama işaretleri (....., -.-.-,) koymaya gerek yoktur.

 (7)

Dipnotlar ile ilgili açıklama yukarıda yapılmıştır.

**KAYNAKLAR**

ACI Committee 318, 2008. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 48331.

Akköse, M., 2004. Lagrange Yaklaşımı ile Kemer Baraj-Su-Zemin Sistemlerinin Malzeme Bakımından Lineer ve Lineer Olmayan Dinamik Analizi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Allemang, R.J., 2003. The Modal Assurance Criterion: Twenty Years of Use and Abuse, Sound and Vibration, 37, 8, 14-23.

Altunışık, A.C 2010. Karayolu Köprülerinin Yapısal Davranışlarıının Analitik ve Deneysel Yöntemleriyle Belirlenmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

ANSYS, 2015. Swanson Analysis System, [Pennsylvania](https://en.wikipedia.org/wiki/Canonsburg%2C_Pennsylvania), USA.

Antonopoulos, C.P., ve Triantafillou, T.C., 2003. Experimental Investigation of FRP-Strengthened RC Beam-Column Joints, Journal of Composites for Construction, 7, 39-49.

Asaei, S.M.S., Lau, T.L. ve Bunnori, N.M., 2012. Experimental and Numerical Verification of the Retrofitted RC Columns using FRP-A State of the Art Review, Caspian Journal of Applied Sciences Research, 1, 9, 38-55.

Baghiee, N., Esfahani, M.Reza. ve Moslem, K., 2009. Studies on Damage and FRP Strengthening of Reinforced Concrete Beams by vibration Monitoring, Engineering Structures, 31, 875-893.

Baji, H., Eslami, A., ve Ronagh, H.R., 2015. Development of a Nonlinear FE Modelling Approach for FRP-Strengthened RC Beam-Column Connections, Structures 3, 272-281.

Ballinger, C.A., 1997. Strengthening of Engineering Structures with Carbon Fiber Reinforced Plastics an Overview of History and Current Worldwide Usage, 42nd International SAMPE Symposium, May, CA, Bildiriler Kitabı: 4-8, 927-932.