

TÜRKİYE'DE İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN YERİ

142800

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Murat ARSLAN
(501991166)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02 Mayıs 2003
Tezin Savunulduğu Tarih : 26 Mayıs 2003

Tez Danışmanı :
Diğer Jüri Üyeleri

Dr. Akın ERİŞKON
Doç.Dr. Murat ÇIRACI (İ.T.Ü.)
Dr. Murat KURUOĞLU (İ.T.Ü.)

MAYIS 2003

ÖNSÖZ

Bu çalışma İstanbul Proje Yönetim Derneği (İPYD), Dinamikler 2003 Ulusal Kongresi Öğrenci Yarışmasında üçüncülük ödülüne layık görülmüştür.

“Dünyada değişmeyen tek şey, değişimin kendisidir” ifadesini Herakleitos M.Ö. 4.yy’da “herşey akar” sözüyle ifade etmiştir. Şüphesiz değişim hayatın her aşamasında kendini göstermektedir. Bu değişimden sektörler ve eğitim kurumları da fazlasıyla etkilenmektedir. Kaçınılmaz olan değişime farklı bir açıdan, -inşaat sektörü açısından- baktığımızda, emek yoğun yapısı itibarıyla teknolojik değişimlerin diğer sektörlerle oranla az yaşandığı, fakat son elli yıldır proje yönetiminde ki gelişimin kendisini fazlaca hissettirdiği bir sektör görürüz. Nitekim, gelişmiş olan ülkelere bakıldığında, inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programlarında da bu yönde değişim ve gelişimlerin olduğunu görmekteyiz. Doğal olarak, günümüz değişen dünyasının bilgi çağını yaşadığı ve her alanda bilginin önemli olduğu düşünüldüğünde, şüphesiz, değişime ayak uydurma da eğitim kurumlarına ve üniversitelere büyük görevler düşmektedir. Gelişmiş ülkelerde de, eğitim kurumları, inşaat sektöründe bu değişimi görmüş ve gerekli adımları atmışlardır.

Bu tezin, inşaat proje yönetiminin Türkiye’de bir disiplin olarak gelişmesine katkı sağlamasını umuyor, inşaat proje yönetimi ile ilgili eğitim programlarının özellikle lisans düzeyinde üniversitelerimizde yer almasını diliyorum.

Tez çalışmam sırasında değerli katkılarını esirgemeyen sayın hocam Dr. Murat KURUOĞLU’na, tez danışmanım Dr. Akın ERİŞKON’a, Anabilim Dalı Başkanımız Yrd. Doç. Dr. Uğur MÜNGEN’e, engin bilgi birikimi ve Türk Yapı İşletmeciliğine kazandırdığı değerli eserleriyle bu alanda yol gösterici olmuş sayın Prof. Dr. V. Doğan SORGUÇ hocamıza, katkılarını esirgemeyen sevgili aileme ve başta burada olmamı borçlu olduğum sevgili babam Cemal ARSLAN’a maddi ve manevi destekleri için teşekkür ederim.

MAYIS 2003

Murat ARSLAN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
2. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN ANLAMI VE KAPSAMI	4
2.1 İnşaat Proje Yönetimi ve Benzeri Kavramlar Üzerine	4
2.2 İnşaat Proje Yönetiminin Tanımı	6
2.3 İnşaat Proje Yönetiminin Amaç ve Kapsamı	7
3. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ	11
3.1 A.B.D.'nde İnşaat Proje Yönetimindeki Gelişim	11
3.1.1 A.B.D'nde İnşaat Proje Yönetimi Eğitiminin Gelişimi	11
3.1.2 A.B.D'nde İnşaat Proje Yönetiminin Sektördeki Gelişimi	13
3.2 Türkiye'de İnşaat Proje Yönetimindeki Gelişim	15
3.2.1 Türkiye'de İnşaat Proje Yönetimi Eğitiminin Gelişimi	15
3.2.2 Türkiye'de İnşaat Proje Yönetiminin Sektördeki Gelişimi	16
4. TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN PROJE YÖNETİMİNDEKİ İHTİYAÇLARI	29
4.1 Genel Olarak Mesleki Eğitimin Amacı	29
4.2 Bilim ve Teknolojilerin Gelişim Yönü (beklenen eğilimler)	30
4.3 Çeşitli Mesleklerle İlgili Çalışma Alanları, Ülke, Ekonomisinde Beklenen Gelişimlerinin Tahmini	34
4.3.1 İnşaat Mühendisliğinin Çalışma Alanları	34
4.3.2 İnşaat Üretiminin Özellikleri	35
4.3.3 İnşaat Sektöründe Yüklenici Firmaların Karşılaştıkları Sorunlar: İnşaat İşletmelerini Diğer İşletmelerden Ayıran Özellikler	38
4.3.4 İnşaat Sektöründe Taraflar	39
4.3.5 İnşaat Sektörünün Ekonomi İçin Önemi	40

4.4 İnşaat Sektörünün Proje Yönetimindeki İhtiyaçlarının Belirlenmesi:	41
Bilgi ve Beceriler	42
4.4.1 Dünyadaki Araştırmalar	42
4.4.2 Türk İnşaat Sektörünün Proje Yönetimi İhtiyaçlarının Belirlenmesi:	45
Bilgi ve Beceriler	45
5. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ LİSANS DÜZEYİ EĞİTİM PROGRAMLARI VE DERS İÇERİKLERİ	50
5.1 A.BD.'nde İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Lisans Programları	50
5.1.1 Akreditasyon Hakkında	50
5.1.2 ABET İle İlgili Bilgiler	51
5.1.3 ACCE İle İlgili Bilgiler	54
5.1.4 ABD'nde İnşaat Proje Yönetimi İle ilgili Lisans Programlarının Sınıflandırılması	55
5.2 A.BD.'ndeki Akreditasyon Kuruluşlarının İnşaat Proje Yönetimi Eğitim İle İlgili Lisans Ders Programları İçin İleri Sürdüğü Kriterler	58
5.2.1 ABET Mühendislik Akreditasyon Komisyonunun (EAC) İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Lisans Ders Programları İçin İleri Sürdüğü Kriterler	58
5.2.1.1 Mühendislik Eğitimi İçin Temel Düzey Genel Kriterler	58
5.2.1.2 Mühendislik Eğitimi Ders Programları İçin İleri Düzey Genel Kriterler	60
5.2.1.3 Yapım Mühendisliği (construction engineering) Ders Programları İçin Program Kriterleri	60
5.2.1.4 Yapım Mühendisliği Ve Yönetimi (construction engineering & management) Ders Programları İçin Program Kriterleri	61
5.2.2 ABET Teknoloji Akreditasyon Komisyonunun (TAC) İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Lisans Düzeyi Teknoloji Programları İçin İleri Sürdüğü Kriterler	62
5.2.2.1 Mühendislik Teknolojisi Ders Programları İçin Genel Kriterler	62
5.2.2.2 Yapım Mühendisliği Teknolojisi (construction engineering technology) Ders Programları İçin Program Kriterleri	64
5.2.3 ACCE'nin İnşaat Proje Yönetimi Lisans Ders Programları İçin İleri Sürdüğü Kriterler	65
5.3 A.BD.'ndeki İnşaat Proje Yönetimi Disiplini İle İlgili Lisans Ders Programı Örnekleri	69
5.3.1 İnşaat Proje Yönetimini Opsiyon Olarak Sunan Lisans Programları	69
5.3.2 Yapım Mühendisliği (construction engineering), Yapım Yönetimi (construction management) İle Yapım Mühendisliği ve Yönetimi (construction engineering&management) Lisans Ders Programları	70
5.3.3 Bina Yönetimi (building science/construction management) Lisans Ders Programları	73
5.3.4 İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Teknoloji Programları (construction technology programs)	73

5.3.5 Sonuç: A.B.D’ndeki İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Lisans Eğitim Programları Hakkında	74
5.4 Türkiye’de İnşaat Proje Yönetimi Eğitimi	77
6. SONUÇ	83
KAYNAKLAR	87
EKLER	91
ÖZGEÇMİŞ	176



KISALTMALAR

GSMH	: Gayrı Safi Milli Hasıla
A.B.D.	: Amerika Birleşik Devletleri
CMAA	: Construction Management Association of America
CPM	: Critical Path Method
ODTÜ	: Ortadoğu Teknik Üniversitesi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
PTT	: Posta Telefon Telgraf İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmeleri
NCIEF	: National Construction Education Forum
ISIC	: International Standard Industrial Classification
AGC	: Amerika Mühendisler Birliği
BIFSA	: Güney Afrika Bina Endüstrisi Federasyonu
SAFCEC	: Güney Afrika İnşaat Endüstrisi Federasyonu
SAIB	: Güney Afrika Bina Enstitüsü
ACCE	: American Council For Construction Education
ABET	: Accreditation Board for Engineering Technology
CHEA	: Council on Higher Education Accreditation
EAC	: The Engineering Accreditation Commission
TAC	: Technology Accreditation Commission
CIP	: Classification of Instructional Programs
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1 : Türkiye’de karayollarının tarihsel gelişimi	17
Tablo 3.2 : Uluslararası Müteahhitler Birliği (UMB) üyesi firmaların yurtdışında üstlendikleri projelerin ülkelere göre dağılımı(%)..	21
Tablo 3.3 : Uluslararası Müteahhitler Birliği (UMB) üyesi firmaların yurtdışında üstlendikleri projelerin türlere göre dağılımı(%).....	22
Tablo 4.1 : Bilgi ve beceri anketi katılımcılarının toplam iş deneyimi.....	46
Tablo A.1 : Türk İnşaat Sektörü’nde proje yönetiminde önemli beceriler....	93
Tablo A.2 : Türk İnşaat Sektörü’nde proje yönetiminde önemli konular.....	94
Tablo A.3 : ACCE kriterlerine göre inşaat proje yönetimi eğitim programlarında yer verilmesi gerekli konular.....	96
Tablo A.4 : Bilgi ve beceri anketinde ki konuların ACCE’nin önerdiği ders kategorileri altında sınıflandırılması.....	98
Tablo 5.1 : A.B.D.’nde ki inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programlarının sınıflandırılması.....	59
Tablo 5.2 : ACCE kriterlerine göre ders kategorileri ve minimum kredileri.....	66
Tablo C.1 : University fo Wisconsin-Madison, construction engineering& management curriculum (option in civil engineering).....	149
Tablo C.2 : University of New Mexico, construction engineering curriculum.....	154
Tablo C.3 : University of New Mexico, construction management curriculum.....	155
Tablo C.4 : North Dakota State University, construction engineering curriculum.....	156
Tablo C.5 : North Dakota State University, construction management curriculum.....	157
Tablo C.6 : North Carolina University, construction engineering & management : general construction curriculum.....	158
Tablo C.7 : North Carolina University, construction engineering & management : mechanical construction curriculum.....	159
Tablo C.8 : Michigan State University, building construction management	160
Tablo C.9 : Alfred State College, construction management engineering technology.....	161
Tablo C.10 : Alfred State College, construction management technology.....	162
Tablo D.1 : Türkiye’de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri.....	164
Tablo 5.3 : Türkiye’deki üniversitelerde inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin toplam kredilerine göre hazırlanmış özet tablo.....	78
Tablo 5.4 : İTÜ yapı işletmesi dersleri – ACCE Kriterleri Karşılaştırması..	80
Tablo 5.5 : İTÜ inşaat mühendisliği dört yıllık ders programı.....	81

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Kaynak-zaman-para ilişkisi.....	8
Şekil 3.1 : Türkiye’de su yapılarının tarihsel gelişimi.....	18
Şekil 3.2 : Türkiye’de sabit sermaye yatırımları içerisinde konut üretimi.....	19
Şekil 4.1 : Bilgi ve beceri anketi: katılımcıların mesleki pozisyonları.....	47
Şekil 4.2 : Bilgi ve beceri anketi: çalışılan/çalışılmış proje türleri.....	48



TÜRKİYE’DE İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN YERİ

ÖZET

Sektörler ülke ekonomilerinin gelişiminde büyük rol oynarlar. İnşaat sektörü, diğer sektörlerle göre, ekonomiye katkısı büyük olan sektörlerin başında gelmektedir. İnşaat sektörünün bu özelliği ve inşaat üretim ve faktörlerinin diğer sektörlerle göre farklılık göstermesi nedeni ile, özellikle A.B.D.’nde, inşaat sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda, proje yönetimi önem kazanmış ve bugün artık A.B.D. inşaat proje yönetiminde ileri bir seviyeye gelmiştir. Özellikle ikinci dünya savaşından sonra ortaya çıkan yönetim alanındaki gelişmelerin sonucu olarak, A.B.D.’nde inşaat firmalarının, yüklenicilik hizmetlerinden daha ziyade, inşaat projelerinin yönetimi hizmetlerine yöneldiği görülmektedir. İnşaat projelerinde yönetim kültürünün önemi erken kavramış olan A.B.D.’nde inşaat eğitiminde de, matematik-mekanik ağırlıklı ders programlarının yanında yönetim-işletme ağırlıklı ders programlarına da oldukça ayrıntılı biçimde yer verilmektedir. Bu değişimin önemini kavrayamayan ve bu değişimi gerçekleştiremeyen ülkeler ile bu ülkelerin inşaat firmaları, gelecekte, proje yönetim hizmeti veren firmalara –özellikle uluslararası piyasada- taşeronluk hizmeti vermekten öteye geçemeyeceklerdir.

Bu çalışmada A.B.D.’nde inşaat proje yönetiminin, eğitim programları ve sektörde ki tarihsel gelişimi ile bugünkü durumu incelenmiş ve Türkiye ile karşılaştırılmıştır. Dünya da ve Türkiye’de inşaat proje yönetimindeki ihtiyaçlar tespit edildikten sonra, A.B.D.’nde inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Türkiye’de inşaat proje yönetimi eğitiminin mevcut durumu ortaya konmuş ve son olarak, A.B.D.’nin inşaat proje yönetimindeki seviyesinin yakalanması için, Türkiye’de inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programlarına yer verilmesi gerektiği ve bunun için, Türkiye’de bir potansiyelin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İnşaat proje yönetimindeki başarı, Türk İnşaat Sektörünün ve İnşaat Firmalarının başarısı olacaktır.

CONSTRUCTION MANAGEMENT IN TURKEY

SUMMARY

Industry of a country carries very important roles for the country's economical values. Construction industry is the most important branch among all other industrial branches. Because of this branch's having crucial role for the country's economical situation and differences in producing levels compared to the other sectors, especially in USA, the construction industry has been looking for construction managers who are qualified engineering, management and administrative skills and knowledge. Today, in USA construction management is a very important discipline. In this study, historical development and today's situation of construction management in USA are examined and compared with Turkey. Then some studies which are about knowledge and skills for the construction management/managers compared with knowledge and skills which are the needs of Turkish construction management/managers. After that, construction management education in USA is detailed examined with accreditation councils and their criteria for construction management curriculum. Some curriculum examples of construction management programs in USA are given and construction management education in Turkey is examined. In conclusion, there is a potential in Turkey for opening undergraduate construction management programs. Undergraduate construction management programs are required to reach level of construction management education in USA. Success of Turkish construction industry and Turkish construction firms are connected with success of construction management in Turkey.

1. GİRİŞ

Ülke ekonomilerinin gelişmesinde sektörler büyük rol oynarlar. Türkiye ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunan sektörler inşaat sektörü, sanayi sektörü ve tarım sektörüdür. Hizmet sektörü içerisinde anılan inşaat sektörü, gayri safi milli hasıla (GSMH) içerisinde yadsınamaz bir paya sahiptir. Buna ek olarak, inşaat sektörünün, inşaat malzemeleri üreten sanayi sektörü içerisindeki payı, yurtdışı müteahhitlik hizmetlerinden sağlanan döviz girdisi ve işsizliği emici rol oynayan yüksek istihdam kapasitesi göz önüne alındığında, ülkemiz için lokomotif sektör niteliğinde olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu özellikleri ile, Türk İnşaat Sektörü,engin bilgi birikimi ve teknoloji kapasitesine sahip, önde gelen firmaları ve mühendisleriyle adından söz ettiren bir sektördür.

İnşaat sektörünün gerek bu bakımdan önemi, gerekse inşaat üretiminin kendine has özellikleri nedeniyle bir disiplin olarak doğmuş ve gelişmiş olan inşaat proje yönetiminin A.B.D. ve Türkiye'deki gelişimi, eğitim programlarındaki yeri, inşaat sektöründe proje yönetiminin önemi ve inşaat sektörünün proje yönetimindeki ihtiyaçları bu tez kapsamında incelenmiştir. İnşaat proje yönetiminin, öneminin ortaya konulması amacındaki bu tez çalışmasının sonucunda, inşaat proje yönetiminin özellikle lisans düzeyinde eğitim programlarında yer alması gerekliliğine ulaşılmıştır.

Bu amaca ulaşmak için, ilk olarak, bu tez kapsamında Türkiye'de yapı işletmesi, yapım yönetimi vb. adlarla bilinen ve inşaat projelerinin yönetimi ile ilgili olan bu disiplinle ilgili kavramlar ve bu disiplinin kapsadığı konular ikinci bölümde verilmiştir.

Bugün, dünyadaki inşaat sektöründeki gelişmelere bakıldığında, özellikle ikinci dünya savaşından sonra ortaya çıkan yönetim alanındaki gelişmelerin sonucu olarak, özellikle de A.B.D. 'nde inşaat firmalarının, yüklenicilik hizmetlerinden daha ziyade, inşaat projelerinin yönetimi hizmetlerine yöneldiği görülmektedir. İnşaat projelerinde

yönetim kültürünün önemi erken kavramış olan A.B.D.' de inşaat eğitiminde de, matematik-mekanik ağırlıklı ders programlarının yanında yönetim-işletme ağırlıklı ders programlarına da oldukça ayrıntılı biçimde yer verilmektedir.

Üçüncü bölümde, A.B.D.'nde bu disiplinin gerek eğitim programlarında gerekse inşaat –yapım- sektöründeki tarihi gelişimine yer verilmiştir. Benzer şekilde, bu disiplinin Türkiye'deki gelişimine de yer verilmiş, böylelikle A.B.D. ile karşılaştırılma olanağı çıkmış ve inşaat proje yönetiminde A.B.D.'ne göre hangi seviyede olduğumuz ortaya konmuştur.

Inşaat proje yönetiminin gelişmiş ülkelerdeki, özellikle A.B.D.'ndeki gelişiminin önemini kavrayamayan ve bu gelişime ayak uyduramayan ülkeler ile bu ülkelerin inşaat firmaları, gelecekte, proje yönetim hizmeti veren firmalara –özellikle uluslararası piyasada- taşeronluk hizmeti vermekten öteye geçemeyeceklerdir.

Dördüncü bölümde, genelde ve Türk İnşaat Sektörü'nde inşaat proje yönetiminin gerekliliği, günümüz rekabetçi dünyasının özellikle inşaat sektörünü ilgilendiren globalizm, kültür ve uluslararası rekabet konuları açısından kısaca ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bölümde inşaat sektörünün özellikleri, önemi ve büyüklüğüne de yer verilmiş, son olarak, inşaat proje yönetimiyle ilgili dünyada ki ve Türk İnşaat Sektöründeki ihtiyaçlar (bilgi ve beceriler) 'dan bahsedilmiştir.

Proje yönetiminin, inşaat sektörü için önemi gereği, özellikle inşaat sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda, mesleki eğitimde, matematik-mekanik ağırlıklı klasik programların yanında, yönetim ve işletme ağırlıklı programlara da yer verilmesi gerektiği bir gerçektir. Nitekim bu alanda sektörün ihtiyaç duyduğu yönetici mühendis tipi belirlenmeli ve bu konuyla ilgili eğitim programları bu ihtiyaçlar göz önünde alınarak yapılandırılmalıdır.

Bu amaçla, beşinci bölümde, A.B.D.'nde inşaat proje yönetimiyle ilgili akreditasyon kuruluşlarına yer verilmiş, inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programlarından bahsedilmiş ve eğitim programlarından örnekler verilmiştir. Daha sonra ise, Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili mevcut olan durumdan bahsedilmiş ve bazı üniversitelerde bu disiplinle ilgili verilen derslere yer verilmiştir. Böylelikle, eğitim açısından inşaat proje yönetiminin A.B.D ile Türkiye'deki durumunun karşılaştırılması olanağı ortaya çıkmıştır.

Son olarak, altıncı bölümde ise elde edilen sonuçlar verilmiştir. Sonuç olarak, İnşaat proje yönetiminin, inşaat sektörünün ve inşaat firmalarının başarılarında önemli bir paya sahip olduğuna ve eğitim programlarında, bu disipline önemli derecede yer verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, Türkiye’de inşaat proje yönetimi eğitiminde bir potansiyelin olduğuna, bu potansiyel kullanılarak ve bu alandaki ihtiyaçlar göz önüne alınarak, inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programlarının açılması gerekliliği sonucuna varılmıştır. Nitekim, inşaat proje yönetimindeki başarı, Türk İnşaat Sektörünün ve Türk İnşaat Firmalarının, başarısına büyük katkılar sağlayacaktır.



2. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN ANLAMI VE KAPSAMI

2.1 İnşaat Proje Yönetimi ve Benzeri Kavramlar Üzerine

İnşaat proje yönetimi, bir yapım projesinin başlangıcından-sonuna kadar olan süreçle birlikte yapım sonrasını da kapsayan ve mal sahibi adına inşaat proje yöneticisi tarafından yerine getirilen proje yönetimiyle ilgili tüm hizmetleri kapsamaktadır. Ülkemizde bu disiplin ile ilgili dersler üniversitelerimizin inşaat ve mimarlık fakültelerinde farklı isimler altında okutulmaktadır. Bu disiplin yaygın olarak yapı işletmesi olarak bilinmektedir. İstanbul Teknik Üniversitesi mimarlık eğitimi bünyesinde yapım yönetimi programı mevcuttur. İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Ana Bilim dalı tarafından yürütülmekte olan sertifika programına ise inşaat işletme mühendisliği adı verilmiş olmakla birlikte bu ana bilim dalı tarafından İnşaat Mühendisleri Odasında düzenlenen meslek içi eğitimi kursuna inşaat yönetimi adı verilmiştir. Bu disiplin için, en yaygın olarak kullanılan ve bilinen ifadeler ise, yapı işletmesi ve yapım yönetimidir.

Yapı işletmesi ifadesi, özellikle inşaat mühendisliği programlarında yaygın olarak inşaat proje yönetimi disiplini için kullanılmaktadır. Bu kavramın en uygun olduğunu savunan kimi yazara göre yapı deyimi Türkçe olduğu, işletme deyimi ise işletmeye ilişkin tanımlarda yer alan;

- Bir alet, makine vb. çalıştırılması yani ona iş gördürülmesi ile bir dinamik yapı,
- Bu işlerin yapıldığı işyeri (statik yapı),
- Maddesel ve insansal unsurların (örgüt)

tümünü kapsadığı için, yapı işletmesi deyimi doğru ve uygun deyim olmaktadır [1].

Kimi yazarlara göre ise, yapım yönetimi kavramı, yapı işletmesi kavramından daha uygun görülmektedir. Bu kişilere göre yapı işletmesi kavramı, daha çok bir yapının

veya tesisin işletilmesi, çalıştırılması kavramını çağrıştırmaktadır. Bu sebeple bu kişiler yapım (proje) yönetimi kavramının daha uygun olacağı görüşündedirler [2].

Bu disiplin için Türkiye’de kullanılan en yaygın ifade yapı işletmesi olmakla birlikte aşağıdaki nedenlerden dolayı, “inşaat proje yönetimi” ifadesinin bu alana daha uygun düştüğü kabul edilmiş ve tez kapsamında da “inşaat proje yönetimi” ifadesi kullanılmıştır.¹

- İnşaat mühendisliği ders programlarında yapı işletmesi adı altında verilen bir ders bulunmaktadır. Bu ders proje yönetiminin tüm konularından daha çok proje yönetiminin bir ya da birkaç konusu -özellikle planlama ve teknikleri- ile ilgili olduğundan, bu disiplinin öğrenciler ve mühendisler tarafından sınırlı konularla -özellikle de sadece planlamayla- ilgili olduğu kabul görmektedir. Oysa, bu disiplin proje yönetiminin (project management), planlamadan organizasyona, yürütme, koordinasyon ve kontrole kadar bütün konularını kapsamaktadır.
- Dünyada “construction management” adıyla anılan bu disiplin, “project management” kapsamındadır. “Project Management” inşaat, gemi yapımı, uzay çalışmaları gibi bir kez yapılan ve diğer üretim tiplerinden (seri üretim, atölye tipi üretim) farklı olan bir üretim yönetimini tanımlamaktadır. Dolayısıyla proje yönetimi (project management) tanımı yapım yönetimini (construction management) de kapsamaktadır [2].

Söz konusu proje veya projeler inşaat sektörüyle ilgili yapım projeleri olduğundan, inşaat projelerinin yönetimini çağrıştıracığı ve kapsayacağı düşünüldükçe, bu disiplinin için “inşaat proje yönetimi” ifadesinin tez başlığı olarak en uygun olacağı düşünülmüş ve bu tez içerisinde bu ifade kullanılmıştır.

¹Tez içerisinde, özellikle A.B.D.’nden örneklerin verildiği ve alıntılar yapıldığı yerlerde, zaman zaman yapım (construction), yapımçı veya inşaat yapımıcısı (constructor), yapım eğitimi (construction education), yapım mühendisliği (construction engineering), yapım yönetimi veya inşaat proje yönetimi (construction mangement) yapım sektörü veya inşaat sektörü (construction industry) vb. kavramlar, bu kavramların İngilizce’deki karşılıklarının Türkçe’ye çevrilmesi gerektiği durumlarda kullanılmıştır. Nitekim, tez içerisinde ayrıntılı olarak bahsedileceği üzere, A.B.D.’nde bu disiplinle ilgili eğitim programlarının farklı isimler altında verildiği görülecektir. Bu sebeple, kavramlar üzerinde fazla durmak, daha fazla karışıklıklara sebep olacağından, esas olarak, bu tez kapsamında, Türkiye’de yapı işletmesi ve yapım yönetimi programlarının üstlendiği, disiplinden bahsedildiği unutulmamalıdır.

2.2 İnşaat Proje Yönetiminin Tanımı

İnşaat proje yönetimini alanında Amerika'da öncü kuruluş olan CMAA (Construction Management Association of America) ın yayınladığı inşaat proje yönetiminin hizmet ve uygulama standartları tanımlar bölümünde proje (project) şu şekilde tanımlanmıştır [3]:

“Malsahibinin amaçlarını gerçekleştirmek için konsept oluşturma, tasarım ve yapımın sonuna kadar harcanan çabanın tümü.”

Yine aynı kaynakta proje yönetimi (project management) şu şekilde tanımlanmıştır:

“Proje tasarım ve inşaatında profesyonel bir ekip (proje ekibi) tarafından tümleşik (entegral) sistem ve prosedürlerin kullanılması. İnşaat projelerinde proje yönetimi deymi, inşaat proje yönetimi (construction management) deymi ile eşanlamli kullanılabilir.”

İnşaat proje yönetimi (construction management) için yapılan tanımlama ise şöyledir:

“Bir inşaat programında inşaatın proje tasarımından gerçekleştirilmesine kadar olan evrelerinde süre, maliyet ve kalite denetimi amacıyla kullanılan profesyonel yönetim süreci.”

CMAA'nın web sayfasında ise, “What is Construction Management ?” başlığı altında inşaat proje yönetimini şu şekilde tanımlanmıştır [4]:

“Projenin başlangıcından tamamlanmasına kadar her safhasında, süre, maliyet ve kalitenin denetim altında tutulduğu, projenin planlaması, tasarımı ve yapımında en etkili yönetim tekniklerinin kullanıldığı profesyonel hizmetlerin tümüne verilen isimdir.”

“Projelerin başarıyla tamamlanması için mal sahibi adına yürütülen inşaat yapım işlerine özgü bir disiplin ve yönetim sistemidir.”

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere inşaat proje yönetimi bir disiplindir. Bu disiplin inşaat sektörünün ve üretiminin kendine has özelliklerinden dolayı diğer sektörler için söz konusu olan proje yönetim uygulamalarından farklı bir disiplin olarak

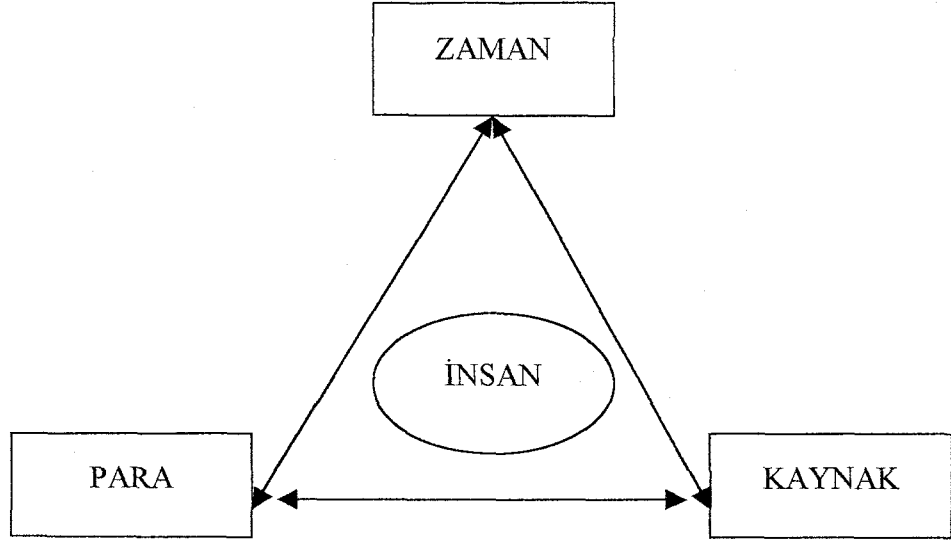
doğmuş ve gelişmiştir. Nitekim, bu disiplinle ilgili eğitim programları da bu gerçekler ile birlikte ortaya çıkmış ve şekillenmiştir.

2.3 İnşaat Proje Yönetiminin Amaç ve Kapsamı

İnşaat sektörü için proje yönetimi; mal sahibinin hayalindeki resmin kendisine verildiği anda biten süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç içinde pek çok tarafı (mal sahibi, mühendis, mimar, yüklenici, malzeme sağlayıcıları vb.) ve pek çok aşamayı (ön tasarım, tasarım, ihale, inşaat vb.) barındırmaktadır [5]. Projelerin günümüzdeki karmaşıklığı yanında proje yönetiminin ortaya çıkış nedenlerinin başında toplumsal ihtiyacın optimizasyonu gelmektedir.

İnşaat sektörü karmaşık yapısı ve projelerin tek ve tekrarlanamaz niteliği ile kendine özgü bir sektördür. Bu sektörü karmaşık kılan, her proje için yeni baştan örgütlenen pek çok tarafı (mal sahibi, proje müellifleri, yükleniciler, alt yükleniciler, malzeme üreticileri, çevre örgütleri, kamu kuruluşları vb.) ve pek çok aşamayı (ön fizibilite, tasarım, ihale, imalat, işletme, bakım vb.) bünyesinde barındırması ve tüm bu taraflar ve aşamalar arasında oluşan bir seri belli belirsiz ilişkilerdir. Bu karmaşık yapıyı analitik olarak çözümlemek, örgütlemek ve bir amaç doğrultusunda hedef verme işi de bir o kadar zor olacaktır. Ancak bu işin zorluğu yanında projenin başarısındaki payı kesinlikle göz ardı edilemez bir gerçektir. Bu nokta da bu zorluğun üstesinden gelmek için, işletme ve mühendisliğin ortak çalışması sonucu inşaat proje yönetimi (construction management) disiplini ortaya çıkmış ve karmaşık yapıyı genel olarak modellemiştir (Şekil 2.1). Sonuç olarak, bu disiplin, zamanı, parayı ve malzeme-makine-işçilik kavramlarının bütünleşik adı olan kaynak verilerini optimize etmeyi amaçlamaktadır [6].

Proje yönetimiyle ilgili olarak, dünya da standart proje yönetim sistemleri oluşturulmuştur. Bunlar içerisinde, Amerika Proje Yöneticileri Birliği'nin (CMAA) önerdiği standartlar, inşaat projelerinin yöneticilerince oluşturulduğundan, sektörü en iyi ifade eden yapı olarak kabul edilebilir. Bu yapıyla birlikte, inşaat proje yönetimi sürecinin kategorilere ve aşamalara bölünmesi, her aşamanın yeter detayda tanımlanması formüle edilebilir bir yapı ortaya çıkarmaktadır. Bu yapıdaki fonksiyonlar kategorilere ayrılarak tanımlanmışlardır. Bunlar [7];



Şekil 2.1 Kaynak – zaman- para ilişkisi

- Proje yönetimi (genel yapı ve organizasyon)
- Maliyet yönetimi
- Süre yönetimi
- Kalite yönetimi
- Sözleşme uygulaması
- İş güvenliği yönetimi

Bu kategoriler birbirlerini dışlamamakta ve birbirleriyle bağlantılı olarak inşaat proje yönetim sürecinin tümleşik unsurları niteliğinde bulunmaktadır. Uyum ve tutarlılık açısından her kategori aşağıdaki aşamalara ayrılmıştır:

- Ön tasarım
- Tasarım
- İhale ve satın alma
- Yapım
- Yapım sonrası

Her bir kategori yukarıda sayılan aşamalarda incelenerek sistem tasarımı gerçekleştirilmiş olmaktadır. Bu kategorilerin kapsamı kısaca aşağıda verilmiştir.

a) Proje yönetimi (genel yapı): Bu kategoride bünyesinde, genel anlamda inşaat proje yönetimi ve organizasyonunu belirlenmelidir. İnşaat proje yönetim planı ve onu oluşturan başlıca unsurlar geliştirilmelidir.

b) Maliyet yönetimi : Bu kategoride İnşaat proje yöneticisinin bütünleşik ve kapsamlı bir maliyet yönetim sistemi, proje ekibi ile maliyetlerinin proje boyunca yönetilmesi, kontrol edilmesi ve izlenmesi konusunda yapacağı çalışmaların esasları belirlenir. Etkin maliyet yönetimi için, gerçekçi bir proje bütçesinin malsahibinin mali sınırları içinde oluşturulması ve projenin en ekonomik şekilde planlanıp, tasarlanıp, yapımını sağlayacak maliyet yönetimi teknik ve becerilerinin uygulanması gerekmektedir.

c) Süre yönetimi: İşgücünü, ekipmanları, malzemeyi, araçları ve parayı proje süresince en verimli şekilde kullanmak için etkin çalışan bir zaman yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Doğru planlama, programlama ve koordinasyon projenin istenilen kalitede, zamanda ve öngörülen bütçe içinde tamamlanması için oluşturulur. Proje Yöneticisi, zaman yönetiminin temel kalemleri olan çizelgelerin geliştirilmesi, izlenmesi ve uygulanması ile düzenli raporlanması anlamında sorumluluk taşımaktadır. Çubuk Diyagram, devre diyagram ve CPM yöntemi ile gösterim projede kullanılır.

d) Kalite yönetimi: Kalite, projenin amacına ulaşabilmesi, bütçe ve iş programları fonksiyonları, uygunluk, bitirebilme ve toplum tarafından kabul edilebilme gibi özellikleri bir araya getirebilmesi ile sağlanır. Kalite Yönetimi, kalite hedefleri için düzenlenen prosedürler ve politikalar için planlanan, organize edilen, uygulanan, izlenen ve dökümanite edilen sistemin yönetimi olup Kalite Kontrol projenin istenen standartlarda, şartnamelerde ve çizimlerde yapıldığının işgücü, teknikler, dokümantasyon, malzeme, sistemler ve yöneticileri de dahil edecek biçimde, test edilmesi, incelenmesi, sertifikasyonu ile ölçülmesidir. Kalite Güvencesi, kalite kontrol prosedürlerinin etkinliği için planlanmış sistematik yaklaşımların uygulanmasıdır.

e) Sözleşme uygulaması: Bu kategoride inşaat proje yöneticisi, projenin yürürlükte olduğu dönem içinde yönetimsel görevlerini yerine getirerek ve tüm yapım

sözleşmelerinde gerekli olan raporlama sistemini kullanarak, sözleşmenin gereklerinin yerine getirilmesini sağlar.

f) İş güvenliği yönetimi: Proje yöneticisinin güvenlik ile ilgili yükümlülüğü projelere göre değişim göstermekle birlikte, inşaat proje yöneticisi ve malsahibi arasındaki sözleşmede açıkça belirlendiği şekilde güvenlik yönetimi hizmetleri yerine getirilmelidir.



3. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ

3.1 A.B.D.’nde İnşaat Proje Yönetimindeki Gelişim

3.1.1 A.B.D.’nde İnşaat Proje Yönetimi Eğitiminin Gelişimi

A.B.D.’nde önceleri, projeleri planlayan ve tasarlayan, mimar ve mühendisler aynı zamanda yapım süresince işlerin denetimini de yaparlardı. Yapım işleri ya bu mimar ve mühendislerin denetimi altında olan işçiler tarafından yapılır ya da bu mimar ve mühendislerin gözetiminde taşeron hizmeti veren yükleniciler (taşeronlar) tarafından yerine getirilirdi. O zamanlar tasarım yapmak, mimarlar ve mühendisler için en önemli ihtiyaç olarak görülürdü. 1920 yıllarda mühendislik ve mimari tasarım en önemli mesleki unsur idi. Nitekim o zamanlar tasarım ağırlıklı eğitim programları yoğunlukta idi. Fakat işletme ve yönetim ile ilgili konulara o zamanlar eğitim programlarınca yeterince yer ayrılmıyordu. Dolayısıyla, o yıllarda, yapım eğitimiyle ilgili uzmanlık konularına yetersiz seviyede okutuluyordu [8].

Daha sonraları bu uzmanlık alanı yani yapım işlerinin denetimi ve idaresi, tasarımcı mimar ve mühendislerin alanı olmaktan çıkmış, önceleri küçük yapımcılar iken artan yatırımlar ve kazanılan tecrübelerle yüklenici durumuna gelmiş olan firmalara bırakılmıştır. Fakat proje idaresi ve yürütülmesi yükleniciler tarafından o zamanlar sadece ticari bir alan –daha fazla kar etmek için kullanılan bir disiplin- olarak görülmüştür. Bu alandaki birikimler o zamanlar ya az sayıdaki kitaplar ile ya da tecrübelerle edinilmiştir. O yıllarda bu disiplinin, bir çok mühendis ve mimar tarafından üniversite eğitiminde yer alması uygun görülmemekteydi. Bununla birlikte özellikle ikinci dünya savaşı yıllarına doğru tasarım ağırlıklı eğitimin yapım sektörünün ihtiyaçlarına karşılamada eksik kaldığı görülmüştür. Bu disiplinle ilgili olarak, ikinci dünya savaşından önce, 1920’li yıllarda yüzeysel çapta dersler verilmiş, 1930’lu yıllarda ise mevcut tecrübelerin ışığında bu disiplinle ilgili konular netleştirilmeye başlanmış ve bu alanla ilgili olarak inşaat mühendisliği altında lisans

programları önerilmeye başlanmıştır. İkinci dünya savaşından sonra ise ve bugün bu disiplin artık dört yıllık programlar da dahil olmak üzere farklı fakülteler de farklı formasyonlarda okutulmaktadır [8].

İnşaat sektöründe ilk proje yönetim kursüsü ise, tünel inşaatını da içermek suretiyle, o dönemde iş düzenlemesi ve verimlilik açısından planlama gereksinimi gündeme gelen Alplerdeki tünel inşaatları nedeni ile en yakın yerdeki Münih Teknik Üniversitesinde 1905 yılında öğretime başlamıştır. Daha sonra böyle bir gereksinim ikinci dünya savaşı sırasında olumsuz arazi ve iklim koşullarında kısa sürede gerçekleştirilmesi gereken askeri tesisler nedeni ile ortaya çıkmış ve bu deneyimleri yaşamış olan J. Fondahl ve arkadaşlarına 1958 yılında A.B.D. Stanford Teknik Üniversitesinde bu uzmanlık alanının geliştirilmesi için istedikleri her türlü olanak sağlanmıştır [9]. Nitekim, bu alandaki, ilk doktora çalışmaları Stanford Üniversitesinden çıkmıştır [10].

Yapım eğitimi özellikle son elli yıldır A.B.D.'nde dikkat çekici bir gelişim göstermiş ve bugün artık, akademik disiplin olarak yerleşmiştir. Yapım eğitimi programlarıyla ilgili en temel bilgiler ve kurallar 1900'lu yılların başında, tarım (ziraat) ile endüstriyel sanatlar programlarına kadar uzanmakla beraber, yapım eğitim programları bugün yaygın olarak kabul gören bir disiplindir ve işletme, mimarlık, inşaat mühendisliği gibi disiplinlerin ortak bir ürünü olarak karşımıza çıkmıştır. İkinci dünya savaşından sonra ki gelişim, özellikle, 1970'li yıllarda akreditasyon kuruluşlarının ortaya çıkması ve yapım programların akreditasyon kuruluşları tarafından tanınmaya başlanmasıyla ve yapım eğitimi programlarının mimarlık, inşaat mühendisliği gibi disiplinlerden bağımsız departman/bölüm olarak kurulmalarıyla iyice belirginleşmiştir. 1980'li yıllardan sonra ise özellikle yapım eğitimiyle ilgili lisansüstü programlara olan ilgi artmaya başlamış, araştırma ve geliştirme imkanları genişlemiş ve böylece, bu disiplinin gelişimine katkıda sağlayacak araştırmaların yapılması ile akademik personel gereksiniminin karşılanması hususunda gelişmeler gözlenmiştir. 1980'li yılların sonlarına doğru gözlenen önemli gelişme ise, bu disiplinle ilgili iki yıllık programlarla ilgili akreditasyon kriterlerinin geliştirilmesi ve iki yıllık programların da akreditasyon almaya başlamaları olmuştur [11].

Özellikle, 1960'lı yıllardan başlayan karmaşık ve büyük yapılar ile birlikte yabancı ülkelere uzanan yatırım projeleri, verimlilik ve planlama sorunları ile birlikte, başta A.B.D. inşaat proje yönetiminde bugün, çok büyük ilerlemeler kaydetmiştir [9]. Bugün artık bu disiplin bir çok üniversite de iki yıllık, dört yıllık, lisansüstü ve doktora düzeylerinde okutulmaktadır.

3.1.2 A.B.D.'nde İnşaat Proje Yönetiminin Sektördeki Gelişimi

A.B.D.'de 1950'li yıllara kadar inşaat sektöründeki yapımcı firmaların -yüklenici ve alt-yüklenici firmalar- üstlendikleri işler sabit (götürü) fiyat temelli işlerdi. O yıllara kadar az sayıda yüklenici firma aynı zamanda projelerin tasarımını üstleniyor, tasarım ve yapım hizmeti veriyordu. 1960'lı yılların sonlarına doğru ise inşaat proje yönetimi sektörde iyice yerleşmiş ve yüklenici inşaat firmaları inşaat proje yönetimi hizmeti de vermeye başlamışlardır. Bu yıllardan sonra inşaat proje yönetim şirketlerinde artış görülmüştür. İnşaat proje yönetimi hizmeti başlangıçta bina-konut inşaatları için yoğun olarak verilmekle birlikte yıllar geçtikçe ve de bugün artık endüstri, fabrika inşaatları ile otoyol ve köprü inşaatları da dahil olmak üzere sektördeki çok karmaşık işler için de bu hizmet verilmektedir [12].

A.B.D.'nde bugün inşaat sektöründeki inşaat proje yönetim hizmeti veren firmalara bakıldığında bu firmaların iki temel sözleşme tipi hizmetler veren şirketler oldukları görülebilir [13]:

1. Vekaleten inşaat proje yönetimi (agency construction manager – CM Fee) : Proje yöneticisi, malsahibinin vekilliğini üstlenir ve malsahibinden aldığı bir ücret karşılığında, proje yönetim hizmetlerini yerine getirir. Burada inşaat proje yöneticisi, projenin her safhasında malsahibinin ihtiyaç ve taleplerinin karşılanması için çaba gösterir ve malsahibine karşı sorumluluk taşır. İnşaat proje yöneticisi, malsahibine aşağıdaki konularda tavsiyelerde ve önerilerde bulunur ve bunların gerçekleşmesi için gerekli çabayı gösterir [4];
 - Mevcut kaynakların optimum kullanılması,
 - İşin kontrolünün yapılması,
 - İş programının yapılması ve denetlenmesi,

- Proje süresince, projenin başarısı için, tasarımcı ve yapımcı firmaların gerekli azami çabayı göstermelerinin sağlanması,
- Gecikme, değişiklikler ve anlaşmazlıkların meydana gelmemesi için gerekli önlemlerin alınması ve çabanın gösterilmesi,
- Projenin tasarım ve yapımında kaliteden ödün verilmemesi ve projenin öngörülen kalitede tamamlanması,
- Sözleşme ve prosedürlerin anlaşmazlıklara yer vermeyecek şekilde esnek bir biçimde hazırlanması ve idaresi.

2. Azami maliyet esaslı proje yönetimi (guaranteed maximum price construction manager – CM at-risk) : Bu tip hizmetlerde, inşaat proje yöneticisi, malsahibine, projenin yapım işinin tümü için maksimum bir fiyat verir ve projenin bu fiyatı aşmadan gerçekleştirilmesi için gerekli çabayı gösterir. İnşaat proje yöneticisi, projenin gelişim ve tasarım aşamalarında, malsahibine danışmanlık yaparken, yapım sürecinde ise işin genel yükleniciliğini yapar. Eğer, proje için öngörülen tavan fiyat aşılsa, malsahibi ve inşaat proje yöneticisi arasındaki ilişkinin karakteri değişir ve anlaşmazlıklar çıkabilir. İnşaat proje yöneticisi, bu tip sözleşmelerde, malsahibinin ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli çabayı gösterdiği gibi, kendisinin ortaya koyduğu maksimum proje bütçesinin aşılmaması için de gerekli çabayı gösterir ve malsahibinin istekleri ve ihtiyaçları ile proje bütçesi arasındaki dengenin sağlıklı biçimde kurulmasını sağlar [4].

Buraya kadar anlatılan, inşaat proje yönetimiyle ilgili gelişmeleri, sonuç olarak vermek gerekirse, gelişmiş ülkelerde ve özellikle de A.B.D.'nde inşaat sektöründe (şirketlerinde) yönetim kavramındaki tarihsel gelişme şu şekilde özetlenebilir [14]:

- 1930; yönetim düşüncesi sektöre girdi.
- 1935; planlama kavramı düşünülmeye başlandı.
- 1950; yönetim kavramı yerleşti.
- 1960; yönetim gereksinim oldu, yönetim sistemleri ve planlama tekniklerinde bilgisayar destekli planlama önem kazandı.

- 1970; kurumlaşma (üretilen her işten geri bilgi ve belge toplamayı başarma) oturdu.
- 1975; inşaat – çevre bütünleşti, finansman yönetimi önem ve profesyonel yönetim işlerlik kazandı.
- 1980; inşaat proje yönetimi toplum dinamiğinde ağırlıklı bir yere ulaştı, proje yönetimi bir yönetim tarzı olarak düşünölmeye başlandı.
- 2000’li yıllar = proje yönetimi.

3.2 Türkiye’de İnşaat Proje Yönetimindeki Gelişim

3.2.1 Türkiye’de İnşaat Proje Yönetimi Eğitiminin Gelişimi

Türkiye’de inşaat proje yönetimi alanında gelişmeler inşaat proje yönetiminin dünyadaki gelişiminden farklı ve yavaş olmuştur. Bu alanda ilk olarak 1967 yılında Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)’nde Prof. Dr. V. Doğan Sorguç öncülüğünde yapım stratejileri dalında lisansüstü eğitim yapılmaya başlanmış fakat daha sonra bu girişim son bulmuştur. Aynı şekilde 1976 yılında ODTÜ bünyesinde geleneksel inşaat mühendislerinden kesinlikle ayrı tipte bir yönetici mühendis yetiştirmek amacı ile yapım mühendisliği bölümü kurulmasına karar verilmiş ama bu gerçekleşmemiştir [15]. Bu alanda en önemli gelişmeler 1980’li yıllardan sonra özellikle 1990’lı yıllarda başlamış, birçok üniversitede inşaat mühendisliği lisans programlarında -yetersiz olsa da- inşaat proje yönetimiyle ilgili dersler konmaya başlanmıştır. En önemli gelişmeler ise inşaat proje yönetimi alanında başta -seçmeli ders olanaklarıyla birlikte- 1990 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi yüksek lisans programı olmak üzere, diğer üniversitelerde de yüksek lisans programlarının açılması olmuştur [16]. Fakat bütün bu gelişmeler bu kadarla kalmış, dört yıllık inşaat yönetimi eğitimi yapan lisans programları bugün dahi açılmamıştır. Nitekim, bu disiplinin gelişimi açısından ölkemizin A.B.D.’den çok geride olduğunu söyleyebiliriz.

3.2.2 Türkiye’de İnşaat Proje Yönetiminin Sektördeki Gelişimi

Türk İnşaat Sektörü’nün gelişimine incelerken, Cumhuriyet sonrası günümüze kadar inşaat sektörüyle ilgili süregelen olan gelişmelere kısaca bakmak gerekecektir.

Cumhuriyet sonrası, ilk yıllarda, o zamanın imkanları ve ihtiyaçları doğrultusunda ağırlıklı olarak demiryollarında büyük gelişimler yaşandığı görülmektedir. 1923 yılında 3756 km. olan ana hat uzunluğu, 1950’li yıllara gelindiğinde 7671 km.’ye ulaşmıştır [17]. O yıllardan günümüze kadar ise demiryollarına yeteri kadar ilgi gösterilmemiştir. Sonuç olarak, Cumhuriyetin ilanından 1950’li yıllara kadar özellikle demiryolu yapımının ağırlıklı olduğu görülmektedir.

1948 ve 1950’li yıllardan sonra ise karayollarında büyük gelişmeler yaşanmıştır. Karayolları tarihimizi, kazma, kürek ve insan gücüne dayanan 1948 yılı öncesi dönem ve 1948 yılından sonraki makinalı çalışma dönemi olarak ikiye ayırabiliriz. Karayollarında o yıllarda başlayan bu gelişimi 1 Mart 1950 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü’nün kurulmasına bağlayabiliriz. 1950-1960 yılları arasında yol çalışmalarının ilk amacı, sağlık, eğitim gibi toplumsal hizmetlerin ülkenin her yöresine götürülebilmesi için yolların yaz – kış geçit verir duruma getirilmesidir. 1960’lı yıllara gelindiğinde, sürat teknikleri uygulanarak, Türkiye’nin o gün için gereksindiği 60.000 km’lik bir yol ağı ortaya çıkarılmıştır. Ancak, yol ağı belli bir düzeye eriştikten sonra, trafiğin artmasıyla birlikte 1960-1970 yılları arasında dönem asfalt kaplamaya ağırlık verilmesini zorunlu kılmıştır. 1970’li yıllarda motorlu taşıt sanayiinin kurulmasıyla trafiğinin artması, zaman zaman sıkışmalara ve yoğunluklara sebep olmuştur. Bu sebeple karayollarındaki çalışmalar hızlanmış, yeni projeler gündeme gelmiştir. Nitekim, Boğaziçi Köprüsü ve İstanbul Çevreyolu projesi gerçekleştirilmiştir. Karayollarındaki gelişmeler özellikle 1980’li yıllardan sonra otoyol ağındaki artışla günümüze kadar gelmiştir (Tablo 3.1) [18].

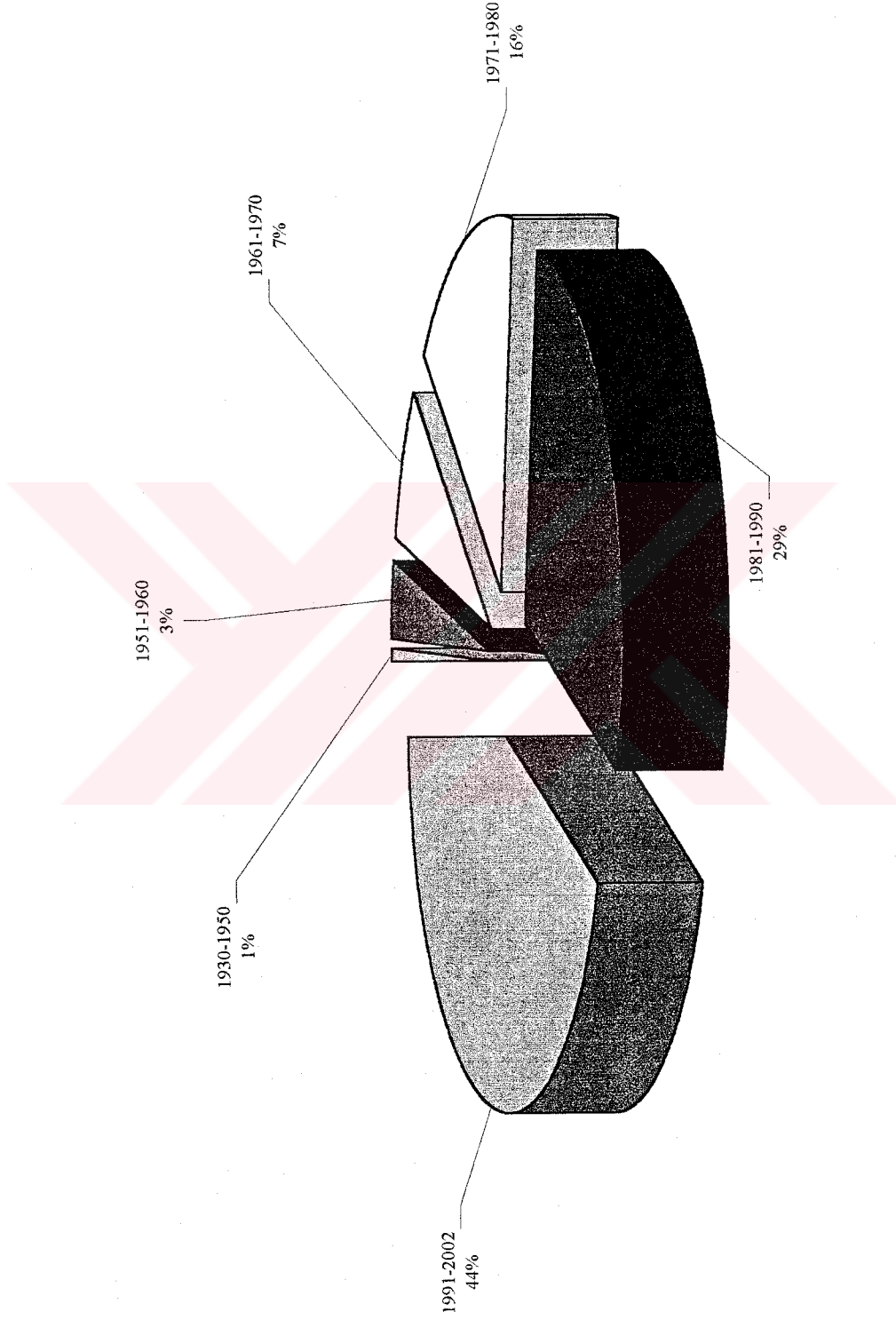
Türk İnşaat Tarihi’ndeki diğer önemli projeler ise su yapılarıyla ilgili projeler olmuştur. Özellikle 1954 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) kurulmasıyla, 1950’li yıllardan başlayan su yapılarıyla ilgili gelişmeler 1980’li yıllardan sonrada devam etmiş, 1980’li yıllarda özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi ile baraj ve hidroelektrik yapımında gelişmeler yaşanmıştır (Şekil 3.1) [19].

Tablo 3.1 Türkiye’de karayollarının tarihsel gelişimi (km)

Yıllar	Otoyollar (A)	Devlet yolları (B)	İl yolları (C)	Toplam (A+B+C)	Asfalt kaplama	Asfaltın % payı
1950		24306	22774	47080	1624	3
1960		26711	34831	61542	7049	11
1970		35016	24437	59453	19226	32
1980	27	31976	28785	60788	35810	59
1985	81	30997	28305	59383	42277	71
1990	281	31149	27979	59409	47597	81
1995	1246	31442	28577	61245	50805	85
2001	1851	31376	29940	63617	56840	92

Şekil 3.2’de verilen, konut üretiminde yaşanan gelişmelere bakıldığında ise, özellikle 1980’li yıllardan sonra, 1984 yılında Toplu Konut İdaresi Başkanlığının kurulmasıyla birlikte, konut yapımında ve kooperatifçilikte önemli gelişmeler kaydedilmiştir [20]. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, 1984-1999 yılları arasında Türkiye’nin konut üretimine, yapı ruhsatı alan konutlara göre değerlendirildiğinde %17, yapı kullanım izin belgesi alan konutlara göre değerlendirildiğinde ise %29 oranında katkı sağlamıştır. 1984 yılından, Toplu Konut Fonu’nun Genel Bütçe kapsamına alındığı 1993 yılına kadar Toplu Konut Fonu’ndan 877.984 adet konuta finansman desteği sağlanmış, 1993 yılından 1999 yılı sonuna kadar ise 252.117 adet konut kredilendirilmiştir [21].

Özellikle 1950’li yıllarda İstanbul Teknik Üniversitesi’nden mezun olmuş, bir grup genç mühendisin bilgi ve deneyimleriyle kurmuş oldukları şirketler yurt içinde önemli işler üstlenmekle birlikte, kazanılan tecrübelerle bu şirketler artmaya ve büyümeye başlamış, nitekim 1970’li yıllardan sonra yurtdışına açılma süreci başlamıştır. Yurtdışında, ilk yıllarda İran, Irak, Kuveyt, Libya gibi ülkelerde çoğunlukla işler üstlenilmekle birlikte, günümüzde özellikle Rusya Federasyonu olmak üzere, A.B.D. ve Almanya gibi batılı ülkelerde de inşaat firmalarımız işler üstlenmişlerdir. Bu firmaların üstlendikleri işlere bakıldığında, ilk yıllarda konut, liman, sulama, karayolları yapıları gibi işler tamamlanmış, günümüzde ise, bunların



Şekil 3.1 Türkiye'de su yapılarının (barajlar + hidroelektrik santralleri toplamı = 547 adet) tarihsel gelişimi



Şekil 3.2 Türkiye'de sabit sermaye yatırımları içerisindeki payı itibarıyla konut üretimi (kamu+özel sektör)

yanında iş merkezleri, sağlık merkezleri, havaalanı, baraj, petrokimya tesisleri, boru hatları gibi daha karmaşık işler üstlenilmiştir. Tablo 3.2’de, yurtdışında üstlenilen projelerin ülkelere göre dağılımı, Tablo 3.3’te ise, yurtdışında üstlenilen projelerin türlerine göre dağılımı görülmektedir [22].

Yukarıda verilen bilgilerin ışığında, Türk inşaat firmalarının gelişimine kısaca bakıldığında, Türk müteahhitlik firmalarının 1950’li yıllara kadar büyük bir gelişme gösterdiği söylenemez. Bununla birlikte, 1950’li yıllardan önce büyük bir imar politikasını hedef alan hükümetlerin giriştiği faaliyetleri gerçekleştiren yabancı firmaların, yerli mühendis ve işçi kullanmaları sonucu bu alanda belirli bir bilgi birikimi ve deneyim kazanılmış, bu da sektörün gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Bu bakımdan, 1923-1950 yılları arasındaki dönemi, inşaat sektöründe faaliyet gösteren Türk firmalarının tecrübe ve bilgi edinme süreci olarak nitelemek mümkündür. Sektörün asıl gelişimi ise, 1950’li yıllardan itibaren gerçekleşmiştir. Bu dönemde benimsenen kalkınma politikaları çerçevesinde girişilen bayındırlık yatırımları, büyük ölçüde Türk firmaları tarafından yapılır hale gelmiş; daha önce yabancı firmalarca gerçekleştirilen yol, köprü, baraj, santral, havalimanı ve fabrika inşaatları gibi ileri teknoloji gerektiren büyük projeleri Türk firmaları üstlenmeye başlamışlardır. 1960’lı yıllardaki inşaat sektörüyle ilişkili kamu kesimi yatırımlarının örgütlenme ve gelişim biçimi, Türk müteahhit firmalarının bu sektörde yer almasına ve özel firmaların büyüyüp çağdaşlaşmasına büyük ölçüde yardımcı olmuştur. 1970’li yıllarda ise, yurtdışına açılmayla birlikte, Türk müteahhitlik firmalarının, büyük boyutlu iş deneyimi kazanması, teknik ve mali büyümeyle birlikte yerleşip kurumsallaşmaya yönelmesi gerçekleşmiştir [22].

Yukarıda kısaca bahsedilen inşaat sektörünün ve firmalarının tarihi gelişimi ile ilgili bütün bu hususlar, inşaat sektörümüzün Cumhuriyet’in ilanından günümüze kadar büyük gelişmeler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, zamanla özellikle dışa açılmayla birlikte Türk inşaat firmalarının pazar hacmi artmış bunun yanında üstlenilen projeler de karmaşılaşmaya başlamıştır. Sonuç olarak, bütün bu gelişmeler göz önüne alındığında, bugün,engin bilgi birikimine sahip mühendis ve firmalarıyla adından söz ettiren bir inşaat sektörüne sahip olduğumuz söylenebilir.

Fakat, inşaat sektörünün yukarıda ele alınan açıdan gösterdiği bu gelişmelere karşılık, inşaat proje yönetimi anlamında sektörde çok büyük gelişmelerin

Tablo 3.2 Uluslararası Mütahhitler Birliği (UMB) üyesi firmaların yurtdışında üstlendikleri projelerin ülkelere göre dağılımı (%)

1972 - 1979		1980 - 1989		1990 - 1999		2000	
LİBYA	75,9	LİBYA	57,39	RUSYA FED.	34,67	KAZAKİSTAN	57,27
SUUDİ		SUUDİ					
ARABİSTAN	11,4	ARABİSTAN	23,96	LİBYA	13,19	ROMANYA	13,3
IRAK	7,03	IRAK	10,51	KAZAKİSTAN	7,92	S.ARABİSTAN	10,39
KUVEYT	5,72	S.S.C.B.	3,93	PAKİSTAN	6,47	AZERBAYCAN	9,69
İRAN	0,01	DİĞER	4,21	TÜRKMENİSTAN	4,81	RUSYA FED.	6,12
				S.ARABİSTAN	3,64	ÖZBEKİSTAN	1,74
				ÖZBEKİSTAN	3,27	ALMANYA	0,92
				BULGARİSTAN	3,02	B.HERSEK	0,58
				A.B.D.	2,81		
				AZERBAYCAN	2,55		
				KUVEYT	2,21		
				HIRVATİSTAN	2,01		
				ALMANYA	1,92		
				B.RUSYA	1,88		
				DİĞER	9,64		
DİĞER							
		ÜRDÜN	1,54	UKRAYNA	1,23		
		YEMEN	1,43	İSRAİL	1,22		
		İRAN	0,64	KIRGIZİSTAN	1,17		
		A.B.D.	0,25	ÜRDÜN	0,8		
		TUNUS	0,14	POLONYA	0,8		
		B.A.E.	0,13	K.K.T.C.	0,79		
		KUVEYT	0,05	MISIR	0,57		
		K.K.T.C.	0,04	ROMANYA	0,47		
				B.A.E.	0,27		
				ŞİLİ	0,27		
				LETONYA	0,26		
				ETİOPYA	0,24		
				GÜRCİSTAN	0,24		
				SURİYE	0,24		
				MOLDOVA	0,22		
				GANA	0,22		
				MALEZYA	0,13		
				LÜBNAN	0,13		
				B.HERSEK	0,1		
				FAS	0,06		
				SUDAN	0,05		
				ERMENİSTAN	0,04		
				FİLİPİNLER	0,03		
				ARNAVUTLUK	0,03		
				CEZAYİR	0,02		
				MEKSIKA	0,01		
				TACİKİSTAN	0,01		
				MALAWİ	0,005		
				IRAK	0,0026		
				TAYLAND	0,002		
				ENDONEZYA	0,0015		
				LİTVANYA	0,0007		

Tablo 3.3 Uluslararası Mütcaahhitler Birliği (UMB) üyesi firmaların yurtdışında üstlendikleri işlerin türlerine göre dağılımı

1972 - 1979		1980 - 1989		1990 - 1999		2000	
KONUT	39,9	KONUT	41,14	KONUT	26,6	İŞ MERKEZİ	42
LİMAN	22	KENTSEL ALTYAPI	17,21	YOL KÖPRÜ TUNEL	12,1	ENERJİ SANTRALLERİ	20
YOL KÖPRÜ TUNEL	11,4	YOL KÖPRÜ TUNEL	7,41	ENDÜSTRİYEL TESİSLER	10,5	BORU HATTI	18
KENTSEL ALTYAPI	9,95	SULAMA	6,54	İŞ MERKEZİ	8,79	YOL KÖPRÜ TUNEL	8,8
SULAMA	4,84	SAĞLIK TESİSİ	3,86	İDARİ BİNA	5,44	ENDÜSTRİYEL TESİSLER	6,5
ENDÜSTRİYEL TESİSLER	4,3	LİMAN	3,6	SAĞLIK TESİSİ	4,57	DİĞER	4,3
İDARİ BİNA	2,75	BARAJ	3,36	OTEL	4,57	KONUT	0,9
ENERJİ SANTRALLERİ	1,98	SOSYAL KÜLTÜREL TESİSLER	2,95	SOSYAL KÜLTÜREL TESİSLER	4,37		
DİĞER	2,85	ENDÜSTRİYEL TESİSLER	2,55	KENTSEL ALTYAPI	4,05		
		BORU HATTI	2,25	ENERJİ SANTRALLERİ	3,86		
		OTEL	1,56	PETROKİMYA TESİSİ	3,71		
		DİĞER	7,58	HAVAALANI	2,58		
				LİMAN	2,17		
				SULAMA	2,13		
				DİĞER	4,55		
DİĞER							
ARITMA TESİSİ	0,83	İDARİ BİNA	1,36	BORU HATTI	1,3		
ASKERİ TESİS	0,74	HAVAALANI	1	DEPOLAMA TESİSİ	0,94		
SOSYAL KÜLTÜREL TESİSLER	0,68	İŞ MERKEZİ	0,97	ENERJİ İLETİM HATTI	0,71		
İŞ MERKEZİ	0,35	DEPOLAMA TESİSİ	0,91	BARAJ	0,35		
HAVAALANI	0,26	ARITMA TESİSİ	0,83	ARITMA TESİSİ	0,28		
		PETROKİMYA TESİSİ	0,51	MADENCİLİK	0,15		
		ENERJİ SANTRALLERİ	0,13	TELEKOMÜNİ.	0,08		
		ASKERİ TESİS	0,005	ÇEŞİTLİ İŞLER	0,74		
		ÇEŞİTLİ İŞLER	1,87				

yaşandığını söylemek zordur. Nitekim, Türkiye’de proje yönetimi denince ilk aklı gelen ve proje yönetiminin en etkili araçlarından biri olan planlama dahi sektörde bugün dahi tam olarak kurumsallaşamamıştır. Oysa sektörde planlamayla ilgili uygulamaların başlangıç tarihi 1960’lı yıllara kadar gitmektedir [15].

Türkiye’de sistemli proje planlama ve denetimi, 1960 yılından sonra, büyük projelerde ağ diyagramlarının hazırlanması için, bu projelerin dış finansmanını sağlayan yabancı kuruluşlar tarafından zorlanmıştır. 1960’lı ve 1970’li yıllardan sonra ise ülkemizde bu konuyla ilgili uygulamalar başlamıştır. Bu alanda ilk büyük çalışma, Keban Barajı inşaatında yapılmış, bunu İstanbul Boğaz Köprüsü, Yeşilköy Hava Alanı inşaatı, İskenderun Demir ve Çelik Fabrikası, Seydişehir Alüminyum Fabrikası gibi yabancı kredilerle desteklenen büyük inşaat projeleri izlemiştir [15]. Proje planlama çalışmalarının yapıldığı diğer önemli projeler ise; Kayseri Çinko-Kurşun tesisleri, İskenderun Gübre tesisleri ve Atatürk Barajı projeleridir [23]. Ayrıca, 1969 yılında İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde yayınlanan kalkınma programlarında, “belirli miktarlardaki projelerde (0-100 milyon TL arası) çubuk-grafik metodu, 100 milyon TL ve üzeri projelerde ise CPM veya PERT gibi metotlar uygulanacaktır” ilkesi kabul edilmiş, fakat bu gereği gibi işletilememiştir. Nitekim, yukarıda bahsedilen projelerde, ağ diyagramları ile yapılan planlama çalışmalarının olumlu sonuç vermiş bulunduğu tam olarak söylenemez. Türk İnşaat Sektörünün tarihinde planlamayla ilgili benzeri çalışmalar ve sonuçları ile ilgili birkaç örnek incelendiğinde bu açıkça görülebilir [15]:

(1)Yurdumuzda önemli projelerin gerçekleştirilmesini denetleyen DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) Koordinasyon Daire Başkanlığı tarafından o dönemde, İngiliz Fitzpatrick firmasınınca yürütülen Yeşilköy Hava Meydanı inşaatı için ağ diyagramı uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada, yüklenicinin sözleşme gereği hazırladığı ağ diyagramının uygulanabilir nitelikte bulunmadığı, örgütünün bunu yürütecek beceride olmadığı ve işi, pratiği iyi bilen formlerle yürüttüğü görülmüştür. Bunun üzerine, yükleniciyle görüş birliği içerisinde hazırlanan ağ diyagramı, kendisinin yukarıda açıklanan özellikleri nedeni ile işi sürekli ayak üstü kararlarla yönetmesi sonucu etkin olmamıştır.

(2)Ankara’da 1972 yılında PTT Genel Müdürlüğü Eğitim Merkezi ek inşaatı, mimarlardan oluşan sahiplerinin ağ diyagramı uygulaması hususunda büyük ilgi

gösterdiği bir yüklenici firma tarafından yapılmış ve denetlenmiştir. Fakat daha sonra firma sahiplerinin başlangıçta içtenlikle baktıkları planlamaya yeterince vakit ayıramamaları sonucu, işveren-yüklenici arasında gerçek bir işbirliği kurulamamış ve inşaatla planlamadan etkin biçimde yararlanılamamıştır.

(3) TCDD’de 1974 yılında kurulan Planlama Ünitesi, Sivas beton travers fabrikasının inşaatında büyük tecrübeler kazanmış, bu ünitenin yetiştirdiği planlamacılar benzer işlerde planlama ve denetim işini üstlenerek olumlu gelişmeler yaşanmış olmakla birlikte, bu ilerleme Planlama Ünitesini kuran daire başkanının görevden alınması ile hızını kaybetmiştir.

(4) Yukarıdaki tecrübeler ışığında, Sosyal Sigortalar Kurumu 1975 yılında Ankara Kızılay Rant Tesisleri inşaatında uygulamak istediği ağ diyagramı ile planlama ve denetimini, ihale yerine yapımçı yükleniciye vermiştir. Fakat seçilen yüklenicinin ağ diyagramları konusunda bilgisizlik ve yetersizliği, bu çaptaki bir işi yürütmede çektiği örgütsel-yönetsel zorluklar, artan gecikmelerin kapatılması için kararlaştırılan önlemlerden hiçbirinin uygulayamaması ve idarenin sözleşmeyi feshetmekten çekinmesi nedenleri ile ümitsizlik yaratmıştır.

Görüldüğü üzere, bu alandaki karşılaşılan sorunların kaynağında, bilgi seviyesinin düşüklüğü ve ilgisizlik yer almaktadır. O yıllarda eğitim programlarında bu ve benzeri konulara yer verilmemekteydi. Nitekim, o dönemde bu ihtiyacı karşılamak için Karayolları Genel Müdürlüğünde açılan ilk planlama kursu dikkati çekmektedir.¹

Yukarıda bahsedilen ve planlamanın uygulanmaya çalışıldığı kimi projelerden elde edilen tecrübelerin yanında, planlamanın Türk İnşaat sektöründe kabul görmesi ve bu konuda bilgi ve deneyimlerinin elde edilmesi yolunda diğer önemli kazanımlar ise, yurt dışı müteahhitlik hizmetlerimizdeki tecrübelerden edinilmiştir. Yurtdışında

¹ 1970’li yıllarda I. Boğaz Köprüsü ve Çevreyolları inşaatında, Avrupa Yatırım Bankasından kredi alınmış ve iş programı yapımı şart koşulmuş, Fransız SINCRO firmasının bu konuda tanınmış uzmanı Crstophe ‘un Türkiye’de Karayolları Genel Müdürlüğü bünyesinde açmış olduğu modern planlama teknikleri isimli ilk kursundan kurstan iki mühendis yetiştirilmiştir [23]. Bu alandaki yayınlar ise; 1971 yılında Prof. Besim Yüksel ilk defa planlama tekniği üzerine kitap yazmıştır. Geniş çapta ilk planlama kitabı ise 1974 yılında Prof Dr. Enver Çetmeli’nin yazdığı planlama tekniğiyle ilgili kitabıdır [23]. 1977 ve 1980’li yıllardan sonra ise İnşaat Mühendisleri Odası’na düzenlenen “Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği” isimli kurslara rastlamak mümkündür [24].

üstlenilen işlerin, asıl müteahhitlerinin yabancı firmalar olması ve de özellikle, Suudi Arabistan Kraliyet Komisyonu tarafından yaptırılan tüm işlerin genel müteahhidinin Amerikan Bechtel firması olması ve teknik hizmetlerin büyük çoğunluğunun başta Paerson (İngiltere) gibi İngiliz ve Amerika inşaat firmaları tarafından yapılması, Suudi Arabistan'da Kraliyet Komisyonundan inşaat işi alan tüm yabancı firmaların gerçekte Bechtel'in taşeronu olmaları sebebiyle çok sıkı bir Amerika sistemi uygulaması ve yabancı taşeron firmaların bu sisteme zorunlu uymaları nedeniyle 1978-1988 yılları arasında görev alan yüzün üzerinde Türk müteahhitlik firması da bu alanda büyük kazanımlar edinmişlerdir [23].

Sonuç olarak, o yıllardan bugüne kadar Türk inşaat sektöründe planlama konusunda bazı ilerlemeler sağlanmışsa da, planlama bugün dahi tam anlamıyla tüm fonksiyonları ile kullanılmamaktadır. Yaklaşık 40 yıl kadar önce, Türk inşaat sektörüne girmiş olan planlamayla ilgili olarak, "Türk İnşaat Şirketlerinin Planlama Departmanlarının Durumları ve Sorunlarının" araştırıldığı ve aşağıda ayrıntıları verilmiş olan çalışmanın sonuçları incelendiğinde planlamanın bugün dahi tam olarak sektörde kurumsallaşmadığını söyleyebiliriz [25]:

Yüklenici İnşaat Firmalarında Planlama Departmanları : Genel Durum

- Çoğu şirket planlama departmanını yeni oluşturmaktadır.
- Planlama bu şirketlerin, teknik personel ve yöneticilerince her geçen gün daha fazla önemsenmektedir.
- Planlama departmanında genellikle inşaat mühendisleri ve mimarların yanısıra inşaat eğitimi almamış kişiler (özellikle endüstri mühendisleri) de bulunmaktadır. Ancak planlamayı önemseyen yükleniciler Yapı İşletmesi lisansüstü eğitimi yapmış mühendisleri yeğlemektedirler.
- Planlama genellikle şantiyede yapılmakta, bunun denetim ve eğitimini merkez sağlamaktadır.
- Planlama departmanları, alt kademelerin isteği ve üst düzey yöneticilerin onayıyla kurulmaktadır.

- Alt kademeler işlerin etkin organize ve koordine edilebilmesi, üst düzey yöneticiler ise daha çok maliyet akışı ve iş ilerleyişini (tamamlanma yüzdesini) görebilmek amacıyla planlama departmanının kurulmasını istemektedirler
- Yurt dışında yüklenicilik yapan firmalar, yabancı inşaat şirketleriyle rekabet edebilmek ve istenen kaliteyi sağlayabilmek için planlama departmanına özellikle gereksinim duymaktadırlar.
- Firmaların planlamadaki amaçları, yapıyı öngörülen süre içinde, en az maliyetle bitirmektedir.
- Süresel planlama, araştırma kapsamındaki tüm firmalarda yapılırken, maliyet ve kaynak planlama gereken düzeyde bulunmamaktadır.
- Planlama departmanı, şantiyede yapımdan sorumlu kişilerle iletişim kurarak gereken verileri sözlü, yazılı veya bilgisayar ağı yoluyla toplamaktadır.
- Gelen bilgiler, daha çok süresel planlama açısından işlerin tamamlanma yüzdelerini vermektedir.
- Planlamada genellikle “Primavera Project Planner” adlı bilgisayar programı kullanılmaktadır.
- Planlama, iş kalemlerinin sıra ve sürelerini belirlemede şantiye deneyimi istediğinden bu gereksinim, planlamacılar veya diğer teknik elemanlarca karşılanmaktadır.
- Planlama departmanında çalışan elemanların bir kısmının genelde hiç veya birkaç yıl ile sınırlı şantiye deneyimleri bulunmaktadır.
- İş gücü planlamasında adam/saat yaklaşımı kullanılmaktadır.
- Sadece iş programları ile yetinen bazı firmalar MS-Excel programından yararlanmaktadırlar.
- Firmalarda aylık, haftalık ve günlük periyotlarla güncellemeler yapılmakta ve çoğunlukla hazırlanan aylık faaliyet raporları şantiyedeki (ilgili) teknik birime ulaştırılmaktadır. Sonuçlar ayrıca üst düzey yöneticilere de aktarılmaktadır.

- Planlamadan üretilen raporlar, uyulması gereken belgeler olarak dikkate alınmaktadır.
- Ön planlamada meydana gelen sapmalarda en önemli etmenler, işçi verimliliğinin doğru tahmin edilememesi, malzeme ve nakit akışındaki (finansman) aksaklıklar ile hava koşullarıdır.

Yüklenici İnşaat Firmalarında Planlama Departmanları : Sorunlar

- İlgili birimlerden planlamaya yeterli bilgi gelmemektedir,
- Yapımdan sorumlu mühendisler planlamaya olumsuz yaklaşmaktadırlar,
- Planlama kendi görevi dışındaki işlerle uğraşmaktadır,
- Geçmiş deneyimlere dayalı veri tabanı bulunmamakta veya yetersiz olmaktadır,
- Türkiye’de planlama konusundaki yayınlar yetersizdir,
- Planlama konusunda eğitilmiş olanların sayısı azdır,
- Planlama departmanında çalışanların, sahip oldukları teorik bilgileri yeterince uygulayabilmeleri hususunda insan ve organizasyon, bilgi ve becerileri yetersizdir,
- Oluşturduğu raporların yeterince değerlendirilmemesi nedeniyle planlamacının motivasyonu düşmektedir,
- Türk inşaat sektöründe planlama anlayışı genelde süresel planlama ile sınırlı bulunmaktadır.

Sonuç olarak, inşaat proje yönetimi eğitimi açısından, Türkiye ile A.B.D. karşılaştırıldığında, ülkemiz A.B.D.’nin bu alanda ikinci dünya savaşı öncesindeki durumuyla benzerlikler göstermektedir. Sektörel bazda ele alındığında ise, A.B.D.’nde 1935’li yıllarda düşünülen ve 1960’lı yıllarda bilgisayar destekli planlama ile birlikte gelişme gösteren planlama, ülkemizde 1960’lı yıllardan sonra sektörde yer almaya başlamış, bugün ise kurumsallaşma çabalarını hala sürdürmektedir. Halbuki, A.B.D.’nde ise inşaat proje yönetimi disiplini önemli bir

gelişme göstermiş ve bugün proje yönetimi gerek eğitim kurumlarında gerekse sektörde çok önemli ve ileri bir konuma gelmiştir. Ülkemizde de benzeri gelişmelerin sağlanması ise, ancak inşaat proje yönetimi disiplininin özellikle eğitim kurumlarınca ilgi görmesi ve bu alanda lisans düzeyinde eğitim programlarına da yer verilmesi ile gerçekleştirilebilir.



4. TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN PROJE YÖNETİMİNDEKİ İHTİYAÇLARI

4.1 Genel Olarak Mesleki Eğitimin Amacı

Kalkınmış olan ülkeler bilim teknoloji ile nitelikli insan gücünü en önemli üretim girdisi olarak kabul etmektedirler. Bilim ve teknoloji ile nitelikli insan gücünün üretim merkezi olan üniversiteler, ülke gelişimine önemli katkılar sağlarlar. Bu katkıyı sağlarken, üniversitelerin, öğrencilerin ve toplumun gereksinimlerini karşılamada ve amaçlarını gerçekleştirmede, eğitimi daha etkili ve verimli kılmak amacıyla rasyonel ve düzenli çözümleme tekniklerini eğitim sürecine uygulayarak, sürekli olarak günün hatta geleceğin şartlarına uygun bir iyileştirme çabası içerisinde olmaları gerekmektedir [26]. İçinde bulunan zamanın şartlarına uygun, sektörlerin ve sanayinin ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi hedeflenirken, kuşkusuz olarak sektörün ve sanayinin ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücü ve zamanın gerektirdiği yenilikler göz ardı edilmemelidir. Eğitim programları da bu gerçekler göz önüne alınarak yapılandırılmalıdır.

Bir sanayi ve bilim dalının gereksinimine cevap veren elemanlar yetiştirebilmek için hazırlanacak eğitim programlarının aşamaları şunlardır [15]:

- a) Bilim ve teknolojilerin gelişim yönünün (beklenen eğilimlerin) araştırılması,
- b) Çeşitli mesleklerle ilgili çalışma alanlarının, ülke, ekonomisinde beklenen gelişimlerinin tahmini,
- c) Belli olan çalışma alanları için gereken konuların bir listesinin yapılarak, bunların yararlılıkları açısından değerlendirilmek suretiyle saptanan ağırlıklarına göre, kesin ders saatlerinin bulunması,
- d) Konular arasında lojik ilişkilerin belirlenerek, bu ilişkilere göre ussal (rasyonel) bir sıralama yapılması.

Bunlardan, a şıkında sözü edilen, bilim ve teknolojilerin gelişim yönünün (beklenen eğilimlerin) araştırılması; 4.2. başlığı altında, b şıkında sözü edilen, çeşitli mesleklerle ilgili çalışma alanlarının, ülke, ekonomisinde beklenen gelişimlerinin tahmini; 4.3. başlığı altında incelenmiştir. Belli olan çalışma alanları için gereken konuların bir listesinin yapılarak, bunların yararlılıkları açısından değerlendirilmek suretiyle saptanan ağırlıklarına göre, kesin ders saatlerinin bulunmasıyla ilgili olarak; 4.4. başlığı altında çalışma alanları ile ilgili, inşaat proje yönetiminde bilgi ve becerileri belirlemeye yönelik araştırmaların sonuçları verilmiştir. Ders programlarını oluşturan dersler, bu derslerin kredi saatleri ile konular arasında lojik ilişkilerin belirlenerek, bu ilişkilere göre ussal (rasyonel) bir sıralama yapılması, geniş kapsamlı bir çalışmanın sonucunda belirlenebilecek bir konu olmakla birlikte, mevcut olan eğitim programları incelenerek bunlar hakkında genel bir fikir edinilebilir.

4.2 Bilim ve Teknolojilerin Gelişim Yönü (beklenen eğilimler)

Bilim ve teknolojideki gelişim yönünün araştırılması, beklenen eğilimlerin ortaya konulması için yaşadığımız dönemdeki dünyada süre gelen temel değişimleri belirlemek ve bunların inşaat sektörü ve ilgili eğitim programları üzerindeki olası etkilerini araştırmak gerekir. Dünyadaki temel değişimleri dört madde de ifade edebiliriz [27]:

- Uluslararası rekabetin yoğunlaşması,
- Bilim ve mühendisliğin gelişmekte olan ülkelere yayılması,
- Global politik değişiklikler (globalizm),
- Çevresel Değişiklikler.

Tüm bunlarla birlikte inşaat sektörü ve dolayısıyla sektörün ihtiyacı olan nitelikli eleman tipini ve eğitim programlarını etkileyecek olan diğer bir unsur –globalizm ve çevre konularına ek olarak- kültür’dür [28].

Globalizm ile birlikte bilişim teknolojileri ve internetin yaygınlaşması, bilim ve teknolojinin en önemli unsurlar olarak rekabetçi dünyada kabul görmesi ile bilim ve mühendisliğin gelişmekte olan ülkelere yayılmasını mecburi kılmıştır. Sözü edilen

çevresel değişikliklerin temelinde ise çevreye daha az zararlı ürünlerin ve üretim süreçlerinin uygulanması gerçeği kastedilmektedir. Nitekim çevreye az zarar veren ürünlerin, üretim süreçlerinin ve malzemelerin kullanılması inşaat da dahil olmak üzere bir çok sektör tarafından önemsenmektedir. Yukarıda bahsedilen diğer maddelerden -(1) uluslararası rekabetin yoğunlaşması, (2) kültür ve (3) globalizm - ise inşaat sektörü ve inşaat proje yönetimiyle ilgileri açısından aşağıda kısaca bahsedilecektir.

(1) Uluslararası rekabet konusundaki değişimleri ve inşaat sektörünün rekabet içerisindeki önemi ve ihtiyaçlarını ortaya koyabilmek için uluslararası inşaat sektörümüzü incelemek ve sorunlarını ortaya koymak yerinde olacaktır. Uluslararası inşaat sektörüne ilişkin bu alanın büyüklüğünü ve önemini ortaya koyacak veriler bir önceki bölümde tarihçede verilmiş olmakla birlikte, bu alanda karşılaşılan sorunlar mevcut inşaat mühendisliği eğitim programlarının bu sorunları karşılamada eksik kaldığını göstermektedir. Uluslararası inşaat sektöründe, rekabet gücünde belirleyici olan unsurlar ile proje hedeflerine ulaşmada karşılaşılan ve daha duyarlı olunan sorunlar, genellikle mesleksi teknik yapının dışında kalmakta ve öncelikle siyasal-sosyal-ekonomik-kültürel ve uluslararası ilişkiler gibi farklı alanlar ile ilgili olmaktadır. Bu nedenle mühendislerin farklı donanımlara sahip olması ve farklı disiplinlerden gelen uzmanların istihdamı, bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Uluslararası inşaat sektöründe karşılaşılan ve rekabeti etkileyen temel sorunların başında projelerin öngörülen süre-maliyet hedefleri çerçevesinde bitirilememesi gelmektedir. Bu nedenle, proje hedeflerine ulaşma koşulları ve karşılaşılan sorunların kaynağı, dolayısıyla risklerin niteliği ve etki şiddeti son derece önemli olmaktadır. Bu sektörü etkileyen en önemli risklerin başında ise teknik konulardan çok politik kaynaklı riskler gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı rekabet koşullarına ayak uydurabilmek için inşaat firmaları, inşaat mühendislerin ek özellikler arama ve farklı alan uzmanlarını çok sayıda istihdam etmeleri gereğini beraberinde getirmiştir [29]. Günümüzde, bazı gelişmekte olan ülke firmalarının da, düşük orta düzeyli teknoloji gerektiren işlerde rekabet edebilir düzeye gelmesi, uluslararası pazarda emek yoğun projelerin oranının giderek azalmasına, ileri teknoloji-know-how-finance gerektiren projelerin daha yaygın hale gelmesine sebep olmuştur. Bütün bunlar, bu alanda istihdam edilecek olan uzmanların, başta sektörün yapısını ve proje olgusunu bilen inşaat mühendisleri olmak üzere, ekonomi, siyaset bilimi, maliye/finansman,

sosyoloji, uluslararası ilişkiler, ulusal-uluslararası stratejik analizler, çevre bilimleri gibi alanlarda uygulama deneyimine sahip olmalarını gerektirmektedir. Nitekim, özellikle gelişmiş olan ülkelerin firmaları, yurt dışı temsilciliklerini seçerken, uluslararası boyutu ve vizyonu yakalamış, proje organizasyonu ve işletme konularında donanımlı, girişimci-aktif-sonuç almayı becerebilen kişiliğe sahip olma kriterlerini esas almaktadırlar. Sektörün önde gelen bazı firmaları, bu konuda görevlendirecekleri mühendisleri bankacılık, ticaret, sanayi sektöründe, araştırma enstitüleri ve kamu kurumlarında iki-üç yıl çalıştırmışlardır. Bu yaklaşımdan amaçlana hedef, diğer sektörleri yakından tanımak, gereksinimleri öğrenmek ve farklı alanlardan uzman kişiler ile iletişim kurabilme altyapısını geliştirmektir. Nitekim 90'lı yıllara doğru, üniversitelerin uygulamalı kimya-fizik, yapay zeka, temel matematik, tarım, biyoloji, sosyoloji, uluslararası ilişkiler-ekonomi-hukuk ve pazarlama bölümlerinden mezun olanları da inşaat firmaları istihdam etmeye başlamışlardır [29]. Bu çarpıcı sonuçlar inşaat sektörüne yönelik eğitim programlarının da bu gerçekleri göz önüne alacak şekilde gözden geçirilmesini gerektirmektedir.

(2) Gelişmekte olan ülkelerin proje yönetimi ile ilgili kazanımlarının ve bilgilerinin bir çoğu, farklı kültür, tarih ve engin yapım tecrübesine sahip olan batılı ülkelere edinilmiştir. Nitekim, bir önceki bölümde tarihçede verildiği üzere Türk İnşaat Sektöründeki planlamayla ilgili önemli kazanımlar yurtdışı müteahhitlik projelerinden edinilmiştir. Bütün bunların yanında, inşaat sektörünün her ülkenin kendi koşullarına göre, her ülkede değişik özellikler gösterdiği göz önüne alınmalı ve unutulmamalıdır. İnşaat sektöründe kültür konusu [28];

- Yöneticilerin, çalışanlarıyla nasıl iletişim kuracağını ve çalışanların motivasyonlarını nasıl arttıracığını anlamaları açısından önemlidir,
- Sektördeki firmaların müşterilerin taleplerini karşılama hususunda, firmaların yenilikçi yapıya kavuşmalarında ve daha modern yönetsel araçları kullanmalarını sağlamada etkili olmaktadır,
- Ulusal inşaat firmaların en etkili ve kısa yoldan teknoloji transferi yapmalarında faydalı olmaktadır,

- Proje yöneticileriyle, projedeki tüm tarafların (mallsahibi, tasarımcı, yüklenici) projenin başarısı için tam bir işbirliği içerisinde, bütün katkılarını ortaya koymalarında etkili olmaktadır.

Kültür konusu inşaat proje yönetiminde en önemli konulardan biri olmakla birlikte yukarıdakilerde göz önüne alındığında, iletişim, birlikte çalışabilme ve sosyal konular inşaat proje yönetiminde önemli olmaktadır.

(3) Global politik değişiklikler (globalizm) özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından önemli bir konudur. Günümüzde gelişmekte olan ülkelerde ki özellikle büyük inşaat projelerinde, çoğunlukla gelişmiş olan ülkelerin inşaat firmalarının rol aldıkları görülmektedir. Bunda, özellikle proje yönetimi ve mali açısından ulusal firmaların zayıf olmaları rol oynamaktadır. Özellikle inşaat proje yönetimi ile ilgili olarak, teknik ve proje yönetim eksikliği olan ulusal inşaat firmaları, hem mali açıdan hem de projelerin yönetimi açısından, yabancı sermayeli firmaların altında çoğunlukla işçilik hizmeti veren –taşeron- firmalar olarak rol almaktadırlar. Nitekim, gelişmekte olan ülkelerin inşaat firmalarının bu pozisyondan kurtulmaları için proje yönetimi önemli ve anahtar unsur olmaktadır [28].

Yukarıda inşaat proje yönetimi açısından, ele alınan uluslararası rekabet, kültür ve globalizm gibi konular, gerçekte birbirleriyle bağlantılı konulardır. Nitekim, globalizm beraberinde, yeni uluslararası pazar fırsatlarını açmış, uluslararası rekabet önemli olmuştur. Öte yandan, uluslararası pazarların genişlemesi ise beraberinde, inşaat firmalarının ve personelinin, kendi kültür ve toplum yapısından farklı ülkelerde iş yapmalarını gerektirmiştir. Nitekim, birbiriyle bağlantılı olan ve günümüzde süregelen ve özellikle inşaat sektörü için önemli olan bu gelişmeler, göz önüne alınarak başta A.B.D.¹ gibi gelişmekte olan ülkelerde yapıldığı gibi, eğitim programlarında gerekli düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılmalıdır.

¹Yukarıda inşaat proje yönetimi açısından, sektörel bazda ele alınan uluslararası rekabet, kültür ve globalizm gibi konular, inşaat proje yönetimi eğitiminin önemi ve yeniden yapılandırılması hususunda da fikirler vermektedir. Nitekim, A.B.D.'nde 1999 yılında düzenlenmiş olan eğitim ile ilgili NCIEF (National Construction Industry Education Forum) forumda bu konular ön plana çıkmış ve inşaat proje yönetimi eğitimi programlarında bu konular çerçevesinde ele alınmıştır [30]. Buna göre, globalizmin beraberinde ortak kodları, sözleşme tiplerini ve standartları getirebilecektir. Uluslararası müteahhitlik fırsatlarıyla birlikte ise; farklı kültür ve toplum yapısına sahip olan yeni pazarlar ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerin, bu gerçekler göz önüne alınarak yetiştirilmesi ve bu konulara eğitim programlarında yer verilmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır.

4.3 Çeşitli Mesleklerle ilgili Çalışma Alanları, Ülke, Ekonomisinde Beklenen Gelişimlerinin Tahmini

İstanbul Teknik Üniversitesi, yapı işletmesi programının amacını genç inşaat mühendislerini Türk İnşaat Sektörüne planlamacı, yönetici, iş adamı ve girişimci olarak yetiştirmektir şeklinde tanımlamıştır [31]. Ülkemizde büyük inşaat projelerinin yönetici kadrolarında yer alması gereken yapı işletmecilerinin (inşaat proje yöneticileri) yerine, bu kadrolar çoğunlukla endüstri mühendisliği, işletme gibi programlardan mezun olanlar tarafından doldurulmaktadır [9]. Halbuki, inşaat sektöründe yönetimin etkinlik ve başarısı kendi kadrosunun özel uzmanlık isteyen yeteneklerine bağlıdır [29]. Bu tez kapsamında inşaat sektöründe proje yönetiminin önemi ve sektörün proje yönetimi alanındaki eğitim ihtiyacı ortaya konulmaya çalışıldığından, inşaat sektöründen de ayrıntılı bir şekilde bahsetmek gerekecektir [8]. Zira, inşaat sektörünün diğer sektörlerden farkları ortaya çıkacak ve kendi kadrosundan yönetim-yönetici ihtiyacının karşılanmasının önemi ortaya konulmuş olacaktır. Bu gerçekler göz önüne alınarak ve bu bölümde önceki konularda verilen bilgilere ek olarak, bu bilgileri destekleyecek olması sebebiyle, inşaat proje yönetiminde eğitimin önemini ortaya koyacağı düşünülerek genel olarak şu başlıklar altında önemli unsurları açıklamak yerinde olacaktır:

- İnşaat mühendisliğinin çalışma alanları
- İnşaat üretiminin özellikleri
- İnşaat sektöründe yüklenici firmaların karşılaştıkları sorunlar
- İnşaat sektöründe taraflar
- İnşaat sektörünün ekonomi içerisindeki önemi

4.3.1 İnşaat Mühendisliğinin Çalışma Alanları

Üretim (çeşit ve büyüklüğü) ile katma değer açısından sosyo-ekonomik gelişmeye yaptığı etki nedeniyle, yurt ekonomisinde özel bir ağırlığa sahip bulunan inşaat mühendisliğinin kapsadığı konular ve çalışma alanları, diğer mühendislik dallarına göre son derece geniştir [32]. ISIC (International Standart Industrial Classification)

çerçevesinde yapılan uluslararası tanımlamada inşaat mühendisliğinin çalışma alanları yapım işleri (construction) ana başlığını oluşturan beş alt başlık (şantiye hazırlığı, inşaat mühendisliği yapıları, tesisat işleri, inşaatın –ince işleriyle birlikte tamamen- bitirilmesi, yapım işleriyle ilgili ekipmanların kiralanması) altında şu şekilde açıklanmıştır [33]: Genel yapım işleri (konut yapıları, iş hanları, ticaret merkezleri, mağazalar, kamu binaları, çiftlikler vb., büyük ve kompleks yapılar; otoyollar, yollar, köprüler, tüneller, demiryolları, havaalanları, limanlar ve diğer kıyı ve liman yapıları, sulama yapıları, kanalizasyon yapıları, endüstriyel tesisler, boru hatları ve elektrik hatları, spor tesisleri vb.) ile diğer yapım işleri (kazık temel ve diğer temel yapım işleri, sondaj işleri, beton işleri, çelik işleri, kalıp işleri, duvar işleri, taş işleri, yapı iskelesi, çatı işleri vb.), tesisat işleri, aynı zamanda tamir, tadilat işleri, pre-fabrike yapılar ile geçici yapılar. İnşaat mühendisliği çalışma alanlarını yukarıda verilenleri de kapsayacak şekilde ve daha ayrıntılı olarak şu şekilde ifade edebiliriz: yapım, binaların tamir ve yıkımı, karayolları, cadde ve büzler, lağım ve su boruları, balastlar, demiryolları, köprü ayakları (rıhtımlar), tüneller, metrolar, üst yollar, köprüler, viyadükler, barajlar, kanalizasyon projeleri, sıhhi tesisat projeler, hidroelektrik tesisleri, su kuvvetleri projeleri, gaz boruları, palplanşlar gibi ağır inşaatlar ve diğer ağır inşaat çeşitleri; su altı kayalarının atılması, kazık çakma, drenaj ve arazi düzeltmesi, liman ve su yolları yapımı gibi deniz yapıları; su kuyuları; havaalanları; spor sahaları, golf sahaları; yüzme havuzları; tenis kortları; park alanları, telefon, haberleşme sistemleri; ve özel şirket veya kamu kuruluşları tarafından yapılan tüm diğer inşaatlar.

4.3.2 İnşaat Üretiminin Özellikleri

İnşaat üretimini etkileyen faktörler şunlardır [34]:

- İnşaat tipi, yeri ve koşulları (toprak, iklim, ulaşım, işçi, enerji olanakları) her projede değiştiğinden, üretim yöntemleri de değişmektedir. Dolayısıyla inşaat projelerinde üretim teknolojisi ve süreci seçimi ve bu seçimde, optimizasyon büyük önem taşımaktadır. Ayrıca üretim ve maliyet tahmininde daima risk unsuru bulunmaktadır; zira, genellikle açıkta üretim yapılmakta, üretim yeri dış etkilere maruz kalmakta, üretim yeri işletme merkezinin uzağında olmaktadır. İnşaat sanayiinde üretim yeri gezici, ürün sabittir. Bu hususlar inşaat sanayiinde yönetimin etkinliğini azaltmakta, risk ve maliyeti arttırmaktadır.

- İnşaat sektöründe üretim, yüklenicinin ihaleyi kazanması ile başlamakta, işin tipi ve büyüklüğüne bağlı biçimde sürmekte ve kendi içinde alt üretimlerden oluşmaktadır. Genellikle bu tür üretimde işletme için pazar araştırması, pazarlama ve üretim ile finansman gücünü dikkate alan uzun süreli programlar yapılamamaktadır. Ayrıca mal sahibi tarafından saptanan süresel koşullar, inşaatta maliyetlerin yükselmesine yol açabilmekte, en güçlü işveren olan kamu kuruluşlarının, popülist politikalar nedeniyle uzun vadeli programlar yapmamaları veya yapılanlara uymamaları sonucu, ülkede inşaat piyasası saydam bir görüntü vermemektedir. Bu nedenle de yapı işletmeleri kapasite ve stoklarını piyasaya göre ayarlayamamakta ve ellerindeki proje dışında uzun vadeli faaliyet programları yapamamaktadırlar.
- Keşiflerde risk unsuru kaçınılmaz olduğundan bunun önemle dikkate alınması gerekmektedir. Bu risk bazen öngörülen kar oranını aşmakta ve çeşitli tahminlerdeki farklar nedeniyle birbirinden çok farklı ihale tekliflerinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Mal sahibinin inşaatı çeşitli yüklenicilere bölerek yaptırması, bunları bizzat seçmesi, koordine etmesi ve her türlü karar yetkisini kendinde tutması sonucu işin yürütülmesi daha da zorlaşmaktadır. Bu arada, üretimin zaman zaman kesilmesi, durup yeniden başlayan üretimin doğurduğu kayıplar maliyet artışları olasılığı doğurmaktadır. Her zaman her türlü ihaleye girmek zorunda bulunan yüklenici aksi halde boş kapasite yaratma riski ile de karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenlerle inşaat sürecinde belirsizlik esastır.
- Üretim faktörleri (insan ve makine) üretkenliğinde insan ve makine kalitesinin iş yeri, iklim, çalışma vb. koşulların her projede değerlendirilmesi gerekmektedir. Değişik deneyim ve tahminler nedeniyle, teklif fiyatlarında ortaya çıkan farklar, mal sahibi tarafından hazırlanan proje ve şartnamelerdeki belirsizliklere göre artmaktadır. Yapı işletmelerinin uzun vadeli kesin üretim programı yapamamaları ve ileriye dönük üretim miktarlarını saptayamamaları nedeniyle, genel giderlerini geçmiş yılların deneyimlerini dikkate alarak öngördükleri (yıllık) ciro oranlarına göre dağıtma olanağı bulunmamaktadır. Genellikle birim fiyat esasına göre yapılan ihalelerde kesin hesap işlemi uzun sürdüğünden, yüklenicinin kesin teminatı da (kesintileri) uzun süre bağlı kalmaktadır. Bu nedenlerle ihale

tekliflerindeki tahmini maliyetler, çeşitli açılardan ve değişik koşullarda edinilen tecrübeye dayanılarak içgüdüsel belirlenebilmektedir (uydurulmaktadır).

- İnşaat sektöründe alıcı, imalat sektöründe olduğu gibi fiyat ve kaliteyi bir arada görerek seçim yapamaz. Kaliteyi her mal sahibi şartnamelerde belirlemektedir. Fiyat ise, teklifler açılana kadar bilinemediğinden geleneksel inşaat sektöründe reklamın bir işlevi bulunmamakta ve açık rekabet mekanizmasından da söz edilememektedir. Bu durumda yüklenici ancak maliyetteki risk, amortisman vb. unsurlardan özveride bulunarak indirim yapabilmekte, bu husus ise, örneğin Alman ihale düzeninde işin gereği “uygun fiyat ilkesi” ile çelişmekte ve bu ilkenin işlevlerini tartışmalı kılmaktadır.
- Yüklenicinin üretim yeri ve konusunun özelliklerini dikkate alarak yapabileceği rasyonelleşme (maliyet indirimi), sınırlı olmak zorundadır. Gerçekten, yüklenici ancak mal sahibi, kredi kuruluşu veya tasarımcıdan sonra devreye girdiğinden, rasyonelleşme açısından yüklenici önlemlerinin çap ve etkinliğini, kendisinden önce gelenler belirlemektedirler.
- Sürekli çalışan ve şantiyeden şantiyeye gönderilen küçük çekirdek ekibin dışında kalan inşaat işçileri, her projede işi ve yöntemleri yeniden öğrenmek, ekip ve yöneticilere alışmak zorundadırlar. Bu görülen öğrenme ve alışmanın yarattığı düşük üretim ve yüksek maliyet, inşaat sanayiinde her projede ortaya çıkmakta, değişik yerlerden ve genellikle tarımdan gelerek büyük çoğunluğu geçici olarak çalışan çeşitli niteliklere sahip bu tür işçiler yüzünden üretkenlik, sağlıklı biçimde tahmin edilememektedir. Ayrıca işçi izin istekleri, mevsim açısından (hasat zamanı vb.) inşaat işyeri gereksinimine uymamakta, bu işçilerin ücretleri de, bireysel üretkenlikleri dikkate alınarak hesaplanamamaktadır.
- İnşaat proje, program ve şartnamelerinde doğal olarak bulunan belirsizlikler sonucu her şeyi bu evraklar çerçevesinde yeterli detay ve kesinlikle saptama olanaksızlığı, inşaat işlerinin bir kısmının geleneksel olarak işin gereğine göre yoruma ve yapıma açık bulunması, şantiyelerin yer değiştirmesi, uzaklığı ve yeterli detay, kalite ve sıklıkla denetlenememesi, şantiyede düzenlenen resmi toplantı tutanaklarının durum ve sorunları yeterli açıklıkla yansıtmaması sonucu ortaya çıkan haberleşme zorlukları, inşaat uygulamasına gayri resmi ilişkilerin

egemen olmasına yol açmakta, formel yapı ve prosedürler ikinci plana atılmakta; inşaat bu gayri resmi ilişki ve gelişmenin sürekli baskısı altında kalmaktadır.

4.3.3 İnşaat Sektöründe Yüklenici Firmaların Karşılaştıkları Sorunlar : İnşaat İşletmelerini Diğer İşletmelerden Ayıran Özellikler

Diğer sektörlerdeki işletmelerle karşılaştırıldığında inşaat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çok kendine has özellikleri bulunmaktadır. Önce, yüklenici inşaat işletmelerinin sermayeleri kısıtlıdır. Bu işletmeler yatırılan sermaye ile değil de gerçekleştirdikleri projeler ile varlıklarını sürdürdüklerinden, diğer sektörlerdeki işletmelerden daha değişik finansal sorunlara sahiptirler. Yüklenici inşaat işletmelerinde asıl önemli konu, inşaat projelerinin süre ve maliyetlerine ilişkin kararlardaki yanlışlıklardır. Bir iş almak amacı ile teklif edilen fiyatın genellikle tahminlere dayanması, süre ve maliyete ilişkin yanlışlıkları gündeme getirebilmektedir. İşlerin planlandığı gibi gitmemesi, hava koşullarının kötü gitmesi, hakedişlerin zamanında ödenmemesi, sektöre girdi olan malzeme fiyatlarındaki değişikliklerin planlanandan farklı olması gibi durumlardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenlerle ötürü, yüklenicinin işin başında projeyi tamamlamayı taahhüt ettiği süre ve maliyette (kolaylıkla) sapmalar olabilmektedir. Bu sapmalar yüklenici inşaat işletmesinde hedeflenen amaçlara ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Diğer sektörlerde bulunan işletmelerin belki de hiç karşılaşmadıkları, fakat yüklenici inşaat işletmelerini yakından etkileyen bu belirgin özellikler şunlardır [34]:

- Farklı tipte ve birçok meslek grubundaki firmaların faaliyet gösterdiği inşaat sektöründe, işletmeler arası çıkar çatışması ve alınan kararların bunları farklı yönde etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır.
- İnşaat işletmelerinin sermayeleri kısıtlıdır. Bu işletmelerde çoğu zaman, işe başlamadan önce mal sahibinden alınan avans ile şantiye düzeni kurulmakta, her ay düzenlenen belgelerle o ay yapılan işin karşılığında para alınmaktadır. Bu para genellikle bir sonraki ay yapılacak imalat sermayesini oluşturmaktadır. Yüklenici inşaat işletmelerinin varlıklarını sürdürebilmeleri, bu döngünün gerçekleşmesine bağlı bulunmaktadır.

- Üstlenilen işin süresinin çoğu zaman birkaç yıl olması, yüklenici inşaat işletmelerinin işin başında yaptıkları süre ve maliyet tahminlerinde yanılmalarına neden olmaktadır.
- İnşaat işletmelerinde kalıcı bir işgücü, malzeme, araç ve makine envanteri bulunmamaktadır. Her proje değişik yöntem ve proje süresine bağlı olarak farklı işgücü, malzeme, araç makine ve nakit ihtiyacı gündeme getirdiğinden, bunlar ile, bunların kendi iç ve dış kaynakları açısından kurulacak dengeler, planlama işlemini (sistemini) ön plana çıkarmaktadır.
- Her projenin kendine has özelliklerini dikkate alarak yapılan maliyet tahminleri, sermaye şirketleri niteliğinde olmayan yüklenici işletmelerinde özel önem kazanmaktadır.
- Yüklenici inşaat işletmeleri, ellerindeki projeler dışında uzun vadeli faaliyet programı hazırlamaları olanağına sahip değildir.
- Büyük sermaye yatırımı gerekmediğinden yüklenici inşaat işletmelerinin sektöre girişi kolay olmakta, işletmelerde yeterli eğitim ve deneyim konusu gündeme gelmemektedir. Yeni bir proje için yeni bir işletme veya iş ortaklığı kurulmasına ve iş tamamlanınca işletme veya ortaklığın tasfiyesine veya el değiştirmesine sık rastlanmaktadır.

4.3.4 İnşaat Sektöründe Taraflar

İnşaat sektörü bir çok tarafı içermekle birlikte üç asıl taraftan söz edebiliriz; mal sahibi, tasarımcı ve yapımcı [12].

Mal sahibi; resmi kurumlar (devlet kurumları) ile özel ve tüzel kişiler olabilir. Tasarımcı; mühendis veya mimarlardan oluşan kişi veya ekipler olabilir. Yapımcılar ise, yüklenicilik hizmeti veren çeşitli büyüklükteki firmalardan oluşmaktadır.

Bu ana katılımcılara ek olarak sektörün birçok alt-katılımcısı daha vardır. Bunlardan en önemlileri alt-yüklenicilerdir. Ana yükleniciler yapım işinin bir ya da daha fazla kısmı için alt-yüklenicilerle çalışabilir. Bu işler, kazı işleri, kaba inşaat, mekanik, elektrik, çelik işleri, ince işler; boya, parke vb. olabilir. Büyük ve karmaşık işlerde

ise, alt-yükleniciler, daha büyük işler, örneğin; yapının bir bölümündeki çelik konstrüksiyon vb. işleri üstlenmektedirler.

Sektördeki diğer önemli taraf, malzemeciler yani malzeme temini sağlayan firmalardır. Agregacılar, çimentocular, hazır betoncular, asfalt ham maddesi satıcıları, çelik satıcıları, elektrikle ilgili her türlü malzeme satıcıları; kablo, aydınlatma malzemeleri vb., mekanik işleri malzeme tedarikçileri; soğuk demir işleri, tesisat boruları vb. sektöre önemli ölçüde katkıda bulunurlar.

Araç, gereç yani ekipman satıcıları da sektörde önemli yer tutarlar. Ağır inşaat makinelerinden; ekskavatör, kamyon, kırıcı satıcıları, hafif ekipman sağlayıcılarına kadar inşaat sektörünün önemli tedarikçileri arasında bu satıcıları sayabiliriz. Ayrıca, kereste, kalıp ve iskele malzemeleri satıcılarını da unutmamak gerekmektedir.

Bütün bunlar inşaat sektöründeki tarafların ne kadar geniş ölçüde olduğunu göstermekle beraber, bir sonraki başlıkta sayısal verilerle incelenecek olan inşaat sektörünün ekonomi içerisindeki önemini, sektörün birçok insana, geniş bir alanda istihdam yaratması açısından destekleyici niteliktedir. Ayrıca, inşaat sektörünün emek yoğun yapısı itibarıyla yüksek oranda işçi istihdamı sağladığı da unutulmamalıdır.

4.3.5 İnşaat Sektörünün Ekonomi İçin Önemi

Yukarıda ki başlıklar altında açıklık getirilen hususlar bir anlamda inşaat sektörünün ekonomi içerisindeki önemini ortaya koymakla birlikte, tüm bunlar rakamlarla desteklenirse daha anlamlı olacaktır. Sektörü bu yönüyle ele alırken sektörün GSMH içerisindeki payı, inşaat malzemeleri üreten sanayi sektörü içerisindeki rolü, ihracata katkısı, yurtdışı müteahhitlik hizmetleri ile en önemlisi; işsizliği emici rolü göz önüne alınmalıdır.

Özellikle kriz öncesi dönemler (1999 ve öncesi) göz önüne alındığında, inşaat sektörünün GSMH içerisindeki payının %6.5 seviyelerine kadar ulaştığı olmuştur. Sektörün inşaat malzemeleri üreten sanayi sektörü içerisindeki payı ise %10 dolaylarında seyretmiştir. Aynı zamanda 2.5 milyar dolar mertebesindeki ihracat potansiyeliyle, toplam ülke ihracatının %10'u yine inşaat malzemeleriyle sağlanmıştır. DİE verilerine göre 1999 yılı sonu toplam istihdam 22 milyon

dolaylarındadır. Bu istihdamın %5.5'u (1.2 milyon kişi) inşaat sektörü içerisinde yer almaktadır. Bu haliyle, inşaat sektörünün genel yatırımlar içerisindeki payı her yıl %50'nin üzerinde olmuştur² [35].

Yurtdışı müteahhitlik potansiyeli ise, 40 milyar doları aşmış, bugün 48 milyar dolar seviyelerine ulaşmıştır. Bu haliyle Türk yurt dışı müteahhitlik hizmetleri dünya pazarındaki toplam uluslararası iş hacmini % 2-3'üne sahiptir [22]. Yurtdışı müteahhitlik sektörü mal ihracatı, turizm ve işçi dövizinden sonra ekonomiye döviz olarak katkısı en fazla olan sektördür.

4.4 İnşaat Sektörünün Proje Yönetimindeki İhtiyaçlarının Belirlenmesi : Bilgi ve Beceriler

Proje yönetimiyle ilgili kaynaklarda, bu alandaki profesyonellerin bazı yönetsel bilgi ve becerilere sahip olmaları gerektiği üzerinde sık sık durulmaktadır. Nitekim, proje yönetiminin başarısında üç ana unsurdan söz etmek mümkündür [2]:

- (a) Yönetimsel yeteneklerin kazanılması,
- (b) Yönetimsel araçların öğrenilmesi,
- (c) Uygulama bilgi ve deneyiminin elde edilmesi.

Yönetimsel yetenekler, önderlik, esneklik, karar verme gibi tüm endüstri kollarında geçerli olan yeteneklerdir. PERT, CPM yönetsel araçlara örnek olarak verilebilir. Uygulama bilgi ve deneyimi ise, bir sektörden bir diğerine değişmekte, sektörün ürettiği ürün, hizmet, kullandığı teknolojiler ve metotlar açısından farklılık göstermektedir.

²1999 yılı depremi ve 2001 yılı ekonomik krizinin ardından inşaat sektörü büyük bir gerileme içerisinde yer almış olmakla birlikte yukarıda açıklık getirilen tüm konular inşaat sektörünün ülke ekonomisi için öneminin ne kadar büyük olduğunu ispatıdır. Nitekim, inşaat sektörünün krizden dolayı yakalandığı gerileyiş, sektörle ilgili olarak yukarıda açıklık getirilen potansiyel göz önüne alınarak ve sektörü destekleyici akılcı politikalar uygulanarak, durdurulabilir ve de sektörün kendisiyle birlikte ekonominin de ilerlemesine katkıda bulunulabilir. Bu sebeple sektörün ekonomi için önemi ortaya konarken 1999 yılı ve öncesi göz önüne alınmıştır. Burada ortaya konmaya çalışılan husus, inşaat sektörünün ülke ekonomisi içerisinde yadsınamaz derecede önemli bir paya sahip olduğu gerçeğidir.

Yukarıdaki sınıflandırma göz önüne alındığında, bu üç başlığı, iki başlığa indirgemek mümkündür; yöneticiler için gerekli bilgiler (b ve c şıkları) ve yöneticiler için gerekli beceriler (a şıkkı).

İnşaat proje yönetimde ki ihtiyaçları belirlerken, inşaat sektöründeki yöneticiler için bilgi ve becerileri, sektörün kendi özelliklerini göz önüne alarak belirlemek ve eğitim programları oluştururken bunları göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Nitekim dünyada bu konuda yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür. Benzer bir çalışma Türk inşaat sektörü içinde yapılmıştır.

4.4.1 Dünyadaki Araştırmalar

Sektörün ihtiyacını göz önüne almayan, uygulama dışında bir mühendislik eğitimi düşünülemez. Bu eğitimde ana hedef, toplumun ve sektörün bugünkü ve yarınki gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte personel yetiştirmektir. Bunun farkında olan kimi ülkelerde inşaat yönetimi eğitiminde ihtiyaçları belirlemeye yönelik, inşaat yöneticilerinin sahip olmaları gereken beceriler ile inşaat yöneticilerinin eğitilmeleri gerekli konular üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Cecere (1987) Amerika Mühendisler Birliği (AGC) üyeleri arasında iki yıllık inşaat öğrenim müfredatında neyin önemli olduğunu belirlemek için araştırma yapmıştır [36]. Bulgulara göre genel eğitim programlarında iletişim, matematik ve fizik aynı zamanda temel bilgisayar bilgileri konularının önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca temel ve uygulamalı tasarım, araştırma ve plan okuma gibi konularında mühendislik programlarında önemli olduğu ortaya konmuştur.

Young & Duff (1990) İngiltere de yaptıkları benzer çalışmada inşaat yöneticileri için önemli olan beceri ve konuları önem sırasına göre şu şekilde sıralamışlardır [36]:

- Denetim
- İletişim
- Motivasyon
- Liderlik

- Saha Organizasyonu
- Sağlık ve Sosyal Güvence
- Programlama
- Bakım – Onarım
- Kalite Güvencesi
- İnsan Kaynakları Planlama
- Bütçe Kontrolü
- İhaleler
- Tahmin Etme ve Maliyetlendirme
- Proje Risk Analizi

A.B.D.’nde Dorsey’in 1991 yılında yaptığı araştırma sonucuna göre mühendislerde bulunması gerekli beceriler önem sırasına göre şunlardır [36]:

- Sayısal Beceriler (matematik)
- Yazılı İletişim
- Sözlü İletişim
- Grafikselsel İletişim
- Finansal Yönetim
- Planlama ve Kontrol
- Etik Karar Verme
- Liderlik
- Personel ile İlişki Kurma Becerisi

J. Smallwood benzer çalışmayı 2001 yılında, Güney Afrika Bina Endüstrisi Federasyonu (BIFSA)'nın üyesi müteahhitler birliği (GC), Güney Afrika İnşaat Müteahhitleri Federasyonu (SAFCEC) ve Güney Afrika Bina Enstitüsü (SAIB) üyeleriyle yapmış, inşaat yöneticilerinin sahip olması gerekli önemli beceri ve inşaat yöneticilerinin eğitilmesi gerekli önemli konuları belirlemiştir [36]:

Smallwood'un çalışmasına göre, inşaat yöneticileri için önemli beceriler;

- İdarecilik
- İletişim
- Sorun Çözme
- Kontrol
- İş Bölümü Yaptırma
- Karar Verme
- Finansal Yönetim
- Sosyal Olma
- Liderlik
- Motivasyon
- Organize Etme
- Programlama
- Gözetim ve Denetim
- Teknik Uzmanlık

Aynı çalışmanın sonucuna göre inşaat yöneticileri için (eğitilmeleri gerekli) en önemli konular (bilgi sahibi olunması gerekli konular) şunlardır;

- İdarecilik

- Yapım Teknikleri
- Sözleşme İdaresi
- Sözleşme Evrak Hazırlığı
- Maliyet Kontrolü
- Müşteri Hizmetleri
- Sağlık ve Güvenlik
- Endüstriyel İlişkiler
- Malzeme Bilgisi
- Malzeme Yönetimi
- Teçhizat ve Donanım Yönetimi
- Verimlilik
- Planlama
- Proje Yönetimi
- Kalite Yönetimi
- Alt-Yüklenici Yönetimi
- Toplam Kalite Yönetimi

4.4.2 Türk İnşaat Sektörünün Proje Yönetimi İhtiyaçlarının Belirlenmesi : Bilgi ve Beceriler

Yukarıda sonuçları verilen dünyadaki kimi araştırmaların benzeri, ülkemizde inşaat sektörünün proje yönetimindeki ihtiyaçlarını -bilgi ve beceriler- belirlemeye yönelik olarak yapılmıştır (Dr.M.KURUOĞLU, İnş.Müh.M.ARSLAN).

İnşaat proje yönetiminde bilgi ve beceri anketi, web sayfası olarak tasarlanmış ve internet ortamında yayınlanmıştır. Türk inşaat sektörünün, inşaat proje yönetimindeki ihtiyaçlarını tespit etmek amacıyla hazırlanmış olan, bilgi ve beceri anketi, internette yaklaşık iki aylık bir süre boyunca, inşaat sektöründen bir çok kişinin üye olduğu elektronik posta gruplarında ilan edilerek, sonuçlar alınmıştır. Ankette bulunan bilgi ve beceriler 1'den 9'a kadar (1-önemsiz, 3-az önemli, 5-önemli, 7-çok önemli, 9-en önemli) önem sırasına konularak her bir bilgi ve becerinin önem derecesine göre seçilmesi katılımcılardan istenmiştir. Her bir bilgi ve beceri için ağırlıklı ortalama alınarak, bilgi ve beceriler ağırlık derecesine göre sıralanmıştır [37].

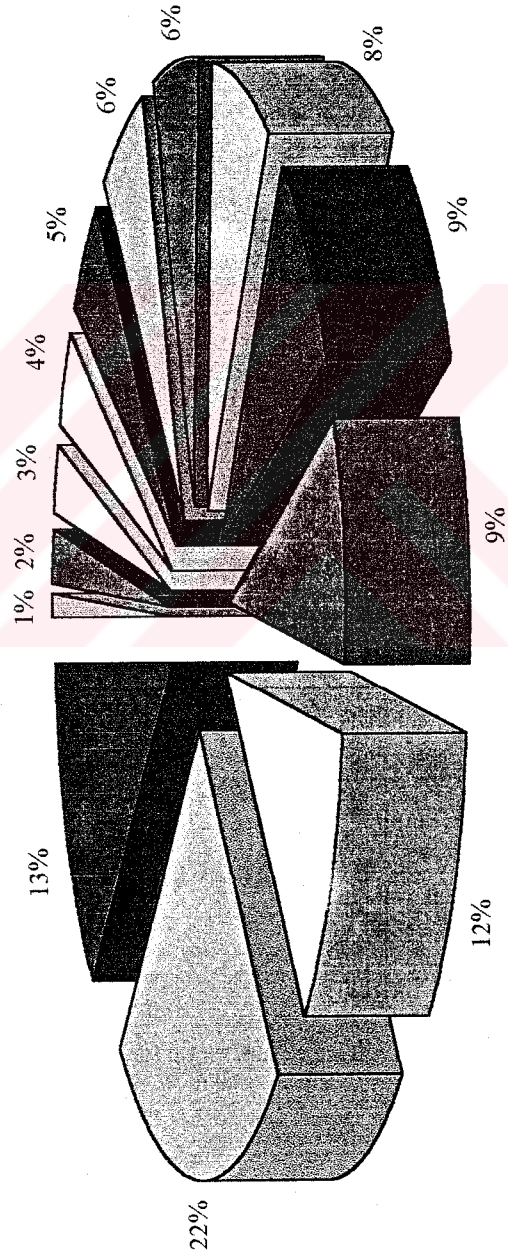
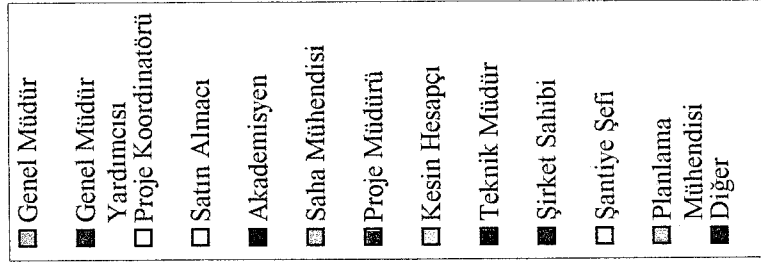
Anketin yayınlandığı süre zarfında 111 kişi ankete katılmıştır. Ankete katılanların % 64'ü 0-5 yıl, % 17'si 6-10 yıl, % 9'u 11-15 yıl, % 6'sı 16-20 yıl geri kalanı ise 20 yıl ve üzeri inşaat sektöründe deneyim sahibi kişilerdir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Bilgi ve beceri anketi katılımcılarının toplam iş deneyimleri (yıl olarak)

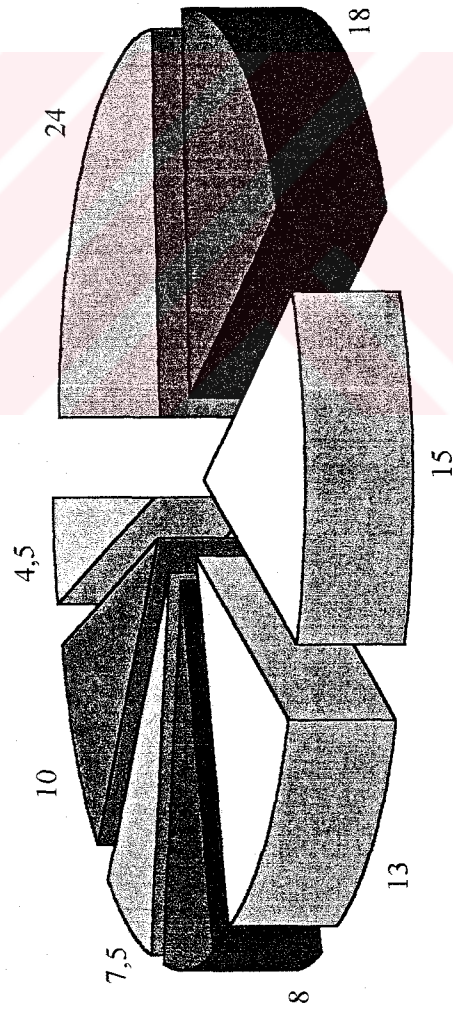
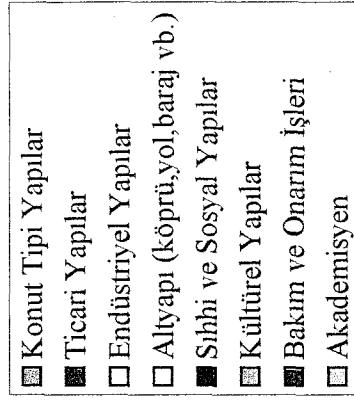
Toplam iş deneyimi (yıl)	%
0-5 yıl arası	64
6-10 yıl arası	17
11-15 yıl arası	9
16-20 yıl arası	6
21 yıl ve üzeri	4

Ankete katılanların 7'si saha mühendisi, 26'sı planlama mühendisi, 13'ü şantiye şefi, 7'si proje müdürü, 9'u kesin hesaptan sorumlu mühendis, 4'ü satın almadan sorumlu mühendis, 10'u teknik müdür, 2'si genel müdür yardımcısı, 1'i genel müdür, 10'u şirket sahibi, 5'i akademisyen, 3'ü proje koordinatörü geri kalanlar ise, mimar, kontrol mühendisi, pazarlama mühendisi, teklif müdürü gibi pozisyonlarda görev almış kişilerdir (Şekil 4.1).

Ankete katılanların % 24'ü konut tipi yapılarda, % 18'i ticari yapılarda, % 15'i endüstriyel yapılarda, % 13'ü altyapı (köprü,yol,baraj v.b.) işlerinde, % 8'i sıhhi ve sosyal yapılarda, % 7,5 kültürel yapılarda, % 10'u bakım ve onarım işlerinde ve %4,5 üniversitede akademisyen olarak çalışmış/çalışmakta olan kişilerdir (Şekil 4.2).



Şekil 4.1 Bilgi ve beceri anketi katılımcıların mesleki pozisyonları (%)



Şekil 4.2 Bilgi ve beceri anketi katılımcıların çalışmış/çalışmakta oldukları projelerin türlerine göre dağılımı (%)

Türk İnşaat Sektörünün proje yönetimi ihtiyaçları doğrultusunda, çalışma sonucu bulunan önemli beceriler; Tablo A.1’de, bilgi sahibi olunması gerekli önemli konular ise Tablo A.2’de önem sırasına göre Ek-A’da verilmiştir.

Elde ettiğimiz anket sonuçları dünyada yapılmış olan ve yukarıda açıklanan benzeri çalışmalarla karşılaştırıldığında, karar verme, planlama, sorun çözebilme, organize etme, liderlik, motivasyon, sözlü iletişim ön plana çıkan beceriler olmaktadır. Bilgi sahibi olunması gereken konular da ise, proje yönetimi, yönetim, planlama, maliyet kontrolü, kalite ve toplam kalite yönetimi, sözleşme idaresi, alt-yüklenici yönetimi, sağlık ve güvenlik, tahmin etme gibi konuların ön plana çıktığı görülmektedir. Ankette yer alan bütün konular aslında, inşaat proje yönetiminin önemli konuları olup, inşaat yönetiminin önemini ve kapsamını ortaya koymakta ve inşaat yönetimi eğitiminde yer verilmesi gereken konular hakkında fikir vermektedir.

Nitekim 5. bölümde akreditasyon ile ilgili başlık altında hakkında bilgi verilecek olan ve A.B.D.’nde yapım eğitimi ile ilgili programlar için geliştirdiği akreditasyon kriteriyle, bu alandaki eğitim programının içeriğinin nasıl olması gerektiği konusunda başlıkları ortaya koymuş olan ACCE (American Council for Construction Education)’nin, yapım eğitimi programlarında yer verilmesi gereken konuları sıraladığı listeyle (Ek-A, Tablo A.3), yukarıda sonuçları verilen anket çalışmasında yer alan konular karşılaştırıldığında, bu konuların inşaat proje yönetimi eğitimiyle ilgili ACCE’nin önerdiği konular dahilinde olduğu ve bu konularla ilgili olduğu görülebilir (Ek-A, Tablo A.4).

Bütün bu yeteneklere ve bilgilere sahip yönetici yetiştirebilmek için inşaat mühendisliği programları buna göre yenilenmeli, proje yönetimi, planlama, sağlık ve güvenlik, tahmin etme, sözleşme idaresi, kalite yönetimi, maliyet kontrolü, verimlilik konularına hakim, inşaat yönetimi disiplinine (kültürüne) sahip geleceğin inşaat projelerinin yöneticisi inşaat mühendisleri yetiştirilmelidir. Bunu gerçekleştirebilmek için, klasik inşaat mühendisliği eğitiminde ki matematik – teknik ağırlıklı derslerin yanında, sektörün ihtiyaç duyduğu konuları kapsayan işletme – proje yönetimi ağırlıklı derslere de yer verilen lisans programları açılmalıdır. İnşaat proje yönetiminin dünyada yakaladığı seviye ülkemizde ancak yukarıdaki düzenlemelerin yapılması ile yakalanabilecektir.

5. İNŞAAT PROJE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ LİSANS DÜZEYİ EĞİTİM PROGRAMLARI VE DERS İÇERİKLERİ

5.1 A.B.D.’nde İnşaat Proje Yönetimi ile ilgili Lisans Programları

Daha önce tarihçede bahsedildiği üzere, özellikle, ikinci dünya savaşından sonra A.B.D., inşaat proje yönetiminde çok büyük ilerlemeler yaşamıştır. Nitekim bugün A.B.D.’ndeki inşaat proje yönetimiyle ilgili ile eğitim programları değişik isimlerde, farklı fakülteler / bölümler altında yer almaktadır. A.B.D.’ndeki inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programları incelenirken; akreditasyon kuruluşları, bu kuruluşların önerdiği ders programları ve bu kuruluşlardan akreditasyon almış olan eğitim kurumlarından örneklerle yer verilmiştir. Eğitim programlarında çeşitlilik ve sayı çok fazla olunca, eğitimde kalite kavramını yakalama çabasında olan eğitim programları için, akreditasyon bugün önemli konu haline gelmiştir. Sonuç olarak, inşaat proje yönetimi disipliniyle ilgili A.B.D.’ndeki eğitim programları incelenirken değişik akreditasyon kuruluşlarının ders programı içeriğiyle ilgili ölçütlerini ve akredite edilmiş olan ders programlarından örnekleri incelemek inşaat proje yönetimiyle ilgili ders programlarının içeriğinin nasıl olduğu ve olması gerektiği konusunda aydınlatıcı olacaktır.

5.1.1 Akreditasyon Hakkında

Akreditasyon, dilimize İngilizce kökenli bir kelime olan “Accredit” kelimesinden geçmiştir. Accredited kelimesi çeşitli kaynaklarda şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Bir okul ya da üniversitenin akademik mükemmellik, ders programı, verdiği hizmet ve servisler yönünden tüm resmi gereklilikleri yerine getirdiğinin tasdik edilmesi, belgelenmesi” [38]

“Bir şeyin önceden belirlenmiş standartlara olan uygunluğunun kanıtlanması ve onaylanması” [39]

Mühendislik akreditasyonu konusunda Amerika’da saygın bir kuruluş olan ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology)’in web sayfasında, akreditasyon şu şekilde tanımlanmıştır [40]:

“Akreditasyon, eğitim kurumlarında ve programlarında kalitenin sağlandığının güvencesinin verilmesidir. Akreditasyon, eğitim kurumlarının veya programlarının, belirli minimum standartlara ve kriterlere uygunluğunu gerektirir. Akreditasyon, devlet tarafından yürütülmeyen, isteğe bağlı, gönüllü olarak yapılan bir inceleme, teftiş sürecidir.”

İki tip akreditasyon bulunmaktadır [40]. Kurumsallaşmış akreditasyon, bir kurumun bütününe programlarına ayırmadan incelerken, özelleşmiş akreditasyon, sadece bir alandaki eğitim programını incelemektedir. Örneğin, mühendislik, tıp, hukuk gibi.

Amerika da inşaat proje yönetimi ile ilgili eğitim programları incelenirken, iki önemli akreditasyon kuruluşunun inşaat proje yönetimi eğitimi ders programları içeriğiyle ilgili öne sürdükleri kriterler göz önüne alınmıştır. Bunlar; Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyonu Kurulu; ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology) ve Yapım Eğitimi Konseyi; ACCE (American Council for Construction Education)’dir. Bu kuruluşların, akreditasyon kriterlerinde ders programları yanında, öğretim kadrosu, fakülte olanakları, programların finansmanı vb. konularda da bir takım standartları olmakla birlikte, bu tezin kapsamı gereği, sadece ders programlarıyla ilgili kriterlere değinilmiş, diğer kriterler ile bu akreditasyon kuruluşlarından akreditasyon almış, inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programları eklerde verilmiştir (EK B.1-B.7)

5.1.2 ABET ile ilgili Bilgiler

ABET, otuz bir adet mühendislik ve teknik topluluğun bir araya gelmesinden oluşmuş bir federasyondur. ABET, 1932 yılından günümüze kadar eğitim programlarının akreditasyonu üzerinde çalışmaktadır. ABET, bugüne kadar, 550 kolej ve üniversitede, 2500’ün üzerinde mühendislik, mühendislik teknolojisi, bilgisayar ve uygulamalı bilimler konularındaki programların akreditasyonunu sağlamıştır. ABET, A.B.D., Yüksek Eğitim Akreditasyon Konseyi (Council on Higher Education Accreditation – CHEA) tarafından tanınmaktadır [40].

ABET 'in web sayfasında vizyonu ve misyonu ile ABET 'in hedeflediği amaçlar aşağıdaki şekilde açıklanmıştır [40]:

Vizyon

ABET, mühendislik, teknoloji ve uygulamalı bilimler alanlarındaki eğitim programlarında, kalitesinin sağlanması ve yeniliklerin teşvik edilmesi hususunda liderlik görevini üstlenmiştir.

Misyon

ABET, mühendislik, teknoloji ve uygulamalı bilimlerle ilgili eğitim programlarındaki, ilerlemeleri ve tanıtımı sağlama görevini üstlenerek toplum hizmeti vermektedir.

- ABET, mühendislik, teknoloji ve uygulamalı bilimler alanlarındaki eğitim programlarında akreditasyonu sağlar,
- ABET, mühendislik, teknoloji ve uygulamalı bilimler alanlarındaki eğitim programlarıyla ilgili ilerleme ve gelişmelere katkıda bulunur ve tanıtımını yapar,
- ABET, mühendislik, teknoloji ve uygulamalı bilimlerle ilgili eğitim programlarının geliştirilmesi ve ilerlemeleri hususunda danışmanlık yapar ve yardımcı olur,
- Aktiviteler ve başarıyla tamamlanmış olan işler hakkında kamuoyunu bilgilendirme görevi görür,
- ABET, organizasyon ve organizasyonla ilgili kişilerin ihtiyaçlarının, karşılayıcısı konumunda olarak, organizasyonla ilgili kaynakları ve operasyonları yürütür.

Amaçlar

- En yüksek kalitede akreditasyon sistemleri geliştirmek ve işletmek,
- Mühendislik teknolojisi ve benzer programların ABET akreditasyonuna katılımlarını arttırmak,
- Uluslararası etkinlikler için daha kapsamlı bir program geliştirmek,

- Eğitimde kalite ve yenilikleri destekleyen programları tanımak,
- ABET'e katılımların çeşitliliğini arttırmak,
- Yeni eğitim yöntemlerini özendirmek ve desteklemek,
- Mesleki tanınmayı teşvik etmek,
- Katılımcı gruplar ile ilişkilerin etkinliğini arttırmak,
- ABET çalışmalarına katılımı ve desteği kuvvetlendirmek,
- Gelecekteki ihtiyaçlar için mali kaynaklar sağlamak,
- ABET'in kendi içinde sürekli gelişim sürecini sağlamak,
- ABET'in idaresini ve yapısını tetkik etmek, incelemek.

ABET bünyesinde çeşitli programların akreditasyonu için kurulmuş bulunan dört adet çalışma komisyonunu mevcuttur [40]:

- Mühendislik akreditasyon komisyonu
(The Engineering Accreditation Commission – EAC),
- Teknoloji akreditasyon komisyonu
(Technology Accreditation Commission – TAC),
- Bilgisayar ile ilgili programlardan sorumlu akreditasyon komisyonu
(Computing Accreditation Commission – CAC),
- Uygulamalı bilimler akreditasyon komisyonu
(Applied Science Commission – ASAC).

Bu tezin kapsamı içerisinde, inşaat proje yönetimi ile ilgili programların akreditasyonundan sorumlu olan EAC ve TAC komisyonlarının ileri sunduğu ders programı içerikleri 5.2.1. ve 5.2.2. başlığı altında verilmiştir.

5.1.3 ACCE ile ilgili Bilgiler

ACCE (American Council for Construction Education), yapım (construction) eğitimiyle ilgili programların akreditasyonundan sorumlu bir kuruluştur. ABET'ten farklı olarak, sadece yapım ile ilgili eğitim programlarının akreditasyonu ile ilgili olduğundan, bu alanda çok daha etkili bir konumdadır. Nitekim, ABET'in yapım eğitimiyle ilgili olarak önerdiği pek detaylı olmayan ders programı yerine, ACCE'nin önerdiği ders programı çok daha ayrıntılı ve bu disiplinin doğasına uygundur [41].

Misyon

ACCE özel, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. ACCE'nin misyonu, yapım eğitimi programlarında kalitenin sağlanması doğrultusunda global bir rol üstlenmektir. Bu rolü yerine getirirken, yapım eğitim programlarında kalitenin sağlanması için, bu programları destekler, katkıda bulunur ve akreditasyonunu sağlar.

Amaçlar

1. ACCE'yi tanıyan akreditasyonla ilgili üst kuruluşların (CHEA –Council for Higher Education Accreditation) taleplerine uygun olarak, akreditasyon kriterleri, standartlarını ve prosedürlerini belirlemek veya değiştirmek.
2. Akreditasyonla ilgili kriterleri, standartları ve prosedürleri yayınlamak.
3. Dört yıllık ve iki yıllık yapım ile ilgili programları akredite etmek.
4. Faaliyetlerinin sonuçlarını rapor etmek.
5. Akreditasyon kriterleri ve prosedürlerinin, eğitim kurumu ve programı üzerindeki etkilerini incelemek.
6. Akreditasyonun eğitim programlarına, yapım sektörüne ve yüksek eğitime olan katkılarını ölçmek.
7. Akreditasyon almak isteyen eğitim programları ve üniversitelere danışmanlık yapmak.
8. Yapım sektöründeki, mesleki kalitenin artırılması doğrultusunda, ülke içinde ve ülke dışındaki birlikte çalıştığı organizasyonların üzerine düşen görevleri gereği

gibi yerine getirip-getirmediklerini, yapım sektörünün ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak, izlemek.

9. ACCE'nin üstlendiği görevin, etkili ve verimli olarak yerine getirilmesini sağlamak.

ACCE, bugün, A.B.D. yapım sektörünün yaklaşık %90 'ına hitap etmektedir. ACCE, yapım ile ilgili organizasyonlarla işbirliği içindedir ve bunlar tarafından tanınıp, desteklenmektedir [41].

ACCE'nin inşaat proje yönetimi ile ilgili programların akreditasyonu ile ilgili olarak ileri sürdüğü ders programıyla ilgili kriterleri bu bölümde 5.2.3. başlığı altında incelenecektir.

5.1.4 A.B.D.'nde İnşaat Proje Yönetimiyle ilgili Lisans Programlarının Sınıflandırılması

Amerika'da, inşaat proje yönetimiyle ilgili akreditasyon kuruluşları hakkında genel bilgileri verdikten sonra, bu kuruluşları göz önüne alarak eğitim programlarını sınıflandırabiliriz.

Amerika'da yapım ile ilgili eğitim programlarına bakıldığında, bu programların, çeşitli isimler altında (construction engineering, construction engineering&management, construction management, construction technology, building science, building construction), değişik fakülte/bölümler (mühendislik, teknoloji, mimarlık, inşaat mühendisliği, işletme, uygulamalı bilimler ve ziraat-tarım-) bünyesinde yer aldıkları görülür [40,41]. Bu programları, bu çeşitlilik açısından (eğitim programlarının isimleri ve bağlı oldukları programlar) incelemek faydalı olacaktır:

İsimlerinde ki bu çeşitliliğe rağmen yapım eğitimi programlarını, iki ana başlık altında toplayabiliriz [10,42]:

Mühendislik Ağırlıklı Yapım Programları (construction engineering) :

Matematik ve temel bilimler ile mühendislik ağırlıklı derslerin (tasarım derslerinin), yönetimle ilgili derslere oranla daha fazla ağırlıkta olduğu, mühendislik temelli

programlarıdır. Bu programlar, genellikle, mühendislik fakülte ve bölümleri altında yer almaktadırlar. Yapım mühendisliği (construction engineering) ya da yapım mühendisliği ve yönetimi (construction engineering & management) olarak karşımıza çıkan bu programlarda, dersler; mühendislik, yapım teknikleri ve yönetim ile ilgili derslerin kombinasyonundan oluşmaktadır. Bu programlar genellikle ABET (Akreditation Board for Engineering and Technology) tarafından akredite edilmişlerdir [42].

A.B.D.'nde eğitim ile ilgili programların sınıflandırıldığı, CIP (Classification of Instructional Programs) standartlarına göre ise, Construction Engineering (14.3301), Engineering (14) altında şöyle tanımlanmıştır [43]:

“Bilimsel, matematiksel ve yönetsel ilkeleri; planlama, tasarım ve yapım işlerine uygulayabilen bireylerin yetiştirildiği programlardır. Bu programlar, inşaat mühendisliği, tasarım, analiz, bilgisayar destekli tasarım, yerbilimleri, malzemeler, sözleşme, proje yönetimi, grafiksel iletişim ve hukuk ile ilgili konuları kapsar.”

Yönetim (inşaat proje yönetimi) Ağırlıklı Programlar (construction management and others) :

Yapım mühendisliği (constructon engineering) programlarından farklı olarak, matematik, temel bilimler ve mühendislikle ilgili derslere oranla, yönetim ile ilgili derslerin ağırlıkta olduğu, fakat bunun yanında, matematik, mühendislik ve tasarım ilgili derslere de yer ayrılan programlardır. Bu programlar, Construction Management, Construction Technology, Building Science, Building Construction Management isimleri altında verilmekle birlikte, ortak özellikleri, bu programların hemen hemen hepsinin, ACCE (American Council for Consturction Education) tarafından akredite edilmiş olan programlar olmalarıdır [42].

Eğitim ile ilgili programların sınıflandırıldığı, CIP (Classification of Instructional Programs) standartlarına göre ise, Construction Management (52.2001), Business, Management, Marketing, and Related Support Services (52) altında şöyle tanımlanmıştır [43]:

“Projenin fikir aşamasından tamamlanmasına kadar, geçen süreçte, öngörülen, optimum süre ile bütçe sınırları içerisinde kalınmasını sağlamak amacıyla, denetim,

koordinasyon ve yönetim işlevlerini yerine getiren bireylerin yetiştirildiği programlardır. Bu programda ki dersler, her türlü inşaat işleri (ticari, konut, endüstriyel, alt-üst yapı), mekanik, elektrik ile uzmanlık isteyen yapım işleri; planlama; bütçeleme ve maliyet kontrolü; lojistik ve malzeme yönetimi; personel yönetimi ve personel ilişkileri; işçi sağlığı ve iş güvenliği; sözleşme idaresi; yapım süreç ve teknikleri; organizasyon; programlama ve uygulama kodlarıyla ilgili konuları kapsar.”

Amerika’da, yapım eğitim programlarında ki bu çeşitliliğe rağmen, temelde bu programlar; biri mühendislik ve tasarım, diğeri yönetim ağırlıklı olmakla birlikte, bu programların ortak noktaları, ders programlarında da inceleneceği ve görüleceği üzere, inşaat projelerinin yönetimiyle ilgili (proje yönetimi) derslere yer veriliyor olmasıdır. Sonuç olarak, bu programlar ile; temel mühendislik ve bilimleri, işletme, proje yönetimi ve inşaat mühendisliği ile ilgili bilgilere vakıf, yarının inşaat projelerinin değişik kademelerinde görev alacak mezunlar yetiştirmek hedef alınmıştır.

Yapım eğitim programlarıyla ilgili göze çarpan diğeri bir nokta ise, ister mühendislik temelli (construction engineering programs) ister yönetim ağırlıklı (construction management and others) olsun, bu programlar, teknoloji programları (technology programs) ve teknoloji olmayan normal programlar şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Teknoloji programları, genellikle inşaat mühendisliği altında ve inşaat mühendisliğiyle paralel olarak yürütülen dört yıllık programlardır. Bu programlar ABET veya ACCE tarafından akredite edilmişlerdir. Teknoloji programlarının diğeri normal programlardan farkı, uygulama ağırlıklı bir eğitim yapılmasıdır. Özellikle, bilgisayar destekli planlama ve tasarım gibi konularda laboratuvar imkanlarının fazlaca sunulduğu, uygulama ağırlıklı eğitimin yapıldığı programlardır. Teknoloji programı olmayan normal programlarda olduğu gibi, teknoloji programları içerisinde de, yapım ile ilgili programları, inşaat mühendisliği programları veya mühendislik teknolojisi programları içerisinde opsiyon olarak sunan programlar da bulunmaktadır [8].

Buraya kadar açıklık getirilen hususlar göz önüne alındığında, A.B.D.’ndeki inşaat proje yönetimi (yapım) ile ilgili lisans programları, akreditasyon kuruluşlarından

akreditasyon almış programların sayılarını da göz önüne alarak, Tablo 5.1'deki gibi sınıflandırabiliriz.

Sonuç olarak, inşaat proje yönetimi disipliniyle ilgili eğitim programlarının farklı isimler altında, farklı bölümler/fakülteler altında yer alması A.B.D.'nde bu alandaki seçeneklerin çokluğunu ortaya koymaktadır. Bu programlar genellikle inşaat mühendisliği ve mimarlık temeline sahip olup, mimarlık ile inşaat mühendisliği fakülte ya da bölümleri altında yer almakla birlikte, uygulamalı bilimler ve işletme bölümleri ve ziraat (tarım) fakülteleri altında bağımsız olarak mevcut olan programlar vardır.

5.2 A.B.D.'ndeki Akreditasyon Kuruluşlarının İnşaat Proje Yönetimi Eğitimi ile ilgili Lisans Ders Programları için İleri Sürdüğü Kriterler

Yukarıda, A.B.D.'ndeki İnşaat proje yönetimi disipliniyle ilgili akreditasyon kuruluşları olan ABET ve ACCE hakkında genel bilgiler verilmişti. Bu bölümde ise bu kuruluşların bu disiplin ile ilgili ders programları hakkında ileri sunduğu kriterler verilecektir. Fakat, bu kuruluşların, akreditasyon kriterlerinde ders programları yanında, öğretim kadrosu, fakülte olanakları, programların finansmanı vb. konularda da çok çeşitli standartları olmakla birlikte, bu tezin kapsamı gereği bu konular tez kapsamı dışında kaldığından, sadece ders programlarıyla ilgili kriterlere değinilmiş, diğer kriterler ise ekler bölümünde verilmiştir (EK B.1- B.7)

5.2.1 ABET Mühendislik Akreditasyon Komisyonunun (EAC) İnşaat Proje Yönetimi ile İlgili Lisans Ders Programları için İleri Sürdüğü Kriterler

EAC kriterleri, temel (basic) düzey genel kriterler, ileri (advanced) düzey genel kriterler ile her bir programın kendisiyle ilgili program kriterlerinden oluşmaktadır. Her program, genel kriterleri ve kendisine ait program kriterlerini sağlamalıdır (EK B.1) [40].

5.2.1.1 Mühendislik Eğitimi Ders Programları için Temel Düzey Genel Kriterler

Ders programı, mühendislikle ilgili konuları belirtir. Fakat, bunları spesifik dersler olarak belirtmez. Ders programında her mesleki konuya yeterli zaman ile yer

Tablo 5.1 A.B.D.'nde akreditasyon almış inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programlarının sınıflandırılması

		ABET - EAC	ABET - TAC	ACCE
Undergraduate Construction option in Technology Programs	Construction Technology option of Civil Engineering Technology		1	
	Construction option in Engineering Technology		1	
Undergraduate Engineering Technology Programs in Construction	Construction Engineering Technology		20	
	Construction Management Technology		5	18
	Building Construction Management			3
	TOPLAM		27	21
%			56	44
Undergraduate Construction option in Civil Engineering	Construction Engineering & Management option in Civil Engineering	1		
Undergraduate Construction Programs	Construction Engineering	5		
	Construction Engineering & Management	2		
	Construction Management			26
	Building Science / Building Construction Management			5
TOPLAM		8		31
%		21		79
TOPLAM		8	27	52
%		9	31	60
		40		

ayrıldığına ve bunların programın ve eğitim kurumunun amaçları ile tutarlı olduğuna dikkat edilmelidir. Öğrencilerin, iş hayatına ve mühendislik uygulamalarına hazır olarak yetiştirilmeleri sağlanmalıdır. Bu amaçla, ders programları, öğrencilere tasarım yapabilme yeteneğine sahip olmalarını sağlayacak bilgi ve becerileri kazandırmalıdır. Bu bilgi ve beceriler, öğrencilere, derslerde uygulamalarla kazandırılabilir. Ayrıca, öğrencilere, mühendislik ile ilişkili olarak ekonomi, çevre, üretim, etik, sağlık ve güvenlik ile politik konuların birçoğu verilmelidir.

Ders programları aşağıdakileri içermelidir:

- (a) Bir yıl, ilgili disipline uygun olarak yüksek okul seviyesinde matematik ve temel bilimlerin kombinasyonu (bazı deneysel derslerde verilebilir)
- (b) Bir buçuk yıl, öğrencinin çalışma konusuna uygun olan mühendislik tasarımı ve mühendislik bilimlerinden meydana gelmiş mühendislik konuları,
- (c) Programın ve eğitim kurumunun amaçlarıyla tutarlı olan ve müfredat programının teknik içeriğini tamamlayan genel eğitim.

5.2.1.2 Mühendislik Eğitimi Ders Programları için İleri Düzey Genel Kriterler

İleri düzey genel kriterler, temel düzey genel kriterlere ek olarak şunları da kapsamaktadır; bir yıllık fazladan çalışarak, bir mühendislik projesi veya araştırmasını tamamlayarak rapor halinde sunmak. Bu çalışma ile birlikte tamamlanmış olan proje veya araştırma konusuna, öğrenci hakim olduğunu ve iyi derecede iletişim becerisine sahip olduğunu ispat etmelidir.

5.2.1.3 Yapım Mühendisliği (Construction Engineering) Ders Programları için Program Kriterleri

ABET, yapım mühendisliği (construction engineering) programlarının akreditasyonu için program kriterini 1976 yılında açıklamıştır [42].

Yapım mühendisliği program kriterine göre, bu programlardan mezun olanlar aşağıdaki konulara hakim olmalıdırlar [40]:

- (a) Matematik, Diferansiyel ve İntegral hesabı, İstatistik ve Olasılık, Genel Kimya, Fizik (teorik).
- (b) Yapım mühendisliği uzmanlık alanıyla ilgili mühendislik tasarımı becerisine sahip olmak, yapım endüstrisiyle ilgili olarak yasal ve uygulamadaki konular hakkında bilgi sahibi olmak, yapım süreçleri, iletişim teknikleri, yapım metotları, malzeme bilgisi, prosedürler, ekipman bilgisi, planlama, programlama, güvenlik, maliyet analizi, maliyet kontrol konularında bilgi sahibi olmak, ekonomi, iş muhasebesi, hukuk, istatistik, meslek etiği, liderlik, karar ve optimizasyon metotları, yöntem analizi ve dizayn, mühendislik ekonomisi, mühendislik yönetimi, güvenlik ve maliyet mühendisliği gibi yönetimle ilgili konularda bilgi sahibi olmak.

5.2.1.4 Yapım Mühendisliği ve Yönetimi (Construction Engineering & Management) Ders Programları için Program Kriterleri

ABET'in program kriterlerine göre, eğitim programının ismi birden çok programı içeren bir isim ise, o eğitim programının akreditasyon alması için, isminin içerdiği tüm programların, program kriterlerini sağlaması gerekmektedir. Nitekim, yapım mühendisliği ve yönetimi (construction engineering & management) programları, isminde mühendislik ve yönetim kelimelerini içerdiğinden 5.2.1.3. başlığı altında verilen yapım mühendisliği (construction engineering) program kriterlerini ve aynı zaman da mühendislik yönetimi (engineering management) eğitim programları için ileri sunulan program kriterlerini de sağlamalıdır [40].

Mühendislik yönetimi program kriterine göre, bu programlardan mezun olanlar aşağıdaki konulara hakim olmalıdırlar:

Yönetimle ilgili; planlama, organizasyon, liderlik, kontrol, üretimde insan faktörü gibi konular ile mühendislik konuları arasında ki ilişkileri anlayabilme, mühendislik bilgilerini, yönetim ile ilgili konularda uygulayabilme, yönetsel bilgisini de farklı mühendislik teknolojilerinde uygulayabilme becerisine sahip olmak.

5.2.2 ABET Teknoloji Akreditasyon Komisyonunun (TAC) İnşaat Proje Yönetimi ile İlgili Lisans Düzeyi Teknoloji Programları için İleri Sürdüğü Kriterler

ABET, mühendislik teknolojisi programları için iki farklı akreditasyon kriterine sahiptir. Bunlardan, biri Konvansiyonel Kriterler (Conventional Criteria), diğeri ise, Teknoloji Kriterleri 2000 (Technology Criteria 2000) isminde ki kriterlerdir. Her iki kriter, 2002-2003 ve 2003-2004 eğitim yıllarında geçerli olan kriterlerdir. Bu yıllarda akreditasyon almak isteyen eğitim kurumu, TAC tarafından hangi kriter esas alınarak değerlendirmeye tutulacağını kendisi belirleyecektir. Fakat, 2004-2005 ve sonraki yıllarda konvansiyonel kriterler geçersiz kalacak, 2004-2005 ve sonraki yıllarda tüm teknoloji programları Teknoloji Kriterleri 2000 kriterlerine göre değerlendirmeye tutulacaklardır [40]. Bu sebeple, Konvansiyonel Kriterler EK B.7’de verilmiş, burada Teknoloji kriterleri 2000 ‘de, inşaat proje yönetimi ile ilgili eğitim programları için ileri sunulan kriterlere yer verilmiştir (EK B.3).

Teknoloji kriterleri 2000’e göre, akreditasyon almak isteyen her teknoloji programı, genel kriterler ile her disiplinin (programın) kendisine ait program kriterlerini sağlamalıdır [40].

5.2.2.1 Mühendislik Teknolojisi Ders Programları için Genel Kriterler

Derslerin toplam kredisi, teknoloji programlarının ihtiyaçlarını ve hedeflerini karşılamalıdır. Dört yıllık eğitim için en az toplam 124 kredi ders verilmelidir.

İletişim: iletişim ile ilgili dersler, aşağıdaki yeteneklere sahip bireylerin yetiştirilmesine yardımcı olmalıdır:

- a. Kendi mesleğiyle ilgili alanda, yazılı, sözlü ve diğeri (grafik vb.) iletişim tekniklerini iyi kullanarak, teknik raporlarla ilgili detayları planlayan, organize eden, hazırlayan ve gerekleri yerine getiren kişilerin yetişmesi.
- b. Özellikle programın teknik ile ilgili konularında iletişim becerilerinin kullanılması.
- c. Disiplin ile ilgili en uygun teknik literatürün kullanılması.

d. Takım çalışmasına yatkın bireyler yetiştirilmesi doğrultusunda sosyal becerilerin geliştirilmesi.

Matematik: Matematiksel bilgilerini kullanarak, teknik problemlere çözüm getirebilen bireyler yetiştirilmelidir. Bu doğrultu da öğrencilere geometri, trigonometri, integral hesap ve diferansiyel hesap konularında dersler verilmelidir.

Temel bilimler: Programda, fizik, kimya ve yer bilimleri ile ilgili dersler verilmelidir. Bu dersler laboratuvar uygulamalarıyla desteklenmelidir.

Sosyal bilimler: Öğrenciler, teknolojinin sosyal ve global alanlardaki boyutlarını anlamalarını sağlayacak dersler verilmelidir.

Teknik içerik: Teknik içerik, mühendisliğin, ürün geliştirme, üretim süreci, yapım ve mühendislik fonksiyonlarına uygulanması üzerinde odaklanmış bir içerik olmalıdır. Bu sayede, disiplinin amaçlarına uygun beceri, bilgi, metot, süreç ve tekniklerin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Toplam derslerin en az, $1 / 3$ 'ü teknik içerikteki derslere ayrılmış olmalıdır. Matematik, iletişim, sosyal ve temel derslerin program içerisindeki önemi de göz önüne alındığında, teknik içerikteki dersler, toplam kredinin $2 / 3$ 'ünü geçmemelidir;

Teknik içerikteki dersler, teknoloji ile ilgili temel konular ile programın sonlarına doğru giderek karmaşıklaşan teknik konulardan oluşmalıdır.

Öğrencilerin analitik yetenekleri ile ölçüm gereçlerini kullanma becerilerini arttıracak, laboratuvar çalışmaları yapılmalıdır.

Ders programı, tasarım ile ilgili standart uygulama, araçlar, teknikler ile bilgisayar yazılımı ve donanım konularında, öğrencilerin, bilgi ve kabiliyetlerinin gelişmesine katkı sağlamalıdır.

Öğrencilere, teknik ve teknik olmayan konulardaki problemlere çözüm getirebilmeleri için gerekli yeteneklerinin kazandırıldığı ve bu doğrultuda eski deneyimlerin kullanılarak programın içeriğinin sürekli yeniden belirlendiği bir süreç izlenmelidir.

5.2.2.2 Yapım Mühendisliği Teknolojisi (Construction Engineering Technology)

Ders Programları için Program Kriterleri

Yapım mühendisliği teknolojisi program kriterine göre, bu programlardan mezun olanlar aşağıdaki konularda bilgi ve beceri sahibi olmalıdırlar [40]:

- Yapım ile ilgili, sözleşme, doküman ve kodlarında, modern metot ve teknikleri kullanabilme.
- Yapım malzemeleri ve metotlarını değerlendirebilme ve seçebilme.
- Modern ölçüm metotlarını kullanabilme.
- Basit sistemlerin tasarımını yapabilme.
- Malzeme miktarı ve fiyat hesaplayabilme.
- Teknik problemlerin çözümünde bilgisayar kullanabilme.
- Tasarım, yapım ve işin idaresiyle ilgili dokümanları hazırlayabilme ve kullanabilme.
- Tasarım, yapım ve bakım işleriyle ilgili ekonomik analiz ve maliyet tahminlerini yapabilme.
- Her bir proje için, en uygun malzemeler ile yapım tekniklerini belirleyebilme.
- Mesleki etik ve yasal mevzuat ile ilgili prensipleri bilme ve bunlara uyma.
- Temel teknik bilgilerini, hidrolik, hidroloji, zemin mekaniği, yapı statığı, planlama, yönetim ve güvenlik gibi konulardaki problemlerin çözümü için kullanabilme.
- Yapı mühendisliği teknolojisi ile ilgili, en az bir teknik konuda, analiz ve tasarım yapabilme.

5.2.3 ACCE'nin İnşaat Proje Yönetimi Lisans Ders Programları için İleri Sürdüğü Kriterler

ACCE'nin inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans ders programları için kriterleri şöyledir (EK B.5) [41]:

A. Program ile ilgili açıklamalar

Ders programının amacı bu disiplin için liderlik rolünü oynayacak bir eğitim vermek olmalıdır. Ders programında, sosyal, ekonomik ve teknik konulara yer verilmelidir.

Ders programı, teknoloji ve yönetim ile ilgili alanlardaki değişim ve yenilikleri yakalama çabasında olmalı ve günün ihtiyaçları ölçüsünde sürekli yenilenmelidir. Ders programının amacı, sektörün ihtiyaçlarına sürekli olarak cevap vermek ve bu ihtiyaçlara paralel olarak kendisini yenilemek olmalıdır.

B. Genel olarak ders programı

Bir eğitim programında sektörün ihtiyaçlarını her yönüyle karşılayan derslerin tümüne yer verilmesi güçtür. Bunun, yerine ders programı geliştirilirken en önemli ve gerekli olan konulara yer verilir. ACCE 'nin önerdiği eğitim programına göre, dört yıllık bir yapım eğitiminde ders kredileri toplamı en az 120 olmalıdır.

C. Ders programı kategorileri

Tablo 5.2'de görüleceği üzere, ACCE, inşaat proje yönetimi (yapım) eğitimiyle ilgili dersleri beş ana kategori altında sınıflandırmıştır. ACCE 'nin ileri sunduğu bu beş ana kategorinin, alt başlıkları ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

1) Genel Konular (General Education) ... minimum 15 kredi saat

Yapım işlerinde insan ve insan ilişkileri önemlidir. Sözlü, yazılı iletişim yeteneği iyi olan, insan ilişkilerindeki başarılı bireyler, bu disiplin için önemli olmaktadır.

Bu kategori, iletişim, sosyal bilimler, insan ilişkileri, davranış bilimleri, psikoloji, sosyoloji, sosyal bilimler, literatür, tarih, felsefe, sanat, dil bilimleri, politika ile ilgili konular ve bu kategori kapsamına alınabilecek benzeri konuları kapsar.

Tablo 5.2 ACCE kriterlerine göre ders kategorileri ve minimum kredileri

Curriculum Categories		Minimum Academic Credit
1)	General Education	15 semester hours
2)	Mathematics and Science	15 semester hours
3)	Business and Management	18 semester hours
4)	Construction Science*	20 semester hours
5)	Construction*	20 semester hours
	Total Combined Construction Science and Construction*	50 semester hours
	Subtotal: Prescribed Category Credits	98 semester hours
6)	Other Credit Hours (As needed to complete 120 hour threshold or to meet additional institutional and program requirements)	22 semester hours
	Total ACCE Accreditation Requirement	120 semester hours

2) Matematik ve Temel Bilimler (Mathematics & Science)...minimum 15 kredi saat

Tüm mühendislik dallarında olduğu gibi, matematik ve temel bilimler bu disiplin için de çok önemlidir. Matematik, istatistik ve bilgisayar bilgisi bu disiplin için önemli konulardır. Ayrıca, özellikle, yapı malzemeleri, ekipmanları ve metotlarının kullanım ve seçiminde, fizik, kimya vb. konularda ki bilgi ve birikime sahip olunması gerekmektedir. Bu kategorinin kapsadığı konular şunlardır;

Matematik; analitik geometri, matematik hesaplar, lineer cebir, istatistik.

Fizik; fizik, kimya, jeoloji, çevre bilimleri.

Diğer; genel bilgisayar konuları, programlama vb.

3) İşletme ve Yönetim (Business and Management)...minimum 18 kredi saat

İyi bir yönetici olabilmek için, insan ve kaynakların yönetimiyle ilgili konularda bilgi sahibi olunmalıdır. Bu kategorinin kapsadığı konular şunlardır;

Ekonomi; makroekonomi, mikroekonomi, iş ekonomisi vb.

Muhasebe ve Finansman; genel muhasebe, yönetim muhasebesi, maliyet muhasebesi, finansman, ekonomik değerlendirme teknikleri ve uygulamaları.

Endüstriyel konular; insan kaynakları yönetimi, iş ilişkileri, verimlilik vb.

Yönetim; yönetimin temelleri ve fonksiyonları, iş idaresi, organizasyonlar, yatırım vb.

Diğer; gayrimenkul, iş hukuku, pazarlama vb.

4) Yapım Bilimleri (Construction Science)...minimum 20 kredi saat

İnşaat mühendisliğiyle ilgili konuları -tasarım- vb. kapsar. Mimarlık ve inşaat mühendisliğiyle ilgili tasarım ağırlıklı konular bu kategoridedir. Bu kategorinin kapsadığı konular şunlardır;

Temel tasarım dersleri; statik, dinamik, termodinamik, katı cisimler mekaniği, hidrolik, hidroloji.

Yapı sistemlerinin analizi ve tasarımı; yapısal tasarım, sıhhi tesisatlar, mekanik sistemler, elektrik sistemi, karayolları, drenaj sistemleri.

Tasarım diğer; geçici tesisler, armatürler, kalıp, yapı iskelesi, temeller.

Malzemeler ve diğer metotlar; yapı malzemeleri, montaj teknikleri, ekipman seçimi ve bileşenleri, malzemeleri test edilmesi.

Diğer; proje geliştirme, fizibilite çalışmaları, değer analizi, şantiye planlama, yapı kodları, çevresel faktörler, şantiye dizayn ile mimarlık ve inşaat mühendisliğiyle ilgili diğer seçmeli dersler.

5) Yapım(Construction)...minimum 20 kredi saat

Bu kategori, inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin yer aldığı, ders programının en önemli kategorisidir. Bu kategorideki dersler, öğrencileri, problem anlama ve çözme, yaratıcılık, iletişim, değerlendirme ve sürekli öğrenme gibi hususlarda geliştirmeli ve bu temeller üzerinde işlenmelidir. Sonuçta, öğrencilerin bu disiplinle

ilgili bilgileri almaları yanında, bu disiplin için önemli olan becerileri kazanmaları da sağlanmalıdır. Bu kategorinin kapsadığı konular şunlardır;

Temel bilgiler; çizimler ve şartnameler, sözleşme evrakları, yapım ile ilgili bilgisayar uygulamaları.

Maliyet tahmini ve teklif; metraj bilgisi, ücretlendirme, adam-saat hesaplamaları, ihale ve teklif stratejileri.

Yapım süreci; iş analizleri, işçi sağlığı ve güvenliği, şantiye kayıtları, kalite kontrolü ve güvencesi, iş idaresi, verimlilik.

Proje Kontrol; planlama, iş programı, bütçe, satın alma, maliyet kontrolü, nakit akışı (cash flow) analizleri.

Özel konular; mekanik, elektrik sistemleri.

Diğer; tarihçe; iş tecrübeleri, seçimlik dersler.

6) Diğer krediler (other credit(s))

Yukarıda verilen beş ana kategorideki derslerin toplamı 98 kredidir. ACCE'nin önerdiği minimum 120 krediyi tamamlamak için, gerekli minimum 22 kredilik ders, yukarıda verilen beş ana kategorilerden veya başka konulardan alınarak 120 kredi saat tamamlanmalıdır.

ACCE'nin önerdiği bu sınıflandırma inşaat proje yönetimiyle ilgili disiplinin doğasına uygun düşmektedir. Bu tez kapsamında bahsedilen konular ile (özellikle 4.bölümde bahsedilen konular) inşaat proje yöneticileri için bilgi ve becerileri araştırmaya yönelik olarak hazırlanmış olan anket çalışması göz önüne alındığında, bu disiplinin; temel bilimler ve matematik, sosyal bilimler, işletme, inşaat mühendisliği ve inşaatla özel proje yönetimiyle ilgili konuların bir araya gelmesiyle şekillenmiş bir disiplin olduğu ortaya çıkacaktır. Nitekim, bu konular, ACCE'nin önerdiği de ders kategorilerine ters düşmemektedir.

5.3 A.B.D.'ndeki İnşaat Proje Yönetimi Disipliniyle ilgili Lisans Ders Programı Örnekleri

Ders programından örnekler verilirken, Tablo 5.1'de görüldüğü şekilde sınıflandırılmış olan programları kapsayacak şekilde, programlardan örnekler verilecektir. Bu doğrultuda, ilk olarak yapım ile ilgili dersleri opsiyon olarak sunan programlar, daha sonra, yapım mühendisliği (construction engineering), yapım yönetimi (construction management) ve yapım mühendisliği ve yönetimi (construction engineering & management) ile ilgili programlar, bina yönetimi (building construction management) programları ve son olarak teknoloji programlarıyla (construction technology) ilgili örnekler verilecektir. Fakat A.B.D.'ndeki bu programlarla ilgili sayı ve çeşitlilik fazla olduğundan ve tez kapsamı içerisinde bütün programlara yer verilemeyeceğinden dolayı, ders programlarından örnekler verildikten sonra, genel olarak A.B.D.'ndeki inşaat proje yönetimiyle ilgili programlar hakkında elde edilmiş olan sonuçlar verilecektir.

5.3.1 İnşaat Proje Yönetimini Opsiyon Olarak Sunan Lisans Programları

Bu programlar, Tablo 5.1'de görüleceği üzere, mühendislik teknolojisi, inşaat mühendisliği teknolojisi veya inşaat mühendisliği içerisinde opsiyon olarak sunulmakta olan programlardır. Bu programlarda genel olarak, inşaat mühendisliği, mühendislik veya teknoloji ile ilgili derslerin yanında, öğrencilere yapım ile ilgili (yapım teknolojisi, yapım mühendisliği vb), yönetim ve tasarım dersleri zorunlu ve seçmeli olarak sunulmakta ve öğrencilerin bu alanda uzmanlaşmaları sağlanmaktadır.

Örnek olarak, Tablo C.1'de (Ek-C) görüleceği üzere, Wisconsin Üniversitesi'nde, inşaat mühendisliği içerisinde opsiyon olarak sunulan yapım mühendisliği ve yönetimi ders programı incelenmiştir [44]. Tabloda, seçmeli dersler; beyaz kutucuklar içerisinde, zorunlu dersler ise; gri kutucuklar içerisinde verilmiştir. Gri kutucuklar içerisinde ki, derslerin hemen hemen hepsi bu üniversitenin inşaat mühendisliği programında yer verilen derslerdir. Yapım yönetimi ve mühendisliği dersleri ise, seçmeli dersler olarak sunulmaktadır. Yapım yönetimi ve mühendisliği opsiyonunu seçen öğrenci, minimum 9 kredi yapım yönetimi (construction management) ve minimum 12 kredi tasarım mühendisliği (design engineering) ile ilgili derslerden olmak üzere, her iki alan için toplam 39 kredilik ders seçmelidir.

Ayrıca, yapım mühendisliği ve yönetimi opsiyonu içerisinde ki yapım yönetimi ve tasarım mühendisliği ile ilgili dersler altında, bina türü yapılar (building) ve ulaştırma türü yapılar (transportation) ile ilgili dersler ayrılmış, öğrencilerin istedikleri, -bina türü veya ulaştırma türü yapılar- alanda uzmanlaşmalarına imkan sağlanmıştır. Wisconsin Üniversitesi'nde yapım mühendisliği ve yönetimi opsiyonu altında sunulan seçmeli dersler, EK C.1'de verilmiştir.

5.3.2 Yapım Mühendisliği (Construction Engineering), Yapım Yönetimi (Construction Management) ile Yapım Mühendisliği ve Yönetimi (Construction Engineering & Management) Lisans Ders Programları

Yukarıda inşaat proje yönetimi ile ilgili ders programlarında, mühendislik tasarım (construction engineering) ve yönetim ağırlıklı (construction management) eğitim programlarından bahsedilmiştir. Bu iki eğitim programı ve ABET ile ACCE'nin ders programı kriterleri arasındaki farkı ortaya koyması açısından, aynı üniversitelerin biri ABET tarafından akredite edilmiş; yapım mühendisliği (construction engineering), diğeri, ACCE tarafından akredite edilmiş; yapım yönetimi (construction management) programları incelenmiştir.

İlk olarak Tablo C.2'de (Ek-C), New Mexico Üniversitesinin ABET-EAC tarafından akredite edilmiş, yapım mühendisliği (construction engineering) lisans ders programı verilmiştir. Tablo C.3'de (Ek-C) ise, New Mexico Üniversitesinin ACCE tarafından akredite edilmiş, yapım yönetimi (construction management) lisans ders programı verilmiştir [45]. Programlara bakıldığında, yapım mühendisliği (construction engineering) programında; mühendislik temelli (construction science) derslerinin ağırlığı % 36 iken, yönetim ile ilgili (business & management + construction) derslerinin ağırlığı % 19 'dur. Fakat, yapım yönetimi (construction management) programında; mühendislik temelli (construction science) derslerinin ağırlığı % 28 iken, yönetim ile ilgili (business & management + construction) derslerinin ağırlığı % 35 olmaktadır.

Benzer şekilde, Tablo C.4'de (Ek-C), North Dakota State Üniversitesinin ABET-EAC tarafından akredite edilmiş, yapım mühendisliği (construction engineering) lisans ders programı verilmiştir. Tablo C.5'de (Ek-C) ise, North Dakota Üniversitesinin ACCE tarafından akredite edilmiş, yapım yönetimi (construction

management) lisans ders programı verilmiştir [46]. Programlara bakıldığında, yapım mühendisliği (construction engineering) programında; mühendislik temelli (construction science) derslerinin ağırlığı % 37 iken, yönetim ile ilgili (business & management + construction) derslerinin ağırlığı % 21'dir. Fakat, yapım yönetimi (construction management) programında; mühendislik temelli (construction science) derslerinin ağırlığı % 34 iken, yönetim ile ilgili (business & management + construction) derslerinin ağırlığı % 32 olmaktadır.

Sonuç olarak, biri mühendislik (construction engineering programs), diğeri yönetim (construction management programs) ağırlıklı bir eğitim vermekle birlikte, her iki programda da yönetimle ilgili derslere ve mühendislikle ilgili derslere belirli oranlarda yer verilmektedir.

Bu başlık altında son olarak, North Carolina Üniversitesinin, yapım mühendisliği ve yönetimi (construction engineering & management) isimli programı incelenmiştir [47]. Bu program, mühendislik temelli bir programdır. Nitekim, ABET'in mühendislik akreditasyon komisyonu (EAC) tarafından akredite edilmiştir. Mühendislik temelli bir program olmasına karşılık, isminde, yönetim (management) geçtiği için, EAC kriterlerine göre, hem yapım yönetimi (construction engineering) program kriterlerini, hem de mühendislik yönetimi (engineering management) program kriterlerini sağlamaktadır. Nitekim, mühendislik ağırlıklı bir eğitim yapıldığı, Tablo C.6 ve Tablo C.7'den (Ek-C) görülebilir. Tablolara bakıldığında, mühendislik ile ilgili (construction science) derslerin ağırlığı %38 iken, yönetim ile ilgili (construction + business & management) derslerin ağırlığı %14 olmaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus daha bulunmaktadır. North Carolina Üniversitesinin, yapım mühendisliği ve yönetimi programının örnek olarak alınmasında, yapım mühendisliği ve yönetimi ile ilgili bir örneğin verilmesi yanında bu programda, öğrencilerin iki farklı alanda uzmanlaşmalarına imkan veren iki seçeneğin (Tablo C.6; General Construction, Tablo C.7; Mechanical Construction) sunulduğu görülmektedir. Nitekim, A.B.D.'ndeki inşaat proje yönetimiyle ilgili programlarda bunun gibi, inşaat mühendisliği ile ilgili çeşitli alanlarda öğrencilerin uzmanlaşmalarına olanak veren programlar bulunmaktadır. Bununla ve A.B.D.'ndeki programlarla ilgili sonuçlar 5.3.5. başlığı altında verilecektir.

North Carolina Üniversitesi, yapım mühendisliği ve yönetimi ders programları incelendiğinde, (Tablo C.6 ve Tablo C.7) genel eğitim (general education), temel bilimler ve matematik (mathematics & science) ve yönetim (construction + business & management) ile ilgili derslerin toplamının, her iki seçenek için (general and mechanical construction) 102 kredi oldukları ve benzer dersler oldukları görülmektedir. Benzer şekilde, yapım bilimleri (construction science) kategorisi içerisinde yer alan, mühendislik ile ilgili temel dersler (statics, solid mechanics, dynamics, engineering materials, structural analysis, hydraulics, and thermodynamics or electrical circuits) her iki seçenek için aynıdır. Yapım bilimleri (construction science) içerisinde ki geri kalan dersler ise, genel veya mekanik seçeneklerine göre değişiklik gösteren derslerdir. North Carolina Üniversitesi, yapım mühendisliği ve yönetimi (construction engineering & management) programında, genel ve mekanik seçenekleri altında yer alan dersler aşağıda verilmiştir [47]:

➤ General Construction Courses

- Construction Surveys,
- Construction Materials,
- Construction Equipment & Methods,
- Soils & Foundations,
- Building Construction,
- Concrete Design,
- Steel Design,
- Building Mechanical & Electrical Systems, Hydrology or Traffic Engineering.

➤ Mechanical Construction Courses

- Electrical Circuits or Thermodynamics,
- Mechanical Component Strength,
- Conduction & Radiation Heat Transfer,
- Building Mechanical & Electrical Systems,
- Air Conditioning & Refrigeration,
- Solar Engineering,
- Energy Conservation in Industry,
- Mechanical Engineering Electives.

5.3.3 Bina Yönetimi (Building Science / Building Construction Management)

Lisans Ders Programları

Bu programlar, diğer programların aksine, tamamen, bina tipi yapılar ile ilgili tasarım ve yönetim derslerinin ağırlıkta verildiği programlardır. Tablo C.8’de (Ek-C) Michigan Devlet Üniversitesi, Bina Yönetimi (Building Construction Management) ders programı verilmiştir [48]. Derslere bakıldığında (principles of building construction management, residential construction materials and methods, building codes, utility systems, site construction and measurement, real estate principles and construction finance, land development, residential building projects, commercial building projects, special topics in building construction management) –özellikle bina tipi yapılarla ilgili derslerin ağırlıkta olduğu görülmektedir.

5.3.4 İnşaat Proje Yönetimi ile ilgili Teknoloji Programları (Construction Technology Programs)

Teknoloji programlarının, yukarıda örneklerin verildiği ve benzeri normal programlardan farkı, uygulama ağırlıklı bir eğitim yapılmasıdır. Özellikle, bilgisayar destekli planlama ve tasarım gibi konularda laboratuvar imkanlarının fazlaca sunulduğu, uygulama ağırlıklı eğitimin yapıldığı programlardır. Nitekim, Tablo C.9 ve Tablo C.10’da (Ek-C) verilen, Alfred State College, yapım yönetimi mühendisliği teknolojisi (construction management engineering technology) ve yapım yönetimi teknolojisi (construction management technology) programlarındaki derslerin, yaklaşık, %60 ‘ı teorik, %40’ı uygulamalı (laboratuvar) olarak verilmektedir [49]. Bu programlarda, özellikle, bilgisayar destekli problem çözümü, süre ve maliyet tahmini, planlama ve proje idaresi gibi konularda laboratuvar imkanlarından geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Derslere bakıldığında (speech for engineering technology, engineering technology applications, geological engineering technology, statistics for engineering technology, economic analysis for engineering technology) teknolojiyle ilgili dersler görülmektedir.

Öte yandan, tablolara bakıldığında, yapım yönetimi mühendisliği ve teknolojisi programında (Tablo C.9), mühendislik (construction science) derslerinin ağırlığı; % 31, yönetim (construction + business & management) ile ilgili derslerin ağırlığı ise; % 29 olarak görülmektedir. Yapım yönetimi teknolojisi (construction management

technology) programında ise (Tablo C.10), mühendislik (construction science) derslerinin ağırlığı; % 29, yönetim (construction + business & management) ile ilgili derslerin ağırlığı ise; % 35 olarak görülmektedir. Her iki programda, yönetim ve mühendislik dersleri arasında çok büyük bir fark olmasa da, yapım yönetimi programında az da olsa diğerine göre yönetim dersleri ağırlıktadır.

5.3.5 Sonuç : A.B.D.'ndeki İnşaat Proje Yönetimi İle İlgili Lisans Eğitim Programları Hakkında

Yukarıda, bazı üniversitelerin inşaat proje yönetimiyle ilgili ders programlarına yer verilmiş olmakla birlikte, genel olarak programlar incelendiğinde, A.B.D.'nde inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programlarında seçeneklerin çokluğu ortaya çıkacaktır. Nitekim, buraya kadar açıklanan hususlarla birlikte A.B.D.'ndeki inşaat proje yönetimi disipliniyle ilgili eğitim programları hakkında sonuç olarak şunlar söylenebilir:

1. A.B.D.'nde yapımla ilgili lisans programlarına bakıldığında, teknoloji programları ve teknoloji programı olmayan -normal- programlara rastlamak mümkündür. Teknoloji programlarında, diğer normal programlara göre uygulama ağırlıklı bir eğitim verilmekte, özellikle planlama, tasarım vb. konularda bilgisayar destekli eğitim ve laboratuvar uygulamalarına fazlaca yer verilmektedir.
2. Teknoloji programı olsun, olmasın, bu programlar lisans programları olarak karşımıza çıkmakla birlikte, mühendislik, inşaat mühendisliği gibi programlar içerisinde inşaat proje yönetimini opsiyon olarak sunan programlar da mevcuttur.
3. Teknoloji programı olsun, olmasın, A.B.D.'ndeki inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programları genelde, biri, mühendislik temelli ve mühendislik ağırlıklı bir eğitimin yapıldığı yapım mühendisliği (construction engineering, construction engineering & management), diğeri, yönetim ağırlıklı bir eğitimin yapıldığı (construction management, building science, building construction management etc.) programlar olarak karşımıza çıkmaktadır.
4. İnşaat proje yönetimi eğitimi programlarında, genel anlamda (her türlü inşaat mühendisliği yapılarını kapsayan, genel) yönetim ve mühendislik eğitimi veren programların (construction management) yanında, sadece, bina türü inşaat

mühendisliği yapılarıyla (building science, building construction management) ilgili eğitim veren programlara rastlamak mümkündür.

5. Bir önceki madde de açıklanan duruma benzer şekilde, lisans eğitim programı içerisinde, öğrencileri çeşitli konularda uzmanlaşmalarına imkan veren, bir takım seçeneklerin sunulduğu programlar da mevcuttur. Örneğin, konut tipi yapılar (residential buildings), ticari yapılar (commercial buildings) seçeneklerini sunan programların yanında, değişik tesisat işleriyle ilgili seçenekleri sunan programlar; elektrik (electrical construction), mekanik (mechanical construction) seçenekleri sunan programlar ve bunların yanında, bina, konut türü dışı inşaat mühendisliği yapılarıyla ilgili (heavy construction, transportation) seçenekler vb. sunan programlar mevcuttur. Bununla ilgili örnek eğitim programları aşağıda verilmiştir:

➤ Ferris State University [50]

Construction Management Bachelor of Science Degree (ACCE accreditation)

- Building Construction Technology Concentration
 - Commercial Building Emphasis
 - Mechanical/Electrical/Plumbing Emphasis
- Civil Engineering Technology Concentration
 - Highway Emphasis

➤ Purdue University [51]

Building Construction Management (ACCE accreditation)

- Electrical Construction Management Specialization
- Mechanical Construction Management Specialization
- Residential Construction Management Specialization

➤ Washington State University [52]

Construction Management (ACCE accreditation)

- Residential aspect of Construction
- Commercial aspect of Construction
- Civil Engineering aspect of Construction

➤ Iowa State University [53]

Construction Engineering (ABET-EAC accreditation)

- Building Emphasis

- Heavy/Highway Emphasis
 - Electrical Emphasis
 - Mechanical Emphasis
 - Purdue University [51]
Construction Engineering and Management (ABET-EAC accreditation)
 - Building Construction
 - Heavy/Highway Construction
 - Mechanical Construction
 - Electrical Construction
 - North Carolina State University [47]
Construction Engineering and Management (ABET – EAC accreditation)
 - General Construction
 - Mechanical Construction
6. Bunlara ek olarak, çift dereceli mezun veren, beş veya altı yıllık olan programlar da mevcuttur. Bunlar:
- Milwaukee Mühendislik Okulu (Milwaukee School of Engineering); Mimari Mühendislik ve Yapım Yönetimi (Architectural Engineering and Construction Management : Five year - Two degree) [54].
 - Cincinnati Üniversitesi (University of Cincinnati); Mimari Mühendislik Teknolojisi ve Yapım Yönetimi (Architectural Engineering Technology and Construction Management : Six year – Dual degree) [55].
 - Nebraska Üniversitesi (University of Nebraska); İnşaat Mühendisliği ve Yapım Yönetimi (Civil Engineering and Construction Management : Five year – Dual degree) [56].
 - Nevada Üniversitesi (University of Nevada); İnşaat Mühendisliği ve Yapım Yönetimi (Civil Engineering and Construction Management : Five year – Dual degree) [57].
 - Washington Devlet Üniversitesi (Washington State University) ; Yapım Mühendisliği (Construction Manegement : Five year) [52].

5.4 Türkiye’de İnşaat Proje Yönetimi Eğitimi

Türkiye’de, inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim veren lisans programı yoktur. Bu disiplinle ilgili dersler, inşaat mühendisliği ve mimarlık programları içerisinde zorunlu, seçmeli derslerle ve yüksek lisans programlarında verilmektedir.

Türkiye’de inşaat proje yönetimiyle ilgili, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinde verilen dersler ve kredileri Tablo D.1’de verilmiştir. Dersler bakıldığında, birçoğunun benzer dersler olduğu görülmektedir. Türkiye’de, inşaat proje yönetimiyle ilgili dersler; ekonomi, muhasebe, finansman, planlama, sözleşme idaresi, yapı işletmesi, inşaat yönetim, yapı veya inşaat makinaları, şantiye tekniği, iş güvenliği, iş hukuku, yapı hukuku vb. derslerden oluşmaktadır.

İnşaat proje yönetimiyle ilgili dersler, seçmeli, zorunlu ayırımı yapılmadan, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümleri içerisindeki toplamalarına göre, Tablo 5.3’de verilmiştir. Bu derslerin ortalamaları, inşaat mühendisliği lisans programlarında 16 kredi, inşaat mühendisliği yüksek lisans programlarında 11 ve toplamda 22 kredi olmaktadır. Mimarlık lisans programlarında 11 kredi, yüksek lisans programlarında 21 ve toplamda 19 kredi olmaktadır. Fakat, Türkiye de ki üniversitelerde inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin farklılıklar gösterdiği, kimilerinde fazla, kimilerinde az oranda ders seçeneklerinin sunulduğu görülmektedir. Buna rağmen, inşaat proje yönetiminde, ilgili derslere bakıldığında, belirli bir potansiyelin olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 5.3’e bakıldığında, inşaat mühendisliği programları içerisinde, lisans düzeyinde, Akdeniz Üniversitesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Ege Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi’nde ağırlıklı bir eğitim verildiği görülmekle birlikte, toplamda İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi uzmanlık dalı en fazla oranda ders seçeneklerinin sunulduğu yer olmaktadır. Mimarlık programlarında ise, lisans, yüksek lisans ve toplamda İstanbul Teknik Üniversitesi, mimarlık ön plana çıkmaktadır. Nitekim, gerek ders kredilerinin toplamı ve derslerin çeşitliliği bakımından, İstanbul Teknik Üniversitesi, inşaat mühendisliği, Yapı İşletmesi uzmanlık dalı ile İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık; Proje ve Yapım Yönetimi programı bu alanda, öncü olmaktadır.

Tablo 5.3 Türkiye'deki üniversitelerde inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin toplam kredilerine göre hazırlanmış özet tablo

Üniversite Adı	İnşaat Mühendisliği			Mimarlık		
	Lisans (A)	Yüksek Lisans (B)	TOPLAM (A+B)	Lisans (C)	Yüksek Lisans (D)	TOPLAM (C+D)
1 Akdeniz Üniversitesi	23	12	35			
2 Balıkesir Üniversitesi	9	3	12			
3 Boğaziçi Üniversitesi	6	3	9			
4 Çukurova Üniversitesi	5	12	17		3	3
5 Doğu Akdeniz Üniversitesi	22		22	6		6
6 Ege Üniversitesi	30,5	7	37,5			
7 Erciyes Üniversitesi	19	2	21	8		8
8 Gaziantep Üniversitesi	19	9	28			
9 İstanbul Teknik Üniversitesi	27,5	51	78,5	28	57	85
10 İstanbul Üniversitesi	23,5	9	32,5			
11 Karadeniz Teknik Üniversitesi	10	3	13	9,5		9,5
12 Kocaeli Üniversitesi	16		16			
13 Mustafa Kemal Üniversitesi	21		21			
14 Ondokuz Mayıs Üniversitesi	9		9			
15 Orta Doğu Teknik Üniversitesi	18		18	7	3	10
16 Sakarya Üniversitesi	10		10			
17 Selçuk Üniversitesi	9		9			
18 Trakya Üniversitesi	7		7	9		9
TOPLAM	284,5	111	395,5	67,5	63	130,5
ORTALAMA	16	11	22	11	21	19

Örnek olarak, İstanbul Teknik Üniversitesi, yapı işletmesi uzmanlık dalı [31], lisans ve lisansüstü eğitimindeki seçmeli ve zorunlu dersler, bir lisans programı olarak düşünülmüş ve bu dersler, ACCE'nin önerdiği ders kategorilerine göre Tablo 5.4'de verilmiştir. Genel eğitim (general education), temel bilimler ve matematik (mathematics&science) ve inşaat mühendisliği veya mimarlık ile ilgili tasarım derslerinin yer aldığı (construction science) kategorilerine bakıldığında, yapı işletmesi derslerinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Fakat, unutulmaması gereken bu dersler sadece yapı işletmesi uzmanlık dalıyla ilgili derslerdir. Nitekim, inşaat mühendisliği lisans programında verilen, ve bu kategorilerle ilgili olan derslerde hesaba katıldığında ACCE'nin bu kategorilerle ilgili önerdiği dersler ve minimum ders kredilerinin rahatça aşılacağı ortadadır.

Tablo 5.5'de İ.T.Ü. inşaat mühendisliği lisans programı dersleri görülmektedir [58]. Toplam 150 kredilik derslerin sunulduğu inşaat mühendisliği lisans programının ACCE kategorilerine göre ders kredileri dağılımı şöyle olmaktadır:

Genel eğitim (General Education - GE); 20 kredi

Temel bilimler ve matematik (Mathematics&Science - M&S); 43,5 kredi.

Genel yönetim ve işletme (Business&Management - B&M); 6 kredi.

İnşaat mühendisliği tasarım (Construction Science - CS); 75 kredi.

İnşaat proje yönetimi dersleri (Construction - C); 2,5 kredi.

Diğer (Bitirme Projesi-O); 3 kredi.

İnşaat mühendisliği dersleri ile, yapı işletmesi uzmanlık dalı dersleri birlikte gözönüne alındığında, genel eğitim (general education) için toplam 20 kredi, temel bilimler ve matematik (mathematics&science) için toplam 43,5 kredi ve inşaat mühendisliği veya mimarlık ile ilgili tasarım derslerinin yer aldığı (construction science) kategori için, toplam 75 krediye ulaşılmakta ve ACCE'nin bu kategoriler için önerdiği minimum ders kredileri rahatça aşılmaktadır.

ACCE'nin diğer iki ders kategorisi (business&management, construction) ise, inşaat proje yönetimiyle ilgili dersleri barındırdığından, bu disiplin için önemli olmaktadır.

Tablo 5.4. İTÜ Yapı İşletmesi Dersleri - ACCE kriterleri karşılaştırması

ACCE Ders Kategorileri ve Minimum Kredileri		İTÜ YAPI İŞLETMESİ DERSLERİ	KR	TOPLAM		
General Education (min.15 credit)		İnsan İlişkileri	3	9		
		Davranış Bilimleri	3			
		Yönetimde Yaratıcılık	3			
Mathematics&Science (min.15 credit)		Engineering Mathematics	3	3		
Business & Management (min18 credit)	Economics	Economics	3	9		
	Principles of Management					
	Accounting & Finance	Finansal Yönetim ve İşletme Finansı	3			
	Business Law	İş Hukuku	3			
Construction Science (min.20 credit)		Mimari Yapısal Tasarım	2,5	5		
		Şantiye Tekniği	2,5			
Construction (min.20 credit)	Estimating Planning Scheduling & (min.6 credit)	Yapı İşletmesi	2,5	11,5	52,5	
		Project Time Management in Construction	3			
		İnşaat Yönetiminde Bilgisayar Destekli Planlama Sistemleri	3			
		Cost Management	3			
	Construction Accounting & Finance (min.1 credit)	Muhasebe	3	3		
	Construction Law (min.1 credit)	Yapı İşletmesi Hukuku	2,5	5,5		
		Contract Administration	3			
	Safety (min.1 credit)	İş Güvenliği	3	3		
	Project Management (min.3 credit)	Professional Construction Management	3	3		
	Others	Yöneylem Araştırması	3	26,5		
		Bina Tasarımı Yönetimi	2,5			
		İnşaat Yönetiminde Sistem Planlama	3			
		Public Infrastructure Management	3			
		Project Appraisal	3			
		Yapımda İnsan Faktörü	3			
		Toplu Konut ve Kooperatifçilik	3			
		Yapı Makinaları Yönetimi	3			
		Management Mathematics	3			
min. 120 credit		TOPLAM		78,5		

Tablo 5.5 İTÜ İnşaat Mühendisliği Lisans Ders Programı

	Fall		Spring	
First Year	M&S	Mathematics I (5)	M&S	Mathematics II (5)
	M&S	Physics I (3)	M&S	Physics II (3)
	M&S	Physics I Lab (1)	M&S	Physics II Laboratory (1)
	M&S	General Chemistry I (3)	M&S	Int. to Sci. & Eng. Comp. (Fortran) (3)
	M&S	Gen.l Chemistry I Lab (1)	M&S	Statics (3,5)
	CS	Technical Drawing (2)	GE	English Course (3)
	M&S	Introduction to Comp. & Inf. Systems (2)	GE	Unrestricted Elective Course (HSS) (3)
Second Year	M&S	Differential Equations (4)	CS	Fluid Mechanics (3)
	M&S	Geology for Civil Engineers (3)	CS	Strength of Materials II (4)
	CS	Dynamics (3)	CS	Surveying (3)
	CS	Materials Science (3)	CS	Building Materials (2,5)
	CS	Strength of Materials I (4)	GE	Turkish Course II (2)
	GE	Turkish Course I (2)	M&S	Restricted Elective Course (BS) (3)
	GE	English Course III (3)	M&S	Elective Course (BS) (3)
Third Year	CS	Theory of Structures I (2,5)	CS	Foundation Engineering I (2,5)
	CS	Hydraulics (3)	CS	Reinforced Concrete I (2,5)
	CS	Soil Mechanics I (4)	CS	Theory of Structures II (3,5)
	C	Construction Management I (2,5)	CS	Highway Engineering (2,5)
	CS	Earthwork and Railway Engineering (3,5)	CS	Hydrology (2,5)
	CS	Elective Course (BE) (3)	CS	Restricted Elective Course (PD) (2,5)
Fourth Year	CS	Steel Structures I (3,5)	O	Graduation Project (3)
	CS	Reinforced Concrete II (2,5)	GE	History of the Turkish Revolution II (2)
	CS	Water Supply and Environ. Sanitation I (2,5)	B&M	Labour Law (3)
	CS	Water Resources (2,5)	CS	Restricted Elective Course (PD) (2,5)
	B&M	Economics (3)	CS	Elective Course (PD) (2,5)
	GE	History of the Turkish Revolution I (2)	GE	Unrestricted Elective Course (HSS) (3)
	CS	Restricted Elective Course (PD) (2,5)		

Tablo 5.4’de görüleceği üzere, İ.T.Ü. yapı işletmesi, uzmanlık dalı içerisindeki genel işletme ve yönetim (business&management) ile ilgili dersler; finansal yönetim ve işletme finansı, iş hukuku ile ekonomi dersleri olmakta ve bu üç dersin toplam kredisi olan 9 kredi, ACCE’nin bu kategori için önerdiği minimum 18 kredinin altında olmaktadır. Fakat, bu açık, özellikle; genel yönetim,işletme ile ilgili derslere, yer verilerek kapatılabilir. Asıl önemli olan, inşaat proje yönetimiyle ilgili dersleri (construction) ele aldığımızda ise, İ.T.Ü. yapı işletmesi uzmanlık alanında bu kategoriyle ilgili toplam 52,5 kredilik dersler verilmekte ve bu, ACCE’nin bu kategori için önerdiği minimum 20 kredinin çok üzerinde olmaktadır. Sonuç, olarak, İ.T.Ü. yapı işletmesi uzmanlık alanının, A.B.D.’ndeki bu disiplinle ilgili benzer eğitim programları gibi, bir lisans programı olarak yeniden yapılandırılmasında, dört yıllık bir lisans eğitimini dolduracak derslere yer verilmesinde büyük bir sıkıntıyla karşılaşamayacağı açıktır. Nitekim, genel eğitim (general education), matematik ve temel bilimler (mathematics & science), genel yönetim ve işletme (business&management) ve inşaat mühendisliği,mimarlık tasarım dersleri (construction science), bu disiplinin doğası gereği, inşaat mühendisliği, mimarlık, işletme ve endüstri mühendisliği gibi programlar içerisindeki seçmeli ve zorunlu ders seçenekleriyle karşılanabilir. Geriye kalan ve bu disiplin için önemli olan, ACCE ders kategorileri içerisinde, yapım (construction) olarak geçen, tamamen inşaat proje yönetimiyle ilgili kategorideki, dersleri ve minimum ders kredilerini ise, İ.T.Ü. yapı işletmesi uzmanlık alanında verilen dersler tek başına fazlasıyla karşılamaktadır.

6. SONUÇ

Dünya da ki proje yönetim alanındaki gelişme ve değişimler, her sektörü olduğu gibi, inşaat sektörünü de etkilemiştir. Nitekim, proje yönetiminin önemini kavramış ve inşaat sektörünün bu alandaki ihtiyaçlarını fark etmiş olan A.B.D.'nde inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programları da bu yönde açılmış ve geliştirilmiştir. Bugün, bu disiplin, A.B.D.'nde o kadar çok benimsenmiştir ki, bu disiplin, mesleki (standard occupational classification) ve eğitim (classification of instructional programs) standartlarında yer almıştır.

Türkiye'de ise bu alanda, henüz lisans programları dahi açılmamış, inşaat sektörünün bu alandaki ihtiyaçları ise, mesleki deneyimler ile, inşaat mühendisliği veya mimarlık lisans programları içerisinde -yetersiz de olsa- verilen derslerle, bu disiplinle ilgili eğitim veren yüksek lisans programlarının açılmasıyla ya da kimi sertifika programlarıyla karşılanmaya çalışılmaktadır. Bu haliyle, ülkemiz, inşaat proje yönetimi eğitiminde A.B.D.'nin ikinci dünya savaşı öncesinde ki durumuna benzemektedir. Sektörel bazda ise, ilk olarak akla gelen planlama dahi, tam anlamıyla bugün ya tüm fonksiyonlarıyla kullanılmamaktadır ya da ihaleleri alabilmek için, iş programlarının hazırlandığı göstermelik bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu haliyle de, dünya da 1935'li yıllarda düşünölmeye başlanan, 1960'lı yıllarda bilgisayarların gelişimi ve planlama tekniklerinin bilgisayarlara uyarlanmasıyla önem kazanan planlama bugün Türk İnşaat sektörde kurumsallaşma sürecini sürdürmektedir.

Global, politik değişimlerin yaşandığı, uluslararası rekabetin yoğunlaştığı ve önem kazandığı bir dünya da rekabetçi bir inşaat sektörüne sahip olmak ancak, inşaat proje yönetimi alanındaki gelişimleri yakalamakla mümkün olacaktır. Aksi taktirde, inşaat firmalarımız, uluslararası firmalara taşeronluk yapmaktan ileriye geçemeyeceklerdir. Nitekim, emek yoğun yapısı itibariyle teknolojik değişimlerin diğer sektörler oranla az yaşandığı inşaat sektöründe, A.B.D. ve gelişmiş olan ölkeler de inşaat firmalarının işçilik -taşeronluk- hizmetlerini terk ederek, inşaat proje yönetimiyle ilgili

hizmetlere yöneldikleri görülmektedir [59]. Globalizm beraberinde uluslararası standartlaşmayı ve rekabeti de getirmiştir. Bu standartlaşma özellikle kendini A.B.D.'nde olduğu gibi mesleklerin ve eğitim programlarının sınıflandırılmasında da göstermektedir. Bu çerçevede, ülkemizde inşaat proje yönetimi ile ilgili hizmetleri verecek, meslek adamlarını yetiştiren lisans programları olmadığından bu hizmetleri kimin üstleneceği sorusu akla gelmektedir. Bu durum, yabancı firmaların proje yöneticiliği altında inşaat firmalarımızın, taşeronluk hizmeti vermekten öteye geçemeyecekleri tezini kuvvetlendirmektedir. O halde, yapılması gereken, dünyada ki süre gelen değişimleri ve bu değişimlerin inşaat proje yönetimi ve eğitimi üzerindeki olası etkilerini izlemek ve bu doğrultuda eğitim programlarında gerekli düzenlemeleri yapmak olacaktır.

Günümüzde, rekabet, teknoloji, kalite, verimlilik ve yönetim gibi kavramlar mühendislik eğitimi etkilemiştir. 2000'li yılların mühendislik eğitiminin kapsayacağı bazı özellikler ve öğelerin şunlar olması öngörülmüştür [27]:

- Mühendislik, bilimsel ve teknik bir alan olmakla beraber sosyal teşebbüstür. Mühendisler beraber çalıştıkları kişiler ve toplumla etkin bir iletişim içinde olmak durumundadır. İnsan ilişkileri giderek daha fazla önem kazanacaktır. Dolayısıyla ders programlarında teknik konular yanında niteliksel konular ve iletişim ile ilgili konular işlenmelidir.
- Mühendislik programının güçlü bir genel eğitim ile matematik ve temel bilimlerin yanı sıra olmalıdır. İlgili alanın mühendislik kuramı ve tatbikatını içermelidir ve bütün bu konular entegre bir şekilde verilmelidir.
- Tüm teknolojilerin öğretilmesi yerine mühendislik uygulamalarının felsefi tabanına özgü konular ve temel mühendislik konuları öğretilmelidir. Geri kalan teknolojiler sürekli eğitim mekanizmasına bırakılmalıdır.

Görüldüğü üzere, mühendislik eğitiminde, sayısal ağırlıklı mühendislik konularının yanında sosyal konularda önemli olmaktadır. Bunun farkında olan başta A.B.D. benzeri ülkelerde mühendislik eğitimi de bu yönde şekillendirilmeye başlanmıştır. Nitekim, modern mühendislik eğitiminde öğrenciye dar açıdan bir teknik beceri kazandırmanın yeterli olmadığı kabul edilmekte ve bugünün teknolojik toplumunun eğitim felsefesi, aşağıdaki ilkelerle belirlenmektedir [15]:

- Teknik, tüm sorunları çözmekte ve bir sorunun sırf teknik açıdan çözümü, başka sorunların doğmasına yol açabilmektedir.
- Teknik gelişim ve sorunların teknik çözümü, insan uğraşı için yegane önem arzeden alanlar değildir.
- Mühendislik eğitimi öğrencinin ufkunu genişletmeli ve temel sorunların ortaya atılmasına yardımcı olmalıdır.

Bu nedenle A.B.D. İnşaat Mühendisleri Birliği, inşaat mühendisliği alanında yüksek öğretim yapan kuruluşlara seslenerek, öğrencileri inşaat işlerinin mesleki ve teknik yönünde olduğu kadar sosyal, ekonomik ve politik sorunları üzerinde de iyi yetiştirmelerini istemiş, yeni ders programlarının bu açıdan hazırlanmasını önermiştir [15].

Nitekim, yukarıda bahsedilen bu hususlar özellikle, inşaat proje yönetimiyle ilgili eğitim programları açısından önemli olmakta ve bu disiplin doğası gereği, kendisiyle ilgili eğitim programları içerisinde, hem sosyal hem sayısal konuları ve dersleri geniş ölçüde barındırmaktadır. Nitekim, inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programları; genel ve sosyal konular, temel bilimler ve matematik, işletme ve yönetim ile inşaat mühendisliği ve mimarlık tasarım konularıyla ilgili derslerden oluşmakta ve bu disiplinle ilgili eğitim programlarında sözel ve sayısal konulara geniş ölçüde yer verilmektedir.

İnşaat proje yönetimi eğitiminde, Türkiye'nin, A.B.D.'deki mevcut durumun ve gelişmelerin çok gerisinde olmakla birlikte, Türkiye'de, bu disiplinin eğitim programlarında yer alması doğrultusunda yapılacaklar, bu alanda Türkiye'deki mevcut olan durum ve ihtiyaçlar göz önüne alarak belirlenebilir. İnşaat proje yönetimi eğitimindeki beş ana kategori, (genel eğitim, temel bilimler ve matematik, işletme ve yönetim, tasarım ile ilgili dersler ve inşaat yönetimi ile ilgili dersler) aslında, ülkemizde, farklı bölümler (işletme, endüstri mühendisliği, inşaat mühendisliği, mimarlık vb.) altında da olsa üniversitelerimiz de okutulmaktadır. Dolayısıyla, bu derslerin, inşaat proje yönetimi disiplininin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde, bir arada verildiği lisans programların açılması yolunda, bir potansiyele sahip olduğumuz unutulmamalıdır. Yapılması gereken, inşaat mühendisliği ve mimarlık tasarım derslerinin yanında, özellikle, inşaat proje

yönetimi ve işletme-yönetimle ilgili derslere belirli ağırlıkta yer verilen programları açmak olacaktır.

İnşaat proje yönetimi eğitiminde, Türkiye’de mevcut olan durum dışında lisans programlarına yer verilmesinde, ilk olarak, bu disiplinin özellikle teknik, mesleki ve tasarım tarafı olan inşaat mühendisliği veya mimarlık fakülteleri içinde, lisans programları olarak açılmaları ve bu haliyle, A.B.D.’ndeki yapım mühendisliği (construction engineering, construction engineering&management) lisans programlarına benzer şekilde yapılandırılmaları çok daha kolay ve kısa sürede gerçekleştirilecek seçenek olarak gözükmektedir. Nitekim, yakın olduğu mimarlık ve inşaat mühendisliği disiplinlerinden dahi, Türkiye’de yeterince ilgi göremeyen bu programların A.B.D.’ndeki bazı yapım yönetimi (construction management) programlarına benzer şekilde tamamen işletme veya diğer bölümler içinde bağımsız birer program olarak açılmalarında, Türkiye’de çok daha büyük zorluklarla karşılaşılacağı açıktır.

Türkiye’de, inşaat proje yönetimi eğitimi programlarına geçişte, A.B.D.’ndeki eğitim programlarını ve özellikle de ABET, ACCE (American Council for Construction Education) gibi bu konuda uzman bir akreditasyon kuruluşunun önerdiği kriterleri örnek olarak almak, bu doğrultudaki yolu ve süreyi kısaltacaktır. Fakat bu yapılırken, özellikle, Türkiye ‘de ki bu disiplinle ilgili mevcut olan durum ile sektörün bu alandaki ihtiyaçları göz önüne alınmalı ve gerekli adımlar bu yönde atılmalıdır.

Sonuç olarak, bu disiplinin eğitim programlarında yer alması ve bu alandaki başarı, Türk İnşaat Firmalarının ve Türk İnşaat Sektörünün başarısına büyük katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Yüksel, O., 1997. Yapı İşletmeciliği ve Benzeri Kavramlar Üzerine, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 1, 7-10.
- [2] Berköz, S. ve Kanoğlu, A., 1993. Construction Management Education in Turkey, *İnşaat Mühendisliği XII. Teknik Kongresi*, Ankara, 25-27 Mayıs.
- [3] Sorguç, D. ve Kuruoğlu, M., 2002. İnşaat Proje Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standardı, Maya Basın Yayın, İstanbul.
- [4] www.cmaanet.org
- [5] Sorguç, D. ve Kuruoğlu, M., 1996. Proje Planlama ile İlgili Yazılımların Etkin Kullanımı İçin Sistemik Bir Yaklaşım, *I. Yapı İşletmesi Kongresi*, Ege Üniversitesi, İzmir, 18-19 Ekim.
- [6] Kuruoğlu, M., 2002. İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri, *Proje Yönetimi ve Süresel Planlama*, 1-4, Çağlayan Basımevi, İstanbul.
- [7] Kuruoğlu, M., 2002. İnşaat Proje Yönetimi : Temel İlkeler-1, *İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Bülten*, 63.
- [8] Oglesby, C. H., 1990. Dilemmas Facing Construction Education and Research in 1990s, *Journal of Construction Engineering and Management*, 116-1, 4-17.
- [9] Sorguç, D., 1996. Deneyimlerim Işığında İTÜ Yapı İşletmesi Programı, *I. Yapı İşletmesi Kongresi*, Ege Üniversitesi, İzmir, 18-19 Ekim.
- [10] Carr, R. I., 1997. Engineering and Construction Management : Leadership and Opportunity, *Journal of Construction Engineering and Management*, 123-3, 292-296
- [11] Rounds, J., 1992. Construction Education: On the Brink, *ASC Proceedings of the 28th Annual Conference*, Auburn, Alabama, USA, April 9-11.
- [12] Carty, G.J., 1995. Construction, *Journal of Construction Engineering and Management*, 121-3, 319-128.
- [13] www.enr.construction.com
- [14] Arıoğlu, Ü., Günay, G., Erkut, H., ve Uygur, M., 1991. İnşaat Şirketlerinde Organizasyonel Yapı Modelleri, *İnşaat Mühendisliği XI. Kongresi*, 763-775.
- [15] Sorguç, D., 1993. Yapı İşletmesi Ders Notları II, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

- [16] **Sorguç, D.**, 1999. İaat Mühendisliği Eğitimi'nin Temel İlkeleri ve Gelişmeler, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, **402**, 36-45.
- [17] www.tcdd.gov.tr
- [18] www.kgm.gov.tr
- [19] www.dsi.gov.tr
- [20] www.dpt.gov.tr
- [21] www.toki.gov.tr
- [22] www.tca-uic.org.tr
- [23] **Erişkon, A.**, 2002. Kişisel görüşme.
- [24] **İaat Mühendisleri Odası**, 1994-1995. 40 Yılda İaat Mühendisleri Odası'nın rgtsel Gelişimi, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, **375**, Aralık 94-Ocak 95.
- [25] **Sorguç, D. ve Kuruoğlu, M.**, 2000. Yüklenici İaat Firmalarında Planlama Departmanlarının Durumu ve Sorunları Açısından Yeniden Düzenleme nerisi, *II. Yapı İşletmesi Kongresi*, Ege Üniversitesi, İzmir, 15-17 Haziran, 233-241.
- [26] **Adem, M.**, 1994. Bilim ve Eğitimde Planlama, *Türkiye Bilimler Akademisi Bilimsel Toplantı Serileri-2 : Bilim ve Eğitim*, TÜBİTAK, Ankara, 2-3 Aralık, 89-96.
- [27] **Saatçioğlu, .**, 1994. 2000'li Yıllarda Bilim ve Eğitim : Temel ve Uygulamalı Bilimler, *Türkiye Bilimler Akademisi Bilimsel Toplantı Serileri-2 : Bilim ve Eğitim*, TÜBİTAK, Ankara, 2-3 Aralık, 173-190.
- [28] **Ofori, G.**, 2001. Challenges of Construction Industries in Developing Countries : Lessons from Various Countries, *II. International Conference on Construction in Developing Countries : Challenges Facing The Construction Industry In Developing Countries*, Botswana National Construction Industry Council and CIOB, Botswana, November 15-17, 1-11.
- [29] **Sorguç, D. ve Karabay, M.**, 1997, Uluslararası İaat Sektörünün Disiplinlerarası Boyutu, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, **387**, 30-35.
- [30] **Mayo, R. E.**, Defining A Construction Education Research Agenda.
- [31] www.ins.itu.edu.tr/yapiis
- [32] **Sorguç, D.**, 1993. Yapı İşletmesi Ders Notları I, İ.T.. İaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- [33] www.un.org/esa

- [34] **Sorguç, D. ve Kuruoğlu, M.**, 2001. İnşaat İşletmelerinde ağdaş Yönetim ve Değişim Modeli, İstanbul Ticaret Odası Yayını, İstanbul.
- [35] **İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi**, 2001. Panel: Ekonomik Kriz ve İnşaat Sektörüne Etkileri, İMO İstanbul Şubesi Yayını, İstanbul.
- [36] **Smallwood, J.**, 2001. Practicing The Discipline Of Construction Management: Knowledge and Skills, *II. International Conference on Construction in Developing Countries : Challenges Facing The Construction Industry In Developing Countries*, Botswana National Construction Industry Council and CIOB, Botswana, November 15-17, 60-70.
- [37] **Kuruoğlu, M. ve Arslan, M.**, 2002. Türkiye de İnşaat Proje Yönetiminin Yeri : Proje Yöneticileri için Bilgi ve Beceriler, *Balıkesir Üniversitesi IV. Mimarlık Mühendislik Sempozyumu*, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, 11-13 Eylül, 519-529.
- [38] **Random House Webster's Dictionary**
- [39] **American Heritage Dictionary**
- [40] www.abet.org
- [41] www.acce-hq.org
- [42] **Abudeyyeh, O., Russell, J., Johnston, D. and Rowings, J.**, 2000. Construction Engineering and Management Undergraduate Education, *Journal of Construction Engineering and Management*, **126-3**, 169-175.
- [43] www.nces.ed.gov/pubs2002/2002165.pdf
- [44] www.wisc.edu
- [45] www.unm.edu
- [46] www.ndsu.edu
- [47] www.ncsu.edu
- [48] www.msu.edu
- [49] www.alfredstate.edu
- [50] www.ferris.edu
- [51] www.purdue.edu
- [52] www.wsu.edu
- [53] www.iastate.edu
- [54] www.msos.edu

- [55] www.uc.edu
- [56] www.unl.edu
- [57] www.unlv.edu
- [58] www.ins.itu.edu.tr/insaat
- [59] **Bon, R.**, Whither Global Construction.





EKLER

EK – A

Bilgi ve beceri anketinin sonuçlarıyla ilgili tablolar ile bu bilgi ve becerilerin ACCE'nin önerdiği ders kategorileri altında sınıflandırıldığı tablolar

Tablo A.1 Beceri listesi (inşaat yöneticileri için önemli beceriler : ağırlıklarına göre)

Sıra	Beceriler	Ağırlık
1	Karar Verme	8,24
2	Planlama	7,83
3	Sorun Çözebilme	7,79
4	Organize Etme	7,45
5	Takım Oluşturma	7,42
6	İdarecilik	7,38
7	Liderlik	7,35
8	Kontrol	7,25
9	İnisiyatif Kullanma	7,18
10	İş Bölümü Yaptırma	7,02
11	Motivasyon	6,95
12	Sözlü İletişim	6,93
13	Maliyetlendirme	6,75
14	Teknik Uzmanlık	6,68
15	Gözetim ve Denetim	6,65
16	Plan Okuma	6,59
17	Yazılı İletişim	6,54
18	Görüşme (Müşteri,alt yüklenici vb)	6,41
19	Prosedür Geliştirme	6,35
20	Finansal Yönetim	6,29
21	Verimlilik Ölçme	6,25
22	Tahmin Etme	6,23
23	Sayısal (Matematik)	6,19
24	Sosyal Olma	6,02
25	Araştırma	6,00
26	Girişimci Olma	5,94
27	Bilgisayar Kullanabilme	5,86
28	Rapor Yazma	5,80
29	Grafiksel İletişim	5,50
30	Aplikasyon	5,38
31	Pazarlama	5,22
32	İstatistik	5,18
33	Metraj Yapma	4,69

Tablo A.2 Bilgi listesi (inşaat yöneticileri için önemli konular : ağırlıklarına göre)

Sıra	Beceriler	Ağırlık
1	Proje Yönetimi	7,85
2	Yönetim	7,70
3	Planlama	7,31
4	Kalite Yönetimi	7,11
5	Maliyet Kontrolü	6,95
6	Toplam Kalite Yönetimi	6,95
7	Verimlilik	6,93
8	Sözleşme İdaresi	6,80
9	Risk Yönetimi	6,76
10	Alt-yüklenici Yönetimi	6,73
11	Maliyet Mühendisliği	6,64
12	Şartnameler	6,62
13	Etik	6,60
14	Yapım Teknikleri	6,58
15	Sağlık ve Güvenlik	6,46
16	Finansal Yönetim	6,42
17	Tahmin Etme	6,39
18	Nakit Akış Tahmini	6,38
19	Malzeme Bilgisi	6,30
20	Görüşme Teknikleri	6,29
21	Uluslar arası Sözleşme	6,27
22	Yeniden Yapılandırma	6,24
23	Matematik	6,22
24	Ekonomi	6,21
25	Bilişim Teknolojisi	6,17
26	Malzeme Yönetimi	6,08
27	Girişimcilik	6,05
28	İş Hukuku	6,04
29	Profesyonel Hizmetler	6,03
30	Profesyonel Hizmetlerin Bedeli	6,01
31	Değer Yönetimi/Mühendisliği	6,00
32	İdare Amirliği	5,98
33	İnsan Kaynakları	5,97
34	Araştırma	5,95
35	Ömür Boyu Maliyet	5,79
36	Yapısal Dizayn/Tasarım	5,77
37	Mobilizasyon	5,76
38	Sözleşme Evrak Hazırlığı	5,74
39	Satın Alma	5,65
40	Prosedürler	5,64
41	Ticaret Hukuku	5,62
42	Teçhizat ve Donanım Yönetimi	5,58
43	Halkla İlişkiler	5,58
44	Şirketler Hukuku	5,49
45	Çevresel Etkiler	5,45

Tablo A.2 (devam) Bilgi listesi (inşaat yöneticileri için önemli konular)

46	Sertifika Eğitimi	5,27
47	Borçlar Hukuku	5,26
48	İstatistik	5,24
49	Endüstriyel İlişkiler	5,20
50	Müşteri Hizmetleri	5,15
51	Sosyoloji	5,13
52	Tasarım	5,11
53	Pazarlama	5,05
54	Çizimler	5,02
55	Endüstri Psikolojisi	5,00
56	Metraj Yapma	4,96
57	Topoğrafya	4,87
58	Muhasebecilik	4,65
59	Fizik	4,60
60	İşçi Sendikaları	4,59
61	Tapu Devri	3,70



Tablo A.3 ACCE kriterlerine göre inşaat proje yönetimiyle ilgili ders programlarında yer verilmesi gereken konular

No	Curriculum Topical content
	General Education
1	Communications
2	Ethics
3	Humanities
4	Social Sciences
	Mathematics and Science
5	Analytical Physical Science
6	Mathematics and/or Statistics
	Business & Management
7	Economics
8	Principles of Management
9	Accounting
10	Business Law
	Construction Science
11	Design Theory (Select one or more from the following options.)
12	Structural Mechanics
13	Electricity
14	Thermodynamics
15	Soil Mechanics
16	Analysis and Design of Construction Systems
17	Civil
18	Electrical
19	Mechanical
20	Structural
21	Building Codes and Standards
22	Construction Graphics
23	Basic Sketching and Drawing Techniques
24	Graphic Vocabulary
25	Detail Hierarchies, Scale, Content
26	Notes and Specifications, Reference Conventions
27	Computer Applications
28	Construction Surveying
29	Survey, Layout, and Alignment Control
30	Site Organization, Development
31	Construction Methods and Materials (including: concrete, steel, wood, and soils)
32	Composition and Properties
33	Terminology & Units of Measure
34	Standard Designations, Sizes, and Graduations
35	Conformance References and Testing Techniques
36	Products, Systems and Interface Issues
	Construction
37	Estimating
38	Types of Estimates and Uses

Tablo A.3 (devam) ACCE kriterlerine göre inşaat proje yönetimiyle ilgili ders programlarında yer verilmesi gereken konular

39	Quantity Takeoff
40	Labor and Equipment Productivity Factors
41	Pricing and Price Databases
42	Job Direct and Indirect Costs
43	Bid Preparations and Bid Submission
44	Computer Applications
45	Planning and Scheduling
46	Parameters Affecting Project Planning, to include site, area, owner and environmental issues
47	Schedule Information Presentation
48	Network Diagramming and Calculations with CPM
49	Resource Allocation and Management
50	Computer Applications
51	Construction Accounting and Finance
52	Cost Accounting and Industry Formats
53	Fixed and Variable Costs: insurance, bonding, marketing, general and administrative expenses
54	Bidding and Procurement Practices
55	Record and Report Practices
56	Capital Equipment, Depreciation, and Expensing
57	Forecasting Costs, Cash Flow Requirements
58	Payment Processes and Time Value of Money
59	Construction Law
60	Construction Contracts, Roles & Responsibilities of Parties
61	The Regulatory Environment and Licensing
62	Lien Laws and the Contractor's Rights
63	National and Local Labor Law
64	Administrative Procedures to Avoid Disputes
65	Safety
66	Safe Practices
67	Mandatory Procedures, Training, Records, and Maintenance
68	Compliance, inspection and penalties
69	Project Management
70	Concepts, Roles, and Responsibilities
71	Project Life Cycle
72	Alternate Delivery Methods
73	Project Control and Quality Control
74	Project Documentation
75	Managing Project Change
76	Labor Relations

Tablo A.4 Bilgi ve beceri anketindeki konuların ACCE ‘nin önerdiği ders kategorileri altında sınıflandırılması

Tablo A.3 'deki sıra no.	Konular
	Genel (General Education)
1	İletişim, Görüşme Teknikleri (Communications)
2	Etik (Ethics)
4	Endüstri Psikolojisi, Sosyoloji (Social Sciences)
	İnsan İlişkileri
	Matematik ve Temel Bilimler (Mathematics and Science)
5	Fizik (Analytical Physical Science)
6	Matematik, İstatistik (Mathematics and/or Statistics)
	Bilişim Teknolojisi
	Genel İşletme ve Yönetim (Business & Management)
7	Ekonomi (Economics)
8	İşletme, yönetim (Principles of Management)
9	Muhasebe (Accounting)
10	Hukuk : Ticaret, Şirketler, Borçlar Hukuku
	Müşteri Hizmetleri
	İdarecilik (İdare Amirliği)
	İnsan Kaynakları
	Endüstriyel İlişkiler
	İnşaat Mühendisliği Konuları (Construction Science)
11	Tasarım (Design Theory)
20	Yapısal Dizayn/Tasarım (Structural)
23	Çizimler (Basic Sketching and Drawing Techniques)
26	Şartnameler (Notes and Specifications)
29	Topoğrafya (Surveying)
30	Mobilizasyon (Site Organization, Development)
31	Malzeme Bilgisi ve Yönetimi ile Yapım Teknikleri (Construction Methods and Materials)
	İnşaat Proje Yönetimi Konuları (Construction)
37	Tahmin Etme (Estimating)
39	Metraj Yapma
40	Verimlilik (Labor and Equipment Productivity Factors)
42	Maliyet Mühendisliği
45	Planlama (Planning and Scheduling)
46	Çevresel Etkiler
51	Finansal Yönetim (Construction Accounting and Finance)
53	Pazarlama (Marketing)
57	Nakit Akış Tahmini(Forecasting Costs,CashFlow Requirements)
58	Satın Alma
59	Construction Law
60	Sözleşme Evrak Hazırlığı ve Sözleşme İdaresi (Construction Contracts, Roles & Responsibilities of Parties)

Tablo A.4 (devam) Bilgi ve beceri anketindeki konuların ACCE ‘nin önerdiği ders kategorileri altında sınıflandırılması

63	İşçi Sendikaları , İş Hukuku (National and Local Labor Law)
	Uluslar arası Sözleşme
65	Sağlık ve Güvenlik (Safety)
69	Proje Yönetimi (Project Management)
71	Ömür Boyu Maliyet (Project Life Cycle Cost)
73	Maliyet Kontrolü
	Tapu Devri
	Teçhizat ve Donanım Yönetimi
	Prosedürler
	Profesyonel Hizmetler
	Kalite Yönetimi ve Toplam Kalite Yönetimi
	Risk Yönetimi

EK – B

A.B.D.’ndeki akreditasyon kuruluşlarının, inşaat proje yönetimi lisans düzeyi ders programlarının içeriğiyle ilgili olarak önerdikleri ders programı kriterleri ile bu akreditasyon kuruluşlarından akreditasyon almış olan inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programlarının listesi

EK B.1 ABET-EAC criteria for accrediting engineering programs

Criteria for Accrediting Engineering Programs

I. GENERAL CRITERIA FOR BASIC LEVEL PROGRAMS

It is the responsibility of the institution seeking accreditation of an engineering program to demonstrate clearly that the program meets the following criteria.

Criterion 1. Students

The quality and performance of the students and graduates are important considerations in the evaluation of an engineering program. The institution must evaluate, advise, and monitor students to determine its success in meeting program objectives.

The institution must have and enforce policies for the acceptance of transfer students and for the validation of courses taken for credit elsewhere. The institution must also have and enforce procedures to assure that all students meet all program requirements.

Criterion 2. Program Educational Objectives

Each engineering program for which an institution seeks accreditation or reaccreditation must have in place:

- (a) detailed published educational objectives that are consistent with the mission of the institution and these criteria
- (b) a process based on the needs of the program's various constituencies in which the objectives are determined and periodically evaluated
- (c) a curriculum and processes that ensure the achievement of these objectives
- (d) a system of ongoing evaluation that demonstrates achievement of these objectives and uses the results to improve the effectiveness of the program.

Criterion 3. Program Outcomes and Assessment

Engineering programs must demonstrate that their graduates have:

- (a) an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
- (b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
- (c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs
- (d) an ability to function on multi-disciplinary teams
- (e) an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
- (f) an understanding of professional and ethical responsibility
- (g) an ability to communicate effectively
- (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context
- (i) a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
- (j) a knowledge of contemporary issues
- (k) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Each program must have an assessment process with documented results. Evidence must be given that the results are applied to the further development and improvement of the program. The assessment process must demonstrate that the outcomes important to the mission of the institution and the objectives of the program, including those listed above, are being measured. Evidence that may be used includes, but is not limited to the following: student portfolios, including design projects; nationally-normed subject content examinations; alumni surveys that document professional accomplishments and career development activities; employer surveys; and placement data of graduates.

Criterion 4. Professional Component

The professional component requirements specify subject areas appropriate to engineering but do not prescribe specific courses. The engineering faculty must assure that the program curriculum devotes adequate attention and time to each component, consistent with the objectives of the program and institution. Students must be prepared for engineering practice through the curriculum culminating in a major design experience based on the knowledge and skills acquired in earlier course work and incorporating engineering standards and realistic constraints that include most of the following considerations: economic; environmental; sustainability; manufacturability; ethical; health and safety; social; and political. The professional component must include:

- (a) one year of a combination of college level mathematics and basic sciences (some with experimental experience) appropriate to the discipline
- (b) one and one-half years of engineering topics, consisting of engineering sciences and engineering design appropriate to the student's field of study
- (c) a general education component that complements the technical content of the curriculum and is consistent with the program and institution objectives.

Criterion 5. Faculty

The faculty is the heart of any educational program. The faculty must be of sufficient number; and must have the competencies to cover all of the curricular areas of the program. There must be sufficient faculty to accommodate adequate levels of student-faculty interaction, student advising and counseling, university service activities, professional development, and interactions with industrial and professional practitioners, as well as employers of students.

The program faculty must have appropriate qualifications and must have and demonstrate sufficient authority to ensure the proper guidance of the program and to develop and implement processes for the evaluation, assessment, and continuing improvement of the program, its educational objectives and outcomes. The overall competence of the faculty may be judged by such factors as education, diversity of backgrounds, engineering experience, teaching experience, ability to communicate, enthusiasm for developing more effective programs, level of scholarship, participation in professional societies, and registration as Professional Engineers.

Criterion 6. Facilities

Classrooms, laboratories, and associated equipment must be adequate to accomplish the program objectives and provide an atmosphere conducive to learning.

Appropriate facilities must be available to foster faculty-student interaction and to create a climate that encourages professional development and professional activities. Programs must provide opportunities for students to learn the use of modern engineering tools. Computing and information infrastructures must be in place to support the scholarly activities of the students and faculty and the educational objectives of the institution.

Criterion 7. Institutional Support and Financial Resources

Institutional support, financial resources, and constructive leadership must be adequate to assure the quality and continuity of the engineering program. Resources must be sufficient to attract, retain, and provide for the continued professional development of a well-qualified faculty. Resources also must be sufficient to acquire, maintain, and operate facilities and equipment appropriate for the engineering program. In addition, support personnel and institutional services must be adequate to meet program needs.

Criterion 8. Program Criteria

Each program must satisfy applicable Program Criteria (if any). Program Criteria provide the specificity needed for interpretation of the basic level criteria as applicable to a given discipline.

Requirements stipulated in the Program Criteria are limited to the areas of curricular topics and faculty qualifications. If a program, by virtue of its title, becomes subject to two or more sets of Program Criteria, then that program must satisfy each set of Program Criteria; however, overlapping requirements need to be satisfied only once.

II. GENERAL CRITERIA FOR ADVANCED LEVEL PROGRAMS

Criteria for advanced level programs are the same as for basic level programs with the following additions: one year of study beyond the basic level and an engineering project or research activity resulting in a report that demonstrates both mastery of the subject matter and a high level of communication skills.

PROGRAM CRITERIA FOR CONSTRUCTION AND SIMILARLY NAMED ENGINEERING PROGRAMS

Lead Society: American Society of Civil Engineers

These program criteria apply to engineering programs including "construction" and similar modifiers in their titles.

1. Curriculum

The program must demonstrate the graduates have: proficiency in mathematics through differential and integral calculus, probability and statistics, general chemistry, and calculus-based physics; proficiency in engineering design in a construction engineering specialty field; an understanding of legal and professional practice issues related to the construction industry; an understanding of construction processes, communications, methods, materials, systems, equipment, planning, scheduling, safety, cost analysis, and cost control; an understanding of management topics such as economics, business, accounting, law, statistics, ethics, leadership,

decision and optimization methods, process analysis and design, engineering economics, engineering management, safety, and cost engineering.

2. Faculty

The program must demonstrate that the majority of faculty teaching courses which are primarily design in content are qualified to teach the subject matter by virtue of professional licensure, or by education and design experience. The faculty must include at least one member who has had full-time experience and decision-making responsibilities in the construction industry.

PROGRAM CRITERIA FOR ENGINEERING MANAGEMENT AND SIMILARLY NAMED ENGINEERING PROGRAMS

Lead Society: Institute of Industrial Engineers

Cooperating Societies: American Institute of Chemical Engineers, American Society of Civil Engineers, American Society of Mechanical Engineers, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Society of Manufacturing Engineers, and Society of Petroleum Engineers

These program criteria apply to engineering programs using management or similar modifiers in their titles.

1. Curriculum

The program must demonstrate that graduates have: an understanding of the engineering relationships between the management tasks of planning, organization, leadership, control, and the human element in production, research, and service organizations; an understanding of and dealing with the stochastic nature of management systems. They must also be capable of demonstrating the integration of management systems into a series of different technological environments.

2. Faculty

The major professional competence of the faculty must be in engineering, and the faculty should be experienced in the management of engineering and/or technical activities.

EK B.2 ABET – EAC tarafından akredite edilmiş inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programları

The American University in Cairo
Construction Engineering (BS) (BS) [1997]

Iowa State University
Construction Engineering (BS)) [1976]

University of New Mexico
Construction Engineering (BS) [1990]

North Carolina State University at Raleigh
Construction Engineering and Management (BS) [1958]

North Dakota State University
Construction Engineering (BS) [1983]

Purdue University at West Lafayette
Construction Engineering and Management (BS) [1984]

Western Michigan University
Construction Engineering (BS) [2000]

University of Wisconsin-Madison
Construction Engineering and Management Option in Civil Engineering
(BS) [1995]

EK B.3 ABET-TAC criteria for accrediting engineering technology programs

TECHNOLOGY CRITERIA 2000

Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs

It is the responsibility of the institution seeking accreditation of an engineering technology program to demonstrate clearly that the program meets the following criteria.

GENERAL CRITERIA

Criterion 1. Students and Graduates

An engineering technology program must demonstrate that graduates have:

- a. an appropriate mastery of the knowledge, techniques, skills and modern tools of their disciplines
- b. an ability to apply current knowledge and adapt to emerging applications of mathematics, science, engineering and technology,
- c. an ability to conduct, analyze and interpret experiments and apply experimental results to improve processes,
- d. an ability to apply creativity in the design of systems, components or processes appropriate to program objectives,
- e. an ability to function effectively on teams,
- f. an ability to identify, analyze and solve technical problems,
- g. an ability to communicate effectively,
- h. a recognition of the need for, and an ability to engage in lifelong learning,
- i. an ability to understand professional, ethical and social responsibilities,
- j. a respect for diversity and a knowledge of contemporary professional, societal and global issues, and
- k. a commitment to quality, timeliness, and continuous improvement.

Criterion 2. Program Characteristics

The program must provide an integrated educational experience that develops the ability of graduates to apply pertinent knowledge to solving problems in the engineering technology specialty. The orientation of the technical specialization must manifest itself through program objectives, faculty qualifications, program content, and business and industry guidance.

CURRICULUM

These criteria specify subject areas and minimum total credit hours essential to all engineering technology programs. The curriculum must appropriately and effectively develop these subject areas in support of program and institutional objectives.

Total Credits Baccalaureate programs must consist of a minimum of 124 semester hours or 186 quarter hours of credit. Associate degree programs must consist of a minimum of 64 semester hours or 96 quarter hours of credit.

Communications The communications content must develop the ability of graduates to

- a. plan, organize, prepare, and deliver effective technical reports in written, oral, and other formats appropriate to the discipline and goals of the program,
- b. incorporate communications skills throughout the technical content of the program,
- c. utilize the appropriate technical literature and use it as a principal means of staying current in their chosen technology, and
- d. utilize the interpersonal skills required to work effectively in teams.

Mathematics The mathematics content must develop the ability of graduates to apply foundation mathematics in solving problems in the technical course work. Algebra, trigonometry, and an introduction to higher-level mathematics constitute the foundation mathematics for an associate degree program. Integral and differential calculus constitutes the foundation mathematics for baccalaureate programs.

Physical and Natural Sciences The basic science content can include physics, chemistry, or life and earth sciences that support program objectives. This component must include laboratory experiences which develop expertise in experimentation, observation, measurement and documentation.

Social Sciences and Humanities The social sciences and humanities content must support technical education by broadening student perspective and imparting an understanding of diversity and the global and societal impacts of technology.

Technical Content The technical content of a program must focus on the applied aspects of science and engineering in that portion of the technological spectrum closest to product improvement, manufacturing, construction and engineering operational functions. The technical content must develop the skills, knowledge, methods, procedures, and techniques associated with the technical discipline and appropriate to the goals of the program.

The technical content develops the depth of technical specialty and must represent at least 1/3 of the total credit hours for the program. In order to accommodate the essential mathematics, sciences, communications, and humanities components, the technical content is limited to no more than 2/3 the total credit hours for the program.

a. The technical content of the curriculum consists of a technical core and the increasingly complex technical specialties found later in the curriculum. The technical core must provide the prerequisite foundation of knowledge necessary for the technical specialties.

b. Laboratory activities must develop student competence in the use of analytical and measurement equipment common to the discipline and appropriate to the goals of the program.

c. Technical courses must develop student knowledge and competence in the use of standard design practices, tools, techniques, and computer hardware and software appropriate to the discipline and goals of the program.

d. Capstone or other integrating experiences must draw together diverse elements of the curriculum and develop student competence in focusing both technical and non-technical skills in solving problems.

Cooperative Education Cooperative education credit used to satisfy prescribed elements of these criteria must include an appropriate academic component evaluated by the program faculty.

Criterion 3. Faculty

The number and quality of the faculty must be sufficient to provide program continuity, proper frequency of course offerings, and appropriate breadth of perspective across the academic discipline.

Qualifications The overall competence and effectiveness of the faculty are manifested by such factors as formal education, industrial experience, professional certification, teaching experience, teaching effectiveness, technical currency, scholarly activity, professional society participation, communication skills, extracurricular support for student activities, and similar attributes appropriate to the goals of the program.

Faculty must have educational backgrounds closely related to the fields in which they teach. A master's degree in engineering, engineering technology, or an analytical field closely related to the program is the appropriate terminal degree. Appropriate professional registration combined with a closely related baccalaureate degree is acceptable in associate degree programs.

Each faculty member in the program must be technically current and must have at least three years of industrial experience relevant to the field of instruction and goals of the program. The program for technical and non-technical professional development of faculty must be appropriate, well planned, adequately supported, and effective.

Quantity Each program must have a minimum of one full-time equivalent (FTE) qualified faculty, plus one FTE additional qualified faculty for each two years of curriculum offered. If a properly staffed program shares at least 50% of its technical course work with a second program, the second program must have a minimum of one FTE additional qualified faculty.

Leadership Each program must have effective leadership through a full-time faculty member with defined leadership responsibilities for the program.

Responsibility Program faculty must have sufficient responsibility and authority to define, revise, implement, and achieve program objectives.

Exceptions In some programs there may be faculty members who do not meet the academic degree or industrial experience qualifications described in this criterion. Those faculty members must be technically current and must meet the intent of these criteria through effective contribution to the leadership, educational process, and goals of the program.

Criterion 4. Facilities

Adequate facilities and financial support must be provided for each program in the form of:

- a. suitable classrooms, laboratories, and associated equipment necessary to accomplish the program objectives in an atmosphere conducive to learning,
- b. laboratory equipment characteristic of that encountered in the industry and practice served by the program,
- c. modern computing equipment and software, characteristic of that encountered in the industry and professional practice served by the program,
- d. Internet and information infrastructures, including electronic information repositories, equipment catalogs, professional technical publications, and manuals of

industrial processes and practices adequate to support the educational objectives of the program and related scholarly activities of students and faculty.

Criterion 5. Institutional and External Support

Administration The administration must be effective in the:

- a. selection, supervision and support of the faculty;
- b. selection and supervision of the students,
- c. operation of support facilities for faculty and students,
- d. interpretation of the college to members of engineering and technical professions and the public.

Institutional Support Institutional support must include:

- a. adequate financial resources and constructive leadership to assure the quality and continuity of the engineering technology program
- b. resources sufficient to attract, retain and provide for the continued professional development of a well-qualified faculty
- c. sufficient financial and human resources to acquire, maintain, update and operate facilities and equipment appropriate for the program,
- d. procedures for selecting students, advising students , and assuring that all graduates have met all curricular requirements,
- e. services to assist students in finding employment upon graduation.

Program Advisement An advisory committee representing the organizations that employ graduates must be utilized to advise the program in establishing, achieving, and assessing its goals. The committee must periodically review program curricula, and provide advisement on current and future needs of the technical fields in which graduates are employed.

Criterion 6. Assessment

Programs must have written goals that focus on developing the attributes described in Criterion 1, in addition to other program objectives that address the needs of employers, students, and the institution.

The continuous improvement plan for each program must be functional and effective in utilizing results of assessment to further the development and improvement of the program.

Achievement of goals must be demonstrated through a variety of methods, including student outcomes assessment and employer feedback. Evidence typically consists of, but is not limited to: student portfolios; student performance in project work and activity based learning; results of integrated curricular experiences; relevant nationally-normed examinations; results of surveys to assess graduate and employer satisfaction with employment, career development, career mobility, and job title; and preparation for continuing education.

Criterion 7. Program Criteria

Where applicable, each program must satisfy program criteria that amplify these general criteria and provide the specifics needed for a given discipline. A program

must satisfy all program criteria applicable to the technical specialties implied in the program title.

PROGRAM CRITERIA FOR CONSTRUCTION ENGINEERING TECHNOLOGY AND SIMILARLY NAMED PROGRAMS

Lead Society: American Society of Civil Engineers

Applicability

These program criteria apply to engineering technology programs that include construction and similar modifiers in their title.

Objective

An accreditable program in Construction Engineering Technology will prepare graduates with the technical skills necessary to enter careers in construction, operation and/or maintenance of the built environment and global infrastructure. Graduates of associate degree programs typically have strengths in the building, testing, operation, and maintenance of buildings and infrastructure with ability to utilize basic construction documents to participate in construction activities, whereas baccalaureate degree graduates are prepared to specify project methods and materials, perform cost estimates and analyses, and manage construction activities.

Outcomes

Associate degree programs must demonstrate that graduates are capable of:

- a. utilizing modern instruments, methods and techniques to implement construction contracts, documents, and codes;
- b. evaluating materials and methods for construction projects;
- c. utilizing modern surveying methods for construction layout;
- d. determining forces and stresses in elementary structural systems;
- e. estimating material quantities and costs; and
- f. employing productivity software to solve technical problems.

Baccalaureate degree programs must demonstrate that graduates, in addition to the competencies above, are capable of:

- a. producing and utilizing design, construction, and operations documents;
- b. performing economic analyses and cost estimates related to design, construction, and maintenance of systems in the construction technical specialties;
- c. selecting appropriate construction materials and practices;
- d. applying principles of construction law and ethics;
- e. applying basic technical concepts to the solution of construction problems involving hydraulics and hydrology, geotechnics, structures, construction scheduling and management, and construction safety; and
- f. performing standard analysis and design in at least one recognized technical specialty within construction engineering technology that is appropriate to the goals of the program.

EK B.4 ABET – TAC tarafından akredite edilmiş inşaat proje yönetimiyle ilgili teknoloji lisans programları

The University of Akron-Community and Technical College
Construction Engineering Technology (BS) [1985]

Alfred State College
Construction Management Engineering Technology (Btech)
Construction Management Technology (BS) [2001]

University of the District of Columbia-Van Ness Campus
Construction Engineering Technology (BS) [1982]

Fairleigh Dickinson University (Teaneck Campus)
Construction Engineering Technology (BS ConET) [1993]

Florida A & M University
Construction Engineering Technology (BS) [1992]

University of Houston, College of Technology
Civil Technology - Construction Management (BS) [1968]

Indiana University-Purdue University Fort Wayne
Construction Technology (BS) [1981]

Indiana University-Purdue University Indianapolis
Construction Technology (BS) [1995]

Louisiana Tech University
Construction Engineering Technology (BS) [1980]

University of Maine
Construction Management Technology (BS) [1991]

Missouri Western State College
Construction Engineering Technology (BS) [1992]

Montana State University - Bozeman
Construction Engineering Technology (BS) [1974]

Murray State University
Construction Technology Option of Civil Engineering Technology (BS)
[1981]

University of Nebraska-Lincoln at Omaha
Construction Engineering Technology (BS) [1976]

New Jersey Institute of Technology
Construction Option in Engineering Technology (BS) [1978]

State University of New York at Farmingdale
Construction Management Technology (BS) [2001]

Oklahoma State University
Construction Management Technology (BS) [1977]

Pennsylvania State University, Harrisburg, The Capital College
Structural Design and Construction Engineering Technology (BS)
[1973]

Pittsburg State University
Construction Engineering Technology (BSET) [1979]

Purdue University Calumet
Construction Technology (BS) [1972]

University of Southern Mississippi
Construction Engineering Technology (BS) [1982]

Temple University
Civil and Construction Engineering Technology (BS) [1975]

Texas Tech University
Construction Engineering Technology (BS) [1976]

The University of Toledo
Construction Engineering Technology (BS) [2001]

EK B.5 ACCE standards and criteria for baccalaureate programs

I. INTRODUCTION

A. Purpose

The purpose of this form is to define the standards and criteria by which those programs seeking accreditation or re-accreditation by ACCE shall be assessed. Assessment shall be by peer educators from other programs in concert with construction practitioners, representatives of the construction industry associations and organizations, and society at large. Assessment shall occur through an on-site visitation by a designated team following approval of the self-study requirement defined in Form 102.

B. Institution and Program Eligibility

To be considered for accreditation, a program in construction education must:

Be located in an institution of higher learning that is legally authorized under applicable law to provide a program of education beyond that of the secondary level. Furthermore, in the case of those institutions in the United States, be accredited by the appropriate regional accrediting agency, and in the case of other countries, be accredited by the accrediting agency appropriate for its locale, if such exists.

Have been in operation for sufficient time to permit an objective evaluation by ACCE of its educational program.

Offer a baccalaureate degree program with a major emphasis on professional construction education.

II. ORGANIZATION AND ADMINISTRATION

A. Institution

The organizational structure of the educational institution should provide a basis for establishing authority and responsibility, utilizing resources and achieving goals within the construction education unit. It is expected that the construction education program functions within the framework established for the educational institution and is consistent with the institutional mission and assessment procedures. The administrative function and responsibilities should be accepted and discharged within the context of appropriate experience, preparation, and commitment.

A successful program will reflect the importance of having strong administrative leadership based firmly upon specific administrative procedures and policies. Educational institutional support of the administration of the construction education unit should accord status within the institution comparable to that of other academic units of similar size and function with regard to finances, staffing, teaching loads, promotions in rank

and salary, appointment to educational institution policy-making committees, program priorities, and other academic affairs.

It is recognized that varying types of administrative structures are possible and acceptable to accomplish the goals of the educational institution. There should exist a well defined and documented formal organizational structure. Areas of authority and responsibility must be clearly defined and adhered to. The administrative staff should be well balanced in all functional areas--e.g., student counseling and advising, budget management, academic administration, teaching effectiveness, research, and extension.

For each goal there should be an area of assigned administrative responsibility indicating a commitment by the governing body to achieving that goal. In addition, it must be determined if the educational institution administration has a generally positive attitude and support for the program. This should be verified by discussion with the construction unit administrators and faculty and with all levels of administration within the educational institution.

B. Construction Unit

The construction education unit must be headed by a qualified administrator who is knowledgeable and committed to the construction profession and is empowered by the educational institution with sufficient authority and given sufficient support and time to accomplish the unit's goals and objectives. The administrator should provide sufficient leadership and supervision to develop a strong academic construction education program. To this end the educational institution and the unit administrator must insure that the total administrative work load is carefully controlled in relation to the total work load of the administrator. The organizational structure of the construction education unit should be designed to encourage communication, coordination, and interaction between administrative officers, faculty, students within the unit, other disciplines, and other educational institutions. The administrative structure must be sufficiently flexible to make the functional changes necessary to attain the program objectives. To the extent institution policies permit, the administrator should encourage professional development of faculty through such means as leaves of absence for gaining professional experience, study and research, participation in professional organizations, and attendance at professional meetings and workshops. The administrator and the faculty must cooperate to develop a construction education program of high quality and establish a structure to facilitate planning and evaluation for continuous improvement of the total program.

It is important that the construction unit have a well-defined organization in order to achieve its stated goals and objectives. The effectiveness of the leadership of the construction unit can be ascertained from the clarity and conciseness of policies and decision-making relative to curriculum, faculty, students, and facilities. Program organization must be structured so as to ensure the future capacity of the program to achieve its purposes.

A construction program can benefit from closely related programs such as architecture, engineering, and business. The use of appropriate courses, the interaction of

faculty, and the interaction of students are all positive indicators of a valuable and beneficial relationship with closely related programs.

Experimentation and innovation are encouraged in teaching methods and curriculum.

C. Budget

Financing for the construction unit is an indication of administrative support for the program. Budget allocations must be compatible with the size of the unit with respect to students, faculty, and staff. An important indication of institution support is adequate funding of the program including: competitive salaries, support for materials and supplies, laboratory facilities and equipment, and other needs of the program. Adequate budgetary support must be provided to the construction program by the institution to enable the program to achieve its stated purposes. In addition, projected resources must be adequate to ensure the capacity of the program to achieve its planned future goals and objectives.

Relative to the sources of funds to support the construction education program, it is necessary to determine the extent of non-budgeted funds (soft monies, donations, etc.) that are used for faculty development, including travel. Non-budgeted funds should be used to supplement institution funds allocated by the administration rather than to replace those funds.

III. CURRICULUM

A. Program Description

The purpose of the curriculum is to provide an education that will lead to a leadership role in construction and to prepare the student to become a responsible member of society. The curriculum should be responsive to social, economic, and technical developments and should reflect the application of evolving knowledge in construction and in the behavioral and quantitative sciences.

The ACCE encourages accredited programs to regularly evaluate current curricula for and develop new curricula that reflect changing construction technologies and management trends. Curricula offered by the construction education units must be consistent with the philosophy and the purposes of both the institution and construction education unit. The curricular goals of construction programs must be related to the needs of society and the construction profession.

The ACCE recognizes the autonomy of educational institutions in the matter of curriculum development, and the levels and designations of the degrees awarded upon completion of the various programs. At the same time, it is preferred that the word "Construction" be included in the name of the degree awarded just as other professional disciplines name the profession in the degree awarded.

The ACCE also recognizes the autonomy of educational institutions in establishing standards and policies pursuant to acceptance of transfer credits for educational courses from either accredited or non-accredited institutions.

B. Curriculum - General Requirements

It is recognized that no construction education degree program can offer every course or experience which, justifiably, could be suggested for the education of a Constructor. Further, it may be desirable in some instances to develop curricula in one or more areas of construction specialization. Such specialties may be developed as the only program or as part of a multi-option program. It is assumed that each unit will develop its own program goals and objectives and particular emphasis, and will prescribe the number of courses for graduation, sequencing of study, course numbers, and titles.

The curriculum should be designed to accommodate continually expanding requirements of the profession, advancements in knowledge, and the contributions of related disciplines. Programs seeking accreditation should strive to provide offerings that exceed the ACCE Standards and Criteria for Accreditation. Curriculum planning flexibility in the following subject areas recognizes and encourages differing emphases by the various construction education units.

A minimum of 120 semester (180 quarter) credit hours is required for accreditation of United States construction education baccalaureate programs. An equivalent minimum, as determined by ACCE, is required for accreditation of a non-US baccalaureate program. Additional credits to meet graduation may be required by the construction unit or the institution.

C. Curriculum - Category Requirements

The total curriculum should support the goals and objectives of the construction education unit and meet content requirements within the five major subject categories listed below.

Where content of a course spans more than a single category or core subject matter, credit hours may be divided, as appropriate, in order to accurately reflect the course content. Course titles or identification designations should not be used exclusively in determination of credit hour distribution. To accurately determine category and core subject matter credit hour distribution and the inclusion of topical content, programs must provide a syllabus/outline for each course taught by the construction unit which includes the course objectives in relation to the program goals and objectives, instructional methods, and a topical outline. Syllabi/outlines must be presented in a standard, consistent format.

In addition, programs must provide at the time of the visit:

Copies of individual course syllabi/outlines, textbooks, laboratory manuals and reference materials used, in order to determine appropriateness, adequacy of coverage, and currency of texts and other reference materials.

Copies of quizzes, midterm and final examinations, term papers, laboratory reports, special study assignments, and other measures of student competency which are representative of student work and not a compilation only of the best work.

Evidence of any contact the undergraduate students may have with research, community service and internship or similar professional experiences.

<u>Curriculum Categories</u>	<u>Minimum Academic Credit</u>
------------------------------	--------------------------------

1) General Education	15 semester hours
2) Mathematics and Science	15 semester hours
3) Business and Management	18 semester hours
4) Construction Science*	20 semester hours
5) Construction*	20 semester hours

Total Combined Construction Science and Construction*	50 semester hours
--	-------------------

Subtotal: Prescribed Category Credits	98 semester hours
---------------------------------------	-------------------

6) Other Credit Hours <i>(As needed to complete 120 hour threshold or to meet additional institutional and program requirements)</i>	22 semester hours
---	-------------------

Total ACCE Accreditation Requirement	120 semester hours
--------------------------------------	--------------------

* Construction Science and Construction are separate subject categories. The minimum aggregate of both Construction Science and Construction combined requirement is 50 semester hours of academic credit.

D. Curriculum Categories - Subject Matter Requirements

The curriculum must include minimum academic coverage of specific core subject matter that is essential for a graduate to function effectively in the construction environment. These core subjects and credit hour minimums are listed below. Core subject matter credit hour standards which do not comprise a full course shall be interpreted as proportionate minimum requirements for coverage of the designated subject material.

1) GENERAL EDUCATION....15 semester hours

It is important that every Constructor's education include appropriate courses in communications, social sciences, and the humanities. This content should reflect the needs of the construction industry as well as the philosophy of the educational institution.

Construction is concerned with people and their relationships. Thus, the ability to communicate, both orally and in writing, and the understanding of human behavior are essential assets to the constructor.

Core Subject Matter	Minimum Academic Credit
Oral and written communication*	8 semester hour(s)
Ethics*	1 semester hour(s)

**In addition, oral presentation, business writing and ethics must be integrated throughout the construction-specific curriculum.*

Example courses in this division include:

human relations, psychology, sociology, social science, literature, history, philosophy, art, language, political science, other appropriate courses.

Exclusions: Courses concerned with physical education or military science do not fulfill this requirement.

2) MATHEMATICS AND SCIENCE....15 semester hours

It is essential that every Constructor possess a well-developed concept of mathematics and physical science. Construction is in part a technical process that can be best controlled by applying the principles of mathematics, statistics, and computer science. Furthermore, an understanding of the behavior of the materials, equipment, and methods used in construction requires knowledge of the laws of physics, chemistry, geology, and environmental sciences.

Basic scientific, quantitative, and qualitative topics, which provide a foundation for subsequent technical subjects, are to be considered in this category.

Core Subject Matter	Minimum Academic Credit
Analytical: physical or environmental science	8 semester hours
Statistics and/or Mathematics	3 semester hours

Example courses in this division include:

- Mathematics...analytic geometry, pre-calculus, calculus, linear algebra, statistics...
- Physical Sciences...physics, chemistry, geology, environmental science
- Other Sciences...computer science, etc.

Sciences should be analytically based and not descriptive. Courses in computer sciences, general computer applications, programming, or computer languages are to be included in this category.

Exclusions: Only mathematics beyond college algebra and trigonometry may be used for this requirement. Other natural sciences do not fulfill this category requirement. Courses such as estimating, cost control, and scheduling that adapt the

use of computers to construction are appropriate for the Construction category, but cannot be included in this category.

3) BUSINESS AND MANAGEMENT....18 semester hours

The Constructor is a manager. To be an effective manager, the Constructor must know how to manage the principal resources of the industry, i.e., people and money. The Constructor should have a broad understanding of the fundamentals of the free enterprise system, accounting, finance, business regulations, contract law, labor law, and marketing.

This category involves fundamental courses to provide a foundation for contemporary business practices appropriate to applications in construction.

Core Subject Matter	
Economics	
Principles of Management	
Accounting	
Business Law	

Example courses in this division include:

- a) Economics...macro, micro, and labor economics
- b) Accounting and Finance... financial accounting, managerial accounting, cost accounting, finance, economic evaluation techniques and applications
- c) Industrial Relations...personnel management, labor relations, supervision, productivity
- d) Management...principles of management, business management, industrial management, organizational behavior, investment
- e) Other Business...real estate, business law, marketing, business electives

4) CONSTRUCTION SCIENCE.....20 semester hours

The Constructor must have an understanding of the contribution of the design disciplines' processes. The Constructor must be able to communicate with the design professionals, and should be capable of participating during the planning phase of design-build projects.

Construction sciences and architectural or engineering design topics selected to facilitate communications with the design disciplines and to solve practical construction problems are to be considered in this category.

Core Subject Matter	Minimum Academic Credit
Design Theory	3 semester hours
Analysis and Design of Construction Systems	6 semester hours
Construction Methods and Materials	6 semester hours
Construction Graphics	1 semester hour
Construction Surveying	1 semester hour

Example courses in this division include:

- a) Fundamentals of Design Theory...statics, strength of materials, dynamics, thermodynamics, soil mechanics, hydraulics, hydrology
- b) Analysis and Design of Construction Systems...structural, HVAC, plumbing, mechanical, electrical, roadways, drainage, utilities
- c) Construction Design...temporary facilities, rigging, formwork, scaffolding, foundations; construction surveying; and construction graphics
- d) Materials and Methods...construction materials, assembly techniques, equipment selection, components, and materials testing
- e) Other...project development, feasibility studies, value analysis, site planning, building codes, environmental issues, inspection, basic elements of building and site design, and architectural or engineering electives

5) CONSTRUCTION.....20 semester hours

The construction curriculum category is of vital importance in a quality construction curriculum. Course material shall cover both office and field activities required by a project safety program and shall include a cost benefit analysis. All types of construction should be included.

Curricula topics should address the constructor's role as a member of a multi-disciplinary team, the assessment of project risk, and the alternate methods that can be used to structure the owner-designer-constructor team. Course work will examine the various roles and responsibilities of project participants throughout a project's life and the creative ways that project teams can be assembled.

Fundamental topics to provide an appropriate combination of breadth and depth in current construction industry practice are to be considered in this category. These topics should develop skills, which will facilitate advancement of the individual in the construction profession.

Construction courses should be presented in a manner that encourages problem definition and solution, creativity, communication, evaluation, and continuous learning. The knowledge, understanding, and skills gained from prerequisite courses should be integrated and utilized in subsequent courses.

Core Subject Matter	Minimum Academic Credit
Estimating	3 semester hours
Planning and Scheduling	3 semester hours
Construction Accounting and Finance	1 semester hour
Construction Law	1 semester hour
Safety	1 semester hour
Project Management	3 semester hours

Example courses in this division include:

- a) Construction Fundamentals...orientation, drawings and specifications, contract documents, computer applications in construction

- b) Estimating and Bidding... quantity surveying, pricing, manpower estimates, bid compilation, bidding strategy
- c) Project Execution... work analysis, safety, field records, quality control and assurance, job supervision, productivity
- d) Project Control...scheduling, project budgeting, purchasing, expediting, cost control, cash flow
- e) Specialty Construction Topics...mechanical, electrical, process plant construction, roadways
- f) History of Construction...history of the construction process
- g) Other construction...work experience, construction electives

- 6) OTHER CREDIT(S) There are no ACCE minimum hour requirements beyond the 120 semester hours curriculum total.

E. Curriculum – Required Fundamental Construction Topics

It is recognized that the construction curriculum is an integration of all five mandatory subject categories and that each institution will use a unique blend of program and supporting courses to address its objectives within the institutional environment.

To assure a minimum core of construction principles and practices, each program must contain fundamental topical content specifically listed in the table below. The curriculum location and appropriate extent or depth of coverage for each of the fundamentals is left to the discretion of the program as it fulfills its mission. This list is to provide guidance for preparing a self-study and to assist visiting teams in their evaluation of the program curriculum. For purposes of preparing or evaluating a program's self study, the following points address Topical Content within the curriculum:

1. All topical content must be included within the curriculum.
2. No quantitative measure is applied to topical content.
3. Topical content points of evidence can include documentation on tests, syllabus notations, student papers, projects, or homework assignments.

Topical content in this chart is organized for ease of reference but is not intended to imply specific location within a curriculum category or course.

	Curriculum Topical content
	General Education
	Communications
	Ethics
	Humanities
	Social Sciences
	Mathematics and Science
	Analytical Physical Science
	Mathematics and/or Statistics
	Business & Management
	Economics

	Principles of Management
	Accounting
	Business Law
	Construction Science
	Design Theory (Select one or more from the following options.)
	Structural Mechanics
	Electricity
	Thermodynamics
	Soil Mechanics
	Analysis and Design of Construction Systems (It is the intent of this requirement to ensure that construction program graduates have, at minimum, some exposure to all basic systems that may be incorporated into a building project.)
	Civil
	Electrical
	Mechanical
	Structural
	Building Codes and Standards
	Construction Graphics
	Basic Sketching and Drawing Techniques
	Graphic Vocabulary
	Detail Hierarchies, Scale, Content
	Notes and Specifications, Reference Conventions
	Computer Applications
	Construction Surveying
	Survey, Layout, and Alignment Control
	Site Organization, Development
	Construction Methods and Materials (including: concrete, steel, wood, and soils)
	Composition and Properties
	Terminology & Units of Measure
	Standard Designations, Sizes, and Graduations
	Conformance References and Testing Techniques
	Products, Systems and Interface Issues
	Construction
	Estimating
	Types of Estimates and Uses
	Quantity Takeoff
	Labor and Equipment Productivity Factors
	Pricing and Price Databases
	Job Direct and Indirect Costs
	Bid Preparations and Bid Submission
	Computer Applications
	Planning and Scheduling
	Parameters Affecting Project Planning, to include site, area, owner and environmental issues
	Schedule Information Presentation
	Network Diagramming and Calculations with CPM

	Resource Allocation and Management
	Computer Applications
	Construction Accounting and Finance
	Cost Accounting and Industry Formats
	Fixed and Variable Costs: insurance, bonding, marketing, general and administrative expenses
	Bidding and Procurement Practices
	Record and Report Practices
	Capital Equipment, Depreciation, and Expensing
	Forecasting Costs, Cash Flow Requirements
	Payment Processes and Time Value of Money
	Construction Law
	Construction Contracts, Roles & Responsibilities of Parties
	The Regulatory Environment and Licensing
	Lien Laws and the Contractor's Rights
	National and Local Labor Law
	Administrative Procedures to Avoid Disputes
	Safety
	Safe Practices
	Mandatory Procedures, Training, Records, and Maintenance
	Compliance, inspection and penalties
	Project Management
	Concepts, Roles, and Responsibilities
	Project Life Cycle
	Alternate Delivery Methods
	Project Control and Quality Control
	Project Documentation
	Managing Project Change
	Labor Relations

F. Distance Learning Courses

Distance learning courses may be incorporated in an accredited construction education program's curriculum under the following conditions:

1. The Distance Learning Courses will be accepted for transfer credit as reviewed and accepted by the accredited university programs.
2. The program standing for initial accreditation or renewal of accreditation shall display the same kind of distance learning course material for evaluation as would be displayed for a conventionally offered classroom lecture or laboratory course; e. g., course syllabus, textbooks, student work, etc.
3. Construction specific courses shall be evaluated for content as set forth in this document.

G. Supporting Disciplines

Construction education programs should include courses from supporting disciplines that are essential to the general education of the person and which provide basic concepts or skills that are important to the area of specialization. Courses selected from supporting disciplines should enhance the inter-disciplinary nature of the construction program.

IV. FACULTY AND STAFF

A. Qualifications

In determining the qualitative and quantitative adequacy of the construction education unit's faculty and staff, various criteria are applied.

Significant emphasis is placed on the qualifications and responsibilities of the construction faculty.

The faculty should possess appropriate academic qualifications, professional experience, and pursue scholarly and creative activities essential to the successful conduct of a baccalaureate level academic program of construction. To ensure that the construction unit is competitive in seeking faculty members, the educational institution must provide the faculty with rank, status, salary, and benefits commensurate with their educational background and professional experience.

The educational preparation of each faculty member must include study in the areas for which he has teaching responsibility and include adequate background in the supporting disciplines from which his area of specialty draws major concepts and principles.

Evaluation of faculty competence must recognize appropriate professional experience as being equally as important as formal educational background. Continuing professional growth of the education faculty is a prerequisite to effective teaching. In addition, the faculty should actively participate in professional organizations and community services, and in interpreting construction education to other professions and to the general public. The size of the construction faculty should be commensurate with the number of courses offered, the number of students enrolled, and the other responsibilities of the faculty. The faculty should be appropriate to the type of instruction and comparable to that of the faculty of other academic programs of the institution. The institution should recognize the total professional responsibilities and services (in addition to the teaching assignments) of each faculty member.

B. Faculty Work Load

It is important that the faculty work load be distributed fairly. It is recognized that work load assignment is a difficult process and requires the qualitative judgment of the administrator. The following factors should be considered in the determination of a work load: number of lecture hours, number of laboratory hours, number of separate preparations, class size, availability of teaching assistants, counseling activ-

ities, administrative activities, committee assignments, extension or continuing education commitments, and research activities.

C. Administrative and Technical Staff Support

Administrative and technical staff support should be adequate to sustain fulfillment of the construction program's mission and be consistent with the level of support enjoyed by other program units within the parent institution.

D. Employment Policies

It is recognized that salary may not be a primary motivation or reward for good teaching. However, it is important that faculty compensation be competitive with comparable positions in other institutions and industry to insure that quality faculty and high morale exist. It is expected that construction faculty have some assurance that adequate financial security is provided.

E. Professional Development

A clearly defined program of professional development is required to maintain a high level of professional competence. Caution should be exercised to prevent any faculty member with a strong area of expertise from being given teaching assignments that limit opportunity to develop other areas of expertise.

Consulting work is desirable and encouraged, provided such activities do not conflict with normal assigned duties and responsibilities of the faculty member. Administrative policy should insure that opportunities for professional development are made available and used by the entire faculty.

F. Faculty Evaluation

A clearly defined program of faculty evaluation is required in order to assure the maintenance of high quality instruction. These evaluations should be made annually, and may include student, peer, and/or administrator evaluations.

V. STUDENTS

A. Admissions and Enrollment

It is important that attention be given to the capabilities and professional motivation of students entering the construction program. It is recognized that no single criterion for the admission of students can predict the potential for success of the individual. However, it is generally accepted that established national norms of standardized tests are of value in predicting academic achievement. Qualifications of students admitted to a program in construction education should be comparable with those of students in other areas of the institution and appropriate to the requirements for construction education.

Entering students should have academic abilities appropriate to the respective institution, motivation, and career orientation. Recruitment should be directed

toward those individuals with high academic achievement and community involvement, as well as those with defined career goals in construction. Admissions policies should be directed toward students with the ability and credentials for successful completion of the curriculum.

If constraints on construction program enrollment exist, such constraints should be the result of a broad institution policy rather than from the desire for convenient administration of the program. Recruitment and publicity for the construction program should be comparable to other programs of the institution.

B. Academic Progress

There must be an organized system of counseling and professional guidance available to all students in the construction education program so that their needs, interests, and abilities are considered in preparing and implementing a plan of study. The academic advising and counseling procedures should include a close relationship between the individual student and the construction faculty. A record system should exist that keeps both the student and advisor informed regarding the student's progress toward completion of degree requirements.

It is important that academic performance be monitored. High academic achievement should be recognized and rewarded. Low academic achievement should be detected and appropriate actions taken. This is especially important if the admissions process does not provide for initial screening of students.

C. Extracurricular Activities

Extracurricular activities provide valuable interpersonal, leadership, and multidisciplinary team experience. Thus, students should be encouraged to participate in activities in addition to their academic studies. Such activities should include involvement with industry-based professional and trade organizations, as well as with projects that bring students of different disciplines together. The extent of participation by students in extracurricular activities is an indication of the unity of the student body and promotes interest in citizenship and professional societies after graduation.

D. Graduates

A measure of the quality of any academic program is the success of graduates in practice. Therefore, there must be communication with alumni and periodic follow-up of graduates.

VI. FACILITIES AND SERVICES

A. Physical Facilities.

Physical facilities should be well maintained and organized to accommodate academic activities such as lectures, discussions, demonstrations, seminars, conferences, laboratory work, and research. The nature of construction programs imposes a need for special types of space and equipment to introduce the student to realistic

construction methods and procedures. It is important that the facilities be arranged to encourage student and faculty interaction.

Traditional laboratory courses such as drafting, surveying, and material testing may use facilities developed for the design disciplines. However, it is important that there also be laboratory facilities for the teaching of construction principles and practices. There should be facilities for office oriented activities with adequate storage space for multiple copies of plans and specifications, and facilities for field-oriented activities such as space for model building and simulations.

B. Library

The library is a critical resource of any educational system. Adequacy of the library facilities must be shown in the scope and depth of library holdings as related to the general and professional components in the field of construction. Adequacy should also be reflected in the acquisition of current publications relative to construction. There should be evidence of both adequacy and use in the selection of library materials, and of responsibility for their effective use.

C. Other Services

Appropriate services on campus should be used effectively by the construction education unit. These include the computer center, audiovisual, placement and student services, and financial aids.

VII. RELATIONS WITH INDUSTRY

A. Support From Industry

Construction is a practice oriented profession. Therefore, it is imperative that an advisory committee, consisting of representatives from the construction industry, be actively involved in an advisory role for the construction program.

The committee should meet at least once a year for the purpose of advising and assisting the development and enhancement of the program. Although the composition of the committee should change periodically, there should be provisions to ensure continuity. The composition of the committee should be representative of the potential employers of the graduates of the construction program.

B. Support for Industry

There should be an active program of continuing education and research directly applicable to and in support of the construction industry. The construction program should maintain continuous liaison with the various constituencies it serves for the purpose of establishing educational and professional development activities for the construction industry.

C. Student-Industry Relations

Communication and participation among faculty, students and the construction industry should be well documented through industry involvement such as field trips and speakers for student organizations. Students should actively participate in activities of construction related organizations, including associations and institutes. They should also work to obtain construction related experience through participation in internships and cooperative education programs.

VIII. RELATIONS WITH THE GENERAL PUBLIC

Accredited programs shall manifest accountable behavior in providing information for release in any manner to the general public.

- A. No release is authorized of a program's term or period of accreditation.
- B. No ranking is to be implied through linkage to ACCE accreditation.
- C. Indication of accreditation status is authorized during any defined term of accreditation.
- D. Institutions should broadly and accurately publish the objectives of the program, admission requirements, program assessment measures employed and the information obtained through these assessment measures, student achievement, the rate and types of employment of graduates, and any data supporting the qualitative claims made by the program.

IX. PROGRAM QUALITY AND OUTCOME ASSESSMENT

The construction education unit must have an academic quality plan identifying the process used for the continuous improvement of the construction education program. This plan will serve as a tool for continual assessment and improvement of the program and be available in the administrative office for review by the visiting team.

A significant part of any assessment plan is identifying the indicators of academic quality in construction education programs. Indicators are the measures used directly related to the construction program's goals and are designed to provide reliable data measuring progress towards meeting those goals. The indicators and respective metrics shall be clearly stated.

The construction education unit's academic quality plan will form the basis of empirically assessing the stated outcomes of the program. Assessment input should be obtained from the unit's constituencies, including students, graduates, employers, benefactors, the construction industry, and the program planners (faculty, staff, and administrators). The plan/process should define the quality assessment cyclic process.

The planning and evaluation process must contain measurable outcomes; a systematic means of collecting, quantifying, and analyzing data relevant to those outcomes; development of conclusions based on the data collected; and program modifications, when deemed appropriate to improve the program.

The conclusions and inferences drawn from the quality assessment process should then be incorporated into the academic quality plan. The process will generate a data profile (composite report of data) to be used in such a manner, as to foster enhancement of student achievement with respect to the construction education

program. After each comprehensive quality assessment period, the entire process should be reviewed and updated with plans for implementation for improvement recorded and cited.

Adequate resources must be available to the program so that it may structure a mission statement, goals, and outcomes, which will serve to ensure continual improvement of the program. In addition, the available resource must support a systematic means for collecting, quantifying, and analyzing data relative to the unit's outcome; the formulation of conclusions based on this data; and the making of appropriate program modifications. A record of revisions identified and incorporated into the program must be kept and available.

The program planning and assessment schedule must be defined by each institution, and be consistent with the program's ACCE accreditation schedule.



EK B.6 ACCE tarafından akredite edilmiş inşaat proje yönetimiyle ilgili lisans programları

Arizona State University
Del E. Webb School of Construction
College of Engineering & Applied Sciences
Program Accredited to: July 2005

Auburn University
Department of Building Science
College of Architecture, Design and Construction
Program Accredited to: July 2008

Boise State University
Construction Management Program
Department of Construction Management & Engineering
Program Accredited to: July 2004

Bowling Green State University
Construction Management & Technology
Department of Technology Systems
College of Technology
Program Accredited to: February 2005

Bradley University
Department of Civil Engineering & Construction
College of Engineering & Technology
Program Accredited to: July 2005

Brigham Young University
Construction Management
School of Technology
Program Accredited to: July 2007

California Polytechnic State University
Department of Construction Management
College of Architecture & Environmental Design
Program Accredited to: July 2008

California State University, Chico
Department of Construction Management
Program Accredited to: February 2007

California State University, Fresno
Construction Management
Department of Civil & Surveying Engineering and Construction
School of Engineering
Program Accredited to: July 2006

California State University, Sacramento
Construction Management Program Department of Civil Engineering
Program Accredited to: July 2003

Central Missouri State University
Construction Science-Management Technology
Department of Manufacturing & Construction
Program Accredited to: July 2004

Central Washington University
Construction Management
Industrial and Engineering Technology Department
Program Accredited to: July 2003

Clemson University
Department of Construction Science and Management
School of Design and Building
College of Architecture, Arts and Humanities
Program Accredited to: July 2007

Colorado State University
Construction Management
Department of Manufacturing Technology and Construction Management
Program Accredited to: July 2008

East Carolina University
Department of Construction Management
Program Accredited to: February 2005

Eastern Kentucky University
Construction Technology Program
Department of Technology
Program Accredited to: July 2004

Eastern Michigan University
Construction Management
Department of Industrial Technology
Program Accredited to: February 2003

Ferris State University
Construction Technology & Management Dept
College of Technology
Program Accredited to: February 2004

Florida International University
Department of Construction Management
Center for Engineering and Applied Science
Program Accredited to: February 2008

Georgia Institute of Technology
Building Construction Program
College of Architecture
Program Accredited to: February 2006

Georgia Southern University
Building Construction and Contracting
Allen E. Paulson College of Science and Technology
Program Accredited to: February 2006

Indiana State University
Construction Technology
Department of Manufacturing and Construction Technology
School of Technology
Program Accredited to: February 2003

John Brown University
Construction Management Department
Program Accredited to: July 2003

Kansas State University
Department of Architectural Engineering & Construction Science
College of Engineering
Program Accredited to: February 2004

Louisiana State University
Department of Construction Management
Program Accredited to: July 2005

Michigan State University
Building Construction Management
Department of Agricultural Engineering
College of Agriculture and Natural Resources
Program Accredited to February 2004

Milwaukee School of Engineering
Construction Management
Department of Architectural Engineering and Building Construction
Program Accredited to: July 2003

Minnesota State University Moorhead
Construction Management
Department of Technology
Program Accredited to: July 2004

North Dakota State University
Construction Management and Engineering
Department of Civil Engineering and Construction
Program Accredited to: February 2005

Northern Arizona University
Construction Management Program
College of Engineering & Applied Sciences
Program Accredited to: February 2005

Northern Kentucky University
Construction Technology Management
Department of Technology
Program Accredited to: February 2005

Oregon State University
Construction Engineering Management Program
Department of Civil, Construction and Environmental Engineering
Program Accredited to: July 2008

Purdue University
Department of Building Construction Management
Program Accredited to: July 2007

Roger Williams University
Construction Management Program
School of Engineering
Program Accredited to: July 2005

Southern Illinois University,
Department of Construction Management
School of Engineering
Program Accredited to: July 2006

Southern Polytechnic State University
Construction Department
College of Technology
Program Accredited to: February 2003

Texas A & M University
Department of Construction Science
College of Architecture
Program Accredited to: February 2006

University of Arkansas, Little Rock
Construction Management
Program Accredited to: July 2003

University of Cincinnati
Department of Construction Science
OMI College of Applied Science
Program Accredited to: July 2005

University of Florida
M.E. Rinker, Sr. School of Building Construction

College of Design, Construction & Planning
Program Accredited to: July 2003

University of Louisiana at Monroe
School of Construction
College of Pure & Applied Sciences
Program Accredited to: July 2003

University of Maryland, Eastern Shore
Construction Management Technology
Department of Technology
Program Accredited to: July 2008

University of Nebraska
Department of Construction Management
College of Engineering & Technology
Program Accredited to: July 2007

University of Nevada, Las Vegas
Construction Management
Department of Civil and Environmental Engineering
Program Accredited to: July 2004

University of New Mexico
Construction Engineering/Construction Management
Department of Civil Engineering
Program Accredited to: February 2006

University of North Florida
Building Construction Management Program
Program Accredited to: July 2005

University of Oklahoma
Construction Science Division
College of Architecture
Program Accredited to: February 2007

University of Washington
Department of Construction Management
College of Architecture and Urban Planning
Program Accredited to: July 2007

University of Wisconsin-Stout
Construction Program
College of Technology, Engineering & Management
Program Accredited to: February 2005

Virginia Polytechnic Institute and State University
Department of Building Construction

College of Architecture and Urban Studies
Program Accredited to: July 2008

Washington State University
Construction Management Program
School of Architecture
College of Engineering and Architecture
Program Accredited to: July 2003

Wentworth Institute of Technology
Department of Civil, Construction, and Environment
Program Accredited to: July 2007



EK B.7 ABET-TAC convention criteria for accrediting engineering technology programs

NOTE:

TAC criteria contains two sets of criteria for accrediting engineering technology programs, one identified as Convention Criteria and one identified as Technology Criteria 2000 (TC2K).

For general comprehensive reviews occurring during the two years of 2002-03 and 2003-04, institutions may elect to have their programs evaluated under either the Conventional Criteria or Technology Criteria 2000. When an institution elects to be evaluated under a particular set of criteria, all programs will be evaluated under that particular set of criteria. For general comprehensive reviews occurring during 2004-05 and thereafter, all general comprehensive reviews will be conducted under Technology Criteria 2000.

CONVENTIONAL CRITERIA

Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs

Effective for Evaluations during the 2003-2004 Accreditation Cycle

I. GENERAL CRITERIA

I.A. Program Content and Orientation

I.A.1. Programs must have written goals which are consistent with overall institutional goals.

These goals must, as a minimum, focus on the student body served, resource allocation, and other factors directly affecting the program. Articulation of goals should be accomplished through specification of objectives by which achievement toward goals can be measured. Programs must demonstrate achievements through various methods, e.g., student outcome assessments, graduate career performance and employer feedback.

I.A.2. Programs must have plans for continuous improvement. The visiting team will be looking for evidence which demonstrates implementation of continuous improvement processes and procedures for each program.

I.A.3. The program content should provide an integrated educational experience directed toward development of the ability to apply pertinent knowledge to the solution of practical problems in the graduate's engineering technology specialty.

ABET requires a high degree of specialization for engineering technology programs with field orientation rather than task orientation. The technical orientation of specialization should be manifested by faculty qualifications and course content.

I.B. Program Level and Course Requirements Engineering technology programs may be accredited at the associate degree level or at the baccalaureate level. Differential criteria are specified as the minimum course requirements for each level. This section of the criteria relates to the program performance in producing graduates from programs meeting minimum course criteria.

I.B.1. Accreditable associate degree programs must be characterized by the following minimums in course requirements:

I.B.1.a. A minimum of 64 semester hour credits or 96 quarter hour credits for a two-year associate degree.

I.B.1.b. Thirty-two semester hour or 48 quarter hour credits of technical courses including technical sciences, technical specialties, and technical electives.

I.B.1.c. Sixteen semester hour or 24 quarter hour credits of an appropriate combination of basic sciences and mathematics of the type, level, and subject coverage specified in these criteria and applicable program criteria. The basic sciences component must include at least 4 semester hour or 6 quarter hour credits in areas specified in section I.C.4.b. below. The mathematics component must include at least 8 semester hour or 12 quarter hour credits in areas specified in section

I.C.4.c. below. The remainder of the requirement may be met by appropriate course work in either basic sciences or mathematics. Course work in computer programming may not be included in the category of basic sciences and mathematics in satisfying the minimum quantitative requirements.

I.B.1.d. Nine semester hour or 13 quarter hour credits consisting of social sciences and/or humanities and instruction in written and oral communications appropriate to the program, of which at least 6 semester hour or 9 quarter hour credits are the study of communications. Some study in social sciences and/or humanities must also be included in the total requirement.

I.B.1.e. The balance of the program should be designed to achieve an integrated and well-rounded engineering technology program. The additional time is available for the implementation of the educational objectives of the institution and/or individual as they relate to ensuring adequate educational preparation for the graduate to function as an engineering technician. This includes the ability to use the computer in solving technical problems. Additional course work in engineering technology or related areas will be needed to fulfill such an objective. The institution must address such needs and objectives in developing the program and its contents.

A maximum of four semester hours or six quarter hours of cooperative education experience, to enhance the skills of the technician, may be included in this portion of the curriculum toward meeting the minimum number of credit hours specified in section I.B.1.a. above, provided it meets the requirements of section I.C.7. below.

I.B.2. Accreditable baccalaureate programs must be characterized by the following minimums in course requirements:

I.B.2.a. A minimum of 124 semester hour credits or 186 quarter hour credits for a baccalaureate degree.

I.B.2.b. Forty-eight semester hour or 72 quarter hour credits of technological courses including technical sciences, technical specialties, and technical electives.

I.B.2.c. Twenty-four semester hour or 36 quarter hour credits of an appropriate combination of basic sciences and mathematics of the type, level, and subject coverage specified in these criteria and applicable program criteria. The basic sciences component must include at least eight semester hour or 12 quarter hour credits in areas specified in section I.C.4.b. below. The mathematics component must include at least 12 semester hour or 18 quarter hour credits in areas specified in section I.C.4.c. below. The remainder of the requirement may be met by appropriate course work in either basic sciences or mathematics.

I.B.2.d. Twenty-four semester hour or 36 quarter hour credits consisting of social sciences and/or humanities and instruction in written and oral communications appropriate to the program, of which at least nine semester hour or 13 quarter hour credits are the study of communications and at least eight semester hour or 12 quarter hour credits are in social sciences and/or humanities.

The remainder of the requirement may be met by appropriate course work in either area.

I.B.2.e. The balance of the program should be designed to achieve an integrated and well-rounded engineering technology program. The additional time is available for the implementation of the educational objectives of the institution and/or the individual as they relate to ensuring adequate educational preparation for the graduate to function as an engineering technologist. This includes the ability to use the computer in solving technical problems.

Additional course work in engineering technology or related areas will be needed to fulfill such an objective. The institution must address such needs and objectives in developing the program and its contents. A maximum of eight semester hours or 12 quarter hours of cooperative education experience, to enhance the professional development of the technologist, may be included in this portion of the curriculum toward meeting the minimum number of credit hours specified in section I.B.2.a. above, provided it meets the requirements of section I.C.7. below. However, no more than half of the maximum (four semester or six quarter hours) co-op credit may be counted in the upper division (junior/senior years) of the program.

I.B.3. ABET encourages innovative or novel program arrangements. Non-traditional programs will be evaluated against the above criteria to ascertain that the programs satisfy the intent of the minimums established.

I.C. Curriculum Elements

The quantitative criteria listed in I.B.1. and 2. above are now discussed as providing a minimum foundation for the preparation of an engineering technician or engineering technologist.

I.C.1. Technical Sciences--Subject matter in an engineering technology program has its roots in mathematics and basic science and carries knowledge further toward application. Courses are designated to supply the core of technological knowledge students need in their chosen profession.

The same subject areas are included, with more emphasis on application than the "engineering science" of an engineering program.

I.C.2. Technical Specialties

I.C.2.a. Technical Skills and Techniques ---These are courses in which the student would acquire the necessary skills and knowledge of appropriate methods, procedures, and techniques, such as graphics, problem solving, processes, construction techniques, instrumentation techniques, production methods, field operations, plant operations, safety, and maintenance. Technology laboratory manuals, experiments, projects, and activities should clearly reflect the orientation of the program toward the education of the student in the modern techniques of applied design, construction, operation, maintenance, testing, and some production processes. Among courses requiring laboratory work, sufficient written documentation of that work (such as formal reports, technical briefs, and engineering logbooks) is required to ensure that students become competent in communications. The documentation should be graded with respect to both technical content and writing skills.

I.C.2.b. Technical Design Courses ---- These are courses in practice-oriented standard design applied to work in the field, such as construction, in which students acquire experience in carrying out established design procedures in their own areas of specialization. The key to this type of technical design lies in the fact that the courses would follow established design concepts developed by engineering and that there would be prime emphasis on standard design procedures and practices. Many of these design methods have already been included in handbooks or standard computer methods for various branches of engineering. These courses would require

an understanding of the application of mathematics and science, for example, to such activities as air conditioning systems design, duct design, piping design, amplifier design, computer component and circuit design, plant layout, materials handling operations, and/or civil engineering technology applications such as road design.

I.C.3. Technical Electives ---Technical electives include any related technical courses which support the student's career interest (e.g., electronic circuits for a student in mechanical engineering technology).

I.C.4. Basic Sciences and Mathematics

I.C.4.a. Allocations within this group between basic sciences and mathematics will depend partly upon the specific program needs. For example, electronics might require a higher fraction of the total in mathematics than environmental engineering technology, which may have a greater basic sciences requirement. Courses in computer programming may not be included in the category of basic sciences and mathematics in satisfying the minimum quantitative requirements.

I.C.4.b. Basic Sciences --- In a study of science, the objective is to acquire fundamental knowledge about nature and its phenomena. Toward this end, the courses should emphasize the understanding, measurement, and quantitative expression of the phenomena of nature. Laboratory work, including experimentation, observation, and accurate measurement, is a required part of the study of physical science. The basic sciences component of an engineering technology program may include physics, chemistry, and the life and earth sciences in accordance with specific program needs.

I.C.4.c. Mathematics

I.C.4.c.(1). College algebra is the normal beginning point for the study of mathematics in engineering technology programs, and is the basis for the specified minimum mathematics credit and competence requirements. (See sections I.B.1.c. and I.B.2.c. above.) Program requirements should include carefully selected topics, suited to the individual program, from algebra through trigonometry to higher levels of mathematics. Competence in the application of algebra and trigonometry to problem solving must be demonstrated in appropriate technical courses.

I.C.4.c.(2). In baccalaureate programs, particularly, the study of the concepts of calculus must be included in the program to ensure that students are professionally literate. Upper-level technical courses must include applications of calculus in technical problem solving where appropriate in the curriculum.

I.C.4.c.(3). Study of the concepts of calculus must also be included in associate degree programs unless alternative subjects in mathematics beyond algebra and trigonometry are specified in the appropriate specific program criteria as developed by the professional societies and approved by ABET. (See section II. below.)

I.C.5. Communications, Humanities, and Social Sciences

I.C.5.a. Communications --- Good oral and written communications are considered by ABET to be a necessary achievement of a college graduate. Technically trained individuals should not be considered educated regardless of the depth of their technical capability if they cannot communicate, both orally and in writing, their technical findings, thoughts, and philosophy to others around them. Since it is by practice that the real importance of a specific aspect of educational endeavor is demonstrated to the student, a good technical educator will insist that reports be neat, grammatically correct, and lucid. It must be evident to the visiting team that graduates are proficient in the use of the English language and have developed the ability to communicate ideas and understand those of others. Course work in English composition, including both written and oral presentation, literature, and especially

technical writing, is appropriate for meeting the quantitative requirement. Moreover, the visiting team will be looking for evidence that both oral and written communications have been taken into account in the review and evaluation of student technical work.

I.C.5.b. Social Sciences/Humanities --- It is important that the student acquire an appreciation and understanding of our rich cultural heritage, the complexities of interpersonal relationships, and understanding of the interrelationship between technology and society, and a system of values essential for intelligent and discerning judgments. There will be variation in the specific courses offered in this general area from institution to institution. This by no means minimizes the importance of these courses to broaden the student in the general education area. Skill courses such as physical education or military drill do not qualify as social-humanistic studies.

I.C.6. Computer Competency --- Engineering technicians and technologists are dependent upon the computer to effectively perform their job functions. It is therefore essential that students acquire a working knowledge of computer usage. Instruction in applications of software for solving technical problems and student practice within appropriate technical courses is required for all programs.

Additionally in Baccalaureate degree programs, instruction must be included in one or more of the computer languages commonly used in the practice of engineering technology. Following formal instruction or demonstrated proficiency in computing skills, baccalaureate students should gain experience using programming skills in technical courses to an extent appropriate for the discipline.

I.C.7. Cooperative Education Experience --- TAC of ABET does not separately identify cooperative programs. However, flexibility in the development of appropriate work experiences, such as a formal cooperative program, as part of an engineering technology program is encouraged. Work experience components will be evaluated as part of the evaluation of an entire engineering technology program, but credit for work experience may not be counted toward the minimum credit hour requirements in the categories prescribed in sections I.B.1.b. through d. or I.B.2.b. through d. Cooperative course credit may be included in the balance of the program as specified in sections I.B.1.e. and I.B.2.e. Where cooperative education experience is counted toward meeting the minimum total number of credit hours specified in I.B.1.a. or I.B.2.a. above, the cooperative education experience must include an appropriate academic component such as a seminar or written formal report addressing the experience and the educational benefits derived therefrom. This academic component must be graded by the faculty of the department responsible for the program's technical content. Material relating to the academic component must be provided for the visiting team's review. (See section III.B.1.c.9.)

I.C.8. Remedial Work --- Remedial courses, designed to remove deficiencies in the background of entering students, are inherently at a level lower than expected in college credit work. Such courses, particularly in the areas of mathematics and communications, are not to be used to meet the minimums in curricular content requirements.

I.D. Technical Currency

In engineering technology programs, technical currency is important and must be assured by such means as a competent and inquisitive faculty, an active industrial advisory committee, an adequately funded budget which encourages continuing faculty development, and a modern library collection with an adequately funded program for continuous renewal. Positive procedures must be established and closely

monitored to safeguard against technical obsolescence. These procedures should be described in the self-study questionnaire and demonstrated to the evaluation team during the visit.

I.E. Arrangement of Baccalaureate Programs

I.E.1. Some baccalaureate engineering technology programs have been developed using a single continuous four-year curriculum structure; others are organized on a "two plus two" or a "three plus one" plan wherein upper level studies are added to associate-degree-level work to form a baccalaureate degree program. The latter arrangement provides a specific associate degree exit with a concomitant job opportunity and also allows students the possibility of continuing their education toward a baccalaureate degree. The post-associate degree portions of the baccalaureate programs, hereafter referred to as upper-division-programs, vary considerably depending upon objectives. Some focus on continuation of the associate degree technical specialty whereas others are deliberately broader and may be considered interdisciplinary engineering technology programs. Considering the variety of legitimate local circumstances that may apply, these plans as well as others are acceptable if the total baccalaureate program reflects adequate work beginning at the freshman level and extending through the senior-level courses.

I.E.2. Upper-division programs generally accept students from TAC of ABET accredited associate degree programs. Students from non-accredited associate degree programs should have appropriate validation of their work. It is expected that those students with deficiencies in their background preparation for the upper-division programs will be required to remove those deficiencies. In all cases, the accreditation process is intended to ensure that the graduate has achieved a level of competence expected in a baccalaureate program. Equivalence of courses and equivalence of credit hours must be determined by the receiving institution.

I.E.3. For those upper-division programs that continue the technical specialty, the courses should be structured on a "building block" basis, i.e., the advanced courses in the technical specialty should have as prerequisites the technical courses including mathematics from the associate degree program.

These courses should obviously demonstrate a greater degree of sophistication and theory than those in the associate degree program.

I.E.4. For the "interdisciplinary" upper-division program, the technical courses must be designed with the student's academic background in mind. That is, it would be expected that a technical course at the junior level would cover more material and utilize greater mathematics content than a similar course at the freshman level in a specialty area. The "interdisciplinary" program must be clearly identified with an appropriate title.

I.E.5. Under no circumstances should an upper-division program that is predominantly management oriented be considered an engineering technology program, nor should two associated degree programs back-to-back be considered for baccalaureate accreditation.

I.F. Faculty

This section of the criteria relates to the technical faculty members' adequacy in credentials, numbers, and competence. The technical faculty, which may be the single most important factor in an educational program, will be evaluated individually and as a whole. For those programs which incorporate evening or off-campus offerings, the evening and off-campus faculty members are considered as part of the overall program faculty and must satisfy the provisions of this section of

the criteria. Strong programs will have technical faculty members whose qualifications exceed what is described here as “basic credentials.”

I.F.1. Each program must have appropriately qualified technical faculty members. Basic credentials are prescribed to assure the program is appropriately quantitative in nature and includes proper engineering and industrial emphases. A technical faculty member who has the following qualifications is viewed as having basic credentials with regard to technical competence, degree level, and industrial experience. Basic credentials consist of three years of relevant industrial experience and one of the following:

I.F.1.a. A master's degree in engineering or engineering technology, which is considered as the appropriate terminal degree.

I.F.1.b. A master's degree in a closely related field if the degree is primarily analytical and the subject clearly appropriate, e.g., a degree in physics for certain areas of electronics.

I.F.1.c. Professional registration and a master's degree.

I.F.1.d. For associate degree programs only, professional registration.

I.F.2. In exceptional cases there may be technical faculty members who satisfy the intent of the above minimums without literally satisfying the criteria. TAC of ABET may recognize these exceptions if the institution convincingly demonstrates the equivalence.

I.F.3. Technical faculty members not satisfying paragraph 1 must have at least a bachelor's degree in an appropriate science or engineering-related field. Faculty members teaching the technical skills courses are not required to have advanced degrees but are expected to be artisans or masters of their crafts. However, they should represent only a small fraction of the total engineering technology faculty.

I.F.4. The number of faculty members needed in a program depends on the number of students in the program, the portion of students in evening or co-op programs, other duties assigned to the technical faculty and the teaching support the program receives from related programs. The number of faculty members must be great enough to provide a breadth of perspective, program continuity and proper frequency of course offerings. In establishing the Full-Time Equivalents (FTE) listed below, faculty members whose primary commitment is to a program count fully for that program unless the institution chooses to divide their time between programs. No single faculty member can total more than one FTE, even if an overload is carried for extra compensation.

I.F.4.a. Each associate degree program must have at least one faculty member with basic credentials whose primary commitment is to the program and a total of at least two FTE faculty members.

I.F.4.b. Each baccalaureate degree program must have at least two faculty members with basic credentials whose primary commitment is to the program and a total of at least three FTE faculty members.

I.F.4.c. Each upper-division only baccalaureate degree program must have at least one faculty member with basic credentials whose primary commitment is to the program and a total of at least two FTE faculty members.

I.F.4.d. Closely related programs often share faculty members, facilities, and courses which enable them to satisfy the intent of paragraphs a. through c. with fewer faculty. Programs may be recognized as closely related if they share administrative and support services and if at least 50 percent of the technical courses are common. Each dependent closely related program must have at least one additional faculty member with basic credentials whose primary commitment is to the program.

I.F.4.e. If an institution convincingly demonstrates that breadth of perspective, program continuity, and proper frequency of course offerings are provided by alternate means, exceptions to items a. through c. may be considered.

I.F.5. Not only does a technical faculty require minimum numbers to adequately carry out its task, the group also must have balance, variety, and overall strength. For an associate degree program at least one-half of the FTE faculty must have basic credentials. For a baccalaureate degree program at least two-thirds of the FTE faculty must have basic credentials.

I.F.6. Engineering technology education emphasizes problem solving, laboratories, and technical skills. A sufficient number of faculty members are required to give adequate attention to each student in this environment. The student-faculty ratio depends on the nature of the program and courses, but should not exceed the institutional ratio in science-related areas. Student-faculty ratios for non-technical studies should follow normal institutional patterns.

I.F.7. Each accredited program must have a full-time faculty member assigned as department head, program coordinator, or similar term designating leadership responsibility. This faculty member should have basic credentials.

I.F.8. The overall competence and effectiveness of faculty members may be judged by such factors as the level of academic achievement; the diversity of their backgrounds; the extent to which they further their own education in relevant areas; industrial experience; teaching experience; being technically current; interest in and enthusiasm for improving instruction; involvement in laboratory development; publication and other scholarly activities; active participation in professional and scientific societies; favorable evaluations from students, graduates, and peers; the ability to communicate effectively in English; exemplary ethical and professional behavior; and involvement with students in extracurricular activities. A master's degree is viewed as the appropriate terminal degree.

I.F.9. The field of technology is changing rapidly. Thus, the currency of material being taught and the people teaching the material are of paramount concern to TAC of ABET. Faculty members must maintain current knowledge of their field and understanding of the tasks industry expects technicians and technologists to perform. Faculty members normally remain current by active participation in professional societies; reading the literature; continuing education; applied research; consulting and periodic return to industry. The institution should have a well-planned, adequately funded, and effective program for the professional development of its faculty.

I.F.10. Many factors may prevent an institution with accredited programs from changing its faculty composition to satisfy the requirements which were initially implemented in 1990-91. Programs continuously accredited since 1989-90 with employment constraints that prevent present full compliance with section I.F. of the ABET criteria, may be accreditable if it is demonstrated that present engineering technology faculty members are technically current and that faculty members hired since 1990-91 hold the basic credentials specified in section I.F.1.

I.G. Student Body

This section of the criteria relates to the admission of students, school policy on scholastic work, and the adequacy of operations for student advising, selective retention, and application of graduation requirements.

I.G.1. Entrance requirements should include high school graduation or the equivalent.

I.G.2. Institutional policies and procedures on credit for scholastic work (including transfer credit), retention, probation, and graduation must ensure that all graduates of a program accredited by TAC of ABET meet these criteria in addition to satisfying all program and institutional requirements. I.G.3. Proper academic advising must be provided to ensure that students are adequately prepared to meet the requirements of the program.

I.G.4. The institution must maintain up-to-date admissions and academic records for all students and graduates.

I.G.5. Adequate placement services must be available to assist graduates in seeking employment.

I.H. Administration

The administration should demonstrate effective leadership and satisfactory support for engineering technology. The following factors relate to this provision.

I.H.1. A capable faculty can perform its functions best in an atmosphere of good relations with the administration. This requires good communication between faculty members and administrators, and a mutual concern with policies that affect the faculty.

I.H.2. The college administration should have four basic roles: selection, supervision, and support of the faculty; selection and supervision of the students; operation of the facilities for the benefit of the faculty and students; and interpretation of the college to members of the profession and to the public.

I.H.3. In performing many of these functions, the administrators should not operate alone, but should seek advice from individual faculty members, faculty committees, and special consultants.

I.H.4. Each program in engineering technology must have an identifiable, qualified person who has direct responsibility for program coordination and curriculum development. Such a person must be a full-time employee of the institution as specified in section I.F.7.

I.I. Satisfactory Employment

One of the distinguishing features of engineering technology programs is the desire to provide their graduates with enough acumen that there will be a minimum training period required in industry. An accreditable program must demonstrate employer satisfaction with recent graduates, graduate satisfaction with employment, career mobility opportunities, appropriate starting salaries, and appropriate job titles. Evidence of the above must be made available to the evaluation team during the visit.

I.J. Industrial Advisory Committee

I.J.1. Each accredited program must have an industrial advisory committee composed of industrial representatives, which must meet at least annually. Records and minutes of this committee should be maintained and be made available to the accreditation evaluation team. Industrial advisory committees can contribute significantly to the growth and development of engineering technology programs as a means of assuring technical currency of the program and maintaining close liaison with the supporting and employing industries.

I.J.1.a. An effective industrial advisory committee should:

I.J.1.a.(1). Be broad-based and composed primarily of practicing engineers and senior engineering technicians with active interests in the institution and the program it offers and with intimate knowledge of the current work of engineering technicians and the work they are likely to do in the near future.

I.J.1.a.(2). Meet regularly with the administration and the faculty to discuss program needs, progress, and problems, and to recommend solutions.

I.J.1.a.(3). Periodically review program offerings and course content to ensure that the current and future needs of engineering technicians in industry are being met.

I.J.1.b. Industrial advisory committees should also be encouraged to:

I.J.1.b.(1). Assist in the recruitment of a competent faculty and of potentially capable students.

I.J.1.b.(2). Assist in the placement of graduates.

I.J.1.b.(3). Assist in obtaining financial aid and part-time employment for needy students.

I.J.1.b.(4). Assist in obtaining financial and material resources for the institution and in assuring a high level of community awareness and support of the program offerings.

I.J.2. To be effective, advisory committees must be properly supported, logistically and administratively. They should be given meaningful assignments that are properly within their areas of expertise, and their advice must be given serious consideration. Whenever their advice cannot be taken, such decision must be supported by good reasons.

I.K. Financial Support and Facilities

The institution must demonstrate that adequate facilities and financial support for each program are available. The following factors delineate the nature and degree of the support required.

I.K.1. ABET is concerned that financial and facility provisions are adequate as predictors of continuing quality in education and evidence of program stability. Faculty salaries sufficient to attract desirable candidates for open positions and to provide a reasonably stable staff at the institution and within technology departments are a major factor.

I.K.2. Adequate facilities in classrooms and laboratories are central to effective achievement of educational goals. Provisions for updating equipment in response to changing practices in technology is important. The availability of sufficient expendable materials to give students proper learning experiences is another essential to achieving goals. Laboratory manuals, experiments, and projects should clearly indicate that the facilities are being used to educate the student in modern techniques of applied design, construction, operation, maintenance, testing, production processes, etc.

I.K.3. It is particularly important that instruction in engineering technology be conducted in an atmosphere of realism. Theory courses should stress problem identification and solution, with emphasis on the quantitative, analytical approach, including the making of "order of magnitude" estimates quickly. They should be accompanied by coordinated laboratory experiences, including measurement, collection, analysis, interpretation, and presentation of data.

I.K.4. Laboratory equipment and computers should be of the type that would be encountered in industry and practice. Since one of the objectives of engineering technology programs is the development of technical skills, all students should be thoroughly familiar with the use and operation of analytical or measurement equipment common to their major field of study. Experience in the operation of standard or basic shop equipment such as lathes, welders, and engines does not, in itself, meet this requirement.

I.K.5. Equipment catalogs, professional magazines, journals, and manuals of industrial processes and practices should be readily accessible and used by technology students in addition to the usual library resources. Students should be

familiar with the literature of their technology and encouraged to use it as a principal means of staying abreast of the state of the art in their technological field.

Library usage is one indication of faculty interest in developing student skills in locating and utilizing information. Library holdings must include a sufficient number of appropriate books, periodicals, reference books and indexes, and standards documents to support the engineering technology programs. Library holdings may be in paper, microform, or electronic formats. Resources owned by the institution and physically present in the library may be supplemented by other resources, such as electronic information databases and full-text document delivery systems, which are not physically present in the library but which have been licensed for access via online networks.

I.K.6. Satisfactory secretarial/clerical support must be provided for the engineering technology faculty and administration.

I.K.7. Satisfactory procedures and/or qualified support personnel for repair and maintenance of laboratory and other instructional equipment and for general laboratory assistance must be provided.

II. PROGRAM CRITERIA

Program criteria relative to the accreditation of engineering technology programs in particular disciplines are developed by the cognizant Participating Bodies of ABET or, at the request of TAC of ABET, by other societies or groups having appropriate expertise. The program criteria provide the specificity needed for interpretation of the general criteria as applicable to a given discipline. Program criteria must be accepted by the TAC and by ABET before they can have effect in the accreditation process. When approved, program criteria are published in this section as an integral part of this document. A program in a curricular area covered by approved program criteria must be in compliance with both the general criteria and the program criteria in order to be accredited. Provisions of the program criteria may be more restrictive than related provisions of the general criteria. Engineering technology programs in areas not covered by program criteria must meet the general criteria.

Program criteria amplify or interpret specific sections of the general criteria for programs in particular engineering technology disciplines. The participating bodies of ABET will review and recommend updating of their respective Program Criteria at least every six years. If not revised/reviewed, that Program Criteria will be deleted.

The program criteria which follow have been developed by the appropriate Participating Bodies of ABET, reviewed by the Technology Accreditation Commission (TAC), and approved by the Board of Directors of ABET. Before being adopted for implementation in the accreditation process they were published for review and comment. They will be applied by the TAC for accreditation actions during the 1995-96 academic year and following years.

Participating Bodies of ABET having responsibility for assigned curricular areas periodically propose non-substantive or editorial changes to the program criteria. Upon approval by the ABET Board of Directors, such changes will be published and placed in effect without advance publication for comment.

II.H. PROGRAM CRITERIA FOR CONSTRUCTION ENGINEERING TECHNOLOGY AND SIMILARLY NAMED PROGRAMS

Submitted by the American Society of Civil Engineers (Reviewed 1995)

II.H.1. Applicability.

These program criteria apply to construction engineering technology programs or closely related modifiers in their titles, leading to either an associate or a baccalaureate degree.

II.H.2. Curriculum.

II.H.2.a. Technical Sciences. (Amplifies criteria section I.C.1.)

II.H.2.a.(1). Associate degree curricula must include topics in statics and strength of materials.

II.H.2.a.(2). Baccalaureate degree curricula must include topics in statics, strength of materials and hydraulics.

II.H.2.b. Technical Specialties. (amplifies criteria section I.C.2.)

II.H.2.b.(1). Associate degree curricula must include topics in contracts and specifications, construction materials, construction methods, cost estimating, elementary structures, engineering graphics, materials testing, and surveying.

II.H.2.b.(2). Baccalaureate degree curricula must include topics in contracts and specifications; construction materials; construction methods; concrete, steel, and wood structures design; construction surveying; construction management; cost estimating; engineering economics; engineering graphics; materials testing; plane surveying; scheduling; and soils, foundations, and earth structures.

II.H.2.c. Mathematics. (Amplifies criteria section I.C.4.c.)

II.H.2.c.(1). Associate degree programs must ensure that a student understands and is able to use algebra, trigonometry, and analytic geometry. In addition, depending on the educational objectives of the program, the study of the basic concepts of applied statistics, advanced trigonometry, or calculus must be included in the curriculum.

II.H.2.c.(2). Baccalaureate degree programs must ensure that a student understands and is able to use algebra, trigonometry, analytic geometry, and applied differential and integral calculus. The topics covered in mathematics must be used in the technical courses.

II.H.2.d. Social Sciences/Humanities. (Amplifies criteria I.C.5.b.)

Baccalaureate degree programs should include topics in macroeconomics and microeconomics.

EK – C
A.B.D.’ndeki inşaat proje yönetimi disipliniyle ilgili lisans ders programı
rnekleri

Tablo C.1 University of Wisconsin-Madison, undergraduate construction engineering & management option in civil engineering (ABET-EAC)

126	Undergraduate Construction Engineering and Management Option in Civil Engineering							credits
	Calculus & Civil Engineering Graphics	General and Analytical Chemistry I	Geology	Communication Skills				
First Year	Calculus Analytical Geometry I 5 course credit	Engineering Graphics 2 course credit	General and Analytical Chemistry I 5 course credit	Elementary Statistical Analysis 3 course credit	2 course credit			17
	Calculus & Statics 5 course credit	Engineering Spatial Measurements 2 course credit						13
	Calculus & Dynamics 5 course credit	Mechanics of Materials 2 course credit	Mechanics of Materials Lab 3 course credit	Transportation Engineering 3 course credit		Applied Engineering Elective 3 course credit		16
Second Year	Calculus Analytical Geometry (math 234) 3 course credit	Structural Analysis 3 course credit	Problem Solving with Computers 3 course credit	Technical Writing 1 course credit	3 course credit			16
	Fluid Mechanics 3 course credit	Soil Mechanics 4 course credit	Economics 3 course credit	Technical Presentations 3 course credit	3 course credit			16
	Hydroscience 3 course credit							16
Third Year	Materials for Constructed Facilities 3 course credit	Physics 4 course credit	Applied Engineering Elective 4 course credit	Liberal Studies Elective 2 course credit	3 course credit			16
	Liberal Studies Elective 3 course credit	5 course credit	6 course credit	2 course credit				16
Fourth Year	Liberal Studies Elective 6 course credit	Applied Engineering Elective 10 course credit						16
	Liberal Studies Elective 4 course credit	Applied Engineering Elective 12 course credit						16

EK C.1 University of Wisconsin-Madison, undergraduate construction engineering & management option in civil engineering: applied engineering requirements

The purpose of this supplement is to assist students in planning their applied engineering requirements and their liberal studies. This is meant to be advisory to students and is NOT a requirement. A MINIMUM of 9 credits of construction management and 12 credits of design engineering are required. A student does not have to declare a sub option, but recommended options are shown below.

Sub-Options	Emphasis	Applied Engineering Recommendations		
		Management	Engineering	Technical Electives
Management	General Building Transportation Mgmt. & Policy	21	12	6
Engineering	General Building Transportation	9	24	6

There are 2 sub-options: (1) construction Management and (2) Design Engineering. Within each sub-option, the courses are organized within 2 application areas: (1) general building and (2) transportation. These course listings are intended to assist students in the course selection process. A student may choose any construction management or design engineering course from the lists below.

The minimum requirements are 9 credits of construction management and 12 credits of design engineering. Students are required to take 2 1-credit summer internships or co-ops and a 3-credit senior-level capstone design course.

APPLIED ENGINEERING REQUIREMENT (39 cr)

Management (minimum 9 credits)

General Building Application Area - commercial buildings, offices, stores, educational facilities, government buildings, hospitals, medical facilities and hotels.

CEE 290*	Construction Systems	3 cr
CEE 491*	Legal Aspects of Engineering	3 cr
CEE 492*	Integrated Project Estimating and Scheduling	3 cr
CEE 498*	Construction Project Management	3 cr
CEE 498*	Construction Project Management	3 cr
CEE 592	Construction Labor Productivity Management	3 cr
CEE 595*	Planning/Design/Construction Integration	3 cr
CEE 596	Constructability Analysis	3 cr
CEE 597	Construction Operation Analysis	3 cr
CEE 698	Special Topics in CEM (CEE 698 may be accepted as a management course for BSCE degree, depending on the topic for the semester in question.)	1-4 cr
ACCT 300 IS	Accounting Principles	3 cr
GEN BUS	Business Law	3 cr

301		
FINANCE 300	Introduction to Finance	3 cr
MHR 300	Organizational Behavior	3 cr
REAL EST 611	Residential Property Development	3 cr
ETD 221	Interior Environments and Human Behavior	3 cr
ETD 323	Computer-Aided Design: Architecture and Interiors	3 cr
ETD 635	Building Evaluation: Behavior Perspectives	3 cr

ETD = Department of Environment, Textiles, and Design.

* Students must take CEE 491 Legal Aspects of Engineering, CEE 492 Integrated Project Estimating and Scheduling, and CEE 498 Construction Project Management. At most, 9 credits can be taken outside of CEE to meet the construction management requirements.

Transportation Management and Policy Area - planning, design, operation and management of transportation facilities.

CEE 491*	Legal Aspects of Engineering	3 cr
CEE 492*	Integrated Project Estimating and Scheduling	3 cr
CEE 494	Civil & Environmental Engineering Decision Making	3 cr
CEE 495	CEE Systems Modeling Techniques	3 cr
CEE 498*	Construction Project Management	3 cr
CEE 570	Environmental Impacts of Transportation Systems	3 cr
CEE 591	Quality Control and Assurance	3 cr
CEE 679	Special Topics in Transportation and City Planning	3 cr
CEE 694	Management of Civil Infrastructure Systems	3 cr
CEE 698	Special Topics in CEM (CEE 679 and CEE 698 may be accepted as a management course for BSCE degree depending on the topic for the semester in question.)	1-4 cr
ACCT IS 300	Accounting Principles	3 cr
ACCT IS 304	Government Accounting	2 cr
EPD 453	Value Engineering	1 cr
IE 313	Engineering Economic Analysis	3 cr
IE 513	Analysis of Capital Investments	3 cr
MHR 300	Organizational Behavior	3 cr
OIM 444	Economics of Transportation	3 cr
Poli Sci 213	Urban Politics	3 cr
Poli Sci 219	Introduction to Public Policy	4 cr
Poli Sci 443	Public Administration	4 cr
Poli Sci 461	Organizational Theory and Practice	3-4 cr
Tran PU 478	Urban Transport Economics	3 cr
Tran PU 641	Transportation in Economic Development	3 cr
URPL 305	Introduction to the City	3-4 cr

URPL 306	The Real Estate Process	3 cr
URPL 312	Regional Development & Planning	3 cr
URPL 420	Urban and Regional Economics	3 cr
URPL 449	Government & Natural Resources	3-4 cr
URPL 520	Community Economic Analysis	3 cr
URPL 601	Site Planning	--

* Students must take CEE 491 Legal Aspects of Engineering, CEE 492 Integrated Project Estimating and Scheduling, and CEE 498 Construction Project Management. At most, 9 credits can be taken outside of CEE to meet the construction management requirements.

Engineering (Geotechnical, Geographic Information Systems, Materials, Structural and Transportation) minimum 12 credits

General Building Application Area - commercial buildings, offices, stores, education facilities, government buildings, hospitals, medical facilities, and hotels.

CEE 001**	Summer Internship/Cooperative Education Programs	2-3 cr
CEE 440	Structural Analysis II	3 cr
CEE 442	Wood Structures I	3 cr
CEE 445	Steel Structures I	3 cr
CEE 447	Concrete Structures I	3 cr
CEE 449	Structural Systems	4 cr
CEE 496	Electrical Systems for Construction	3 cr
CEE 497	Mechanical Systems for Construction	3 cr
CEE 531	Retaining Structures	3 cr
CEE 532	Foundations	3 cr
CEE 545	Steel Structures II	3 cr
CEE 547	Concrete Structures II	3 cr
CEE 578**	Senior Capstone Design	3 cr
CEE 543	Prestressed Concrete	3 cr
CEE 649	Special Topics in Structural Engineering	1-4 cr
CEE 698	Special Topics in Construction Engineering and Management	1-4 cr

** The Construction Engineering and Management (CEM) Program Option requires a minimum of 2 one-credit summer internships or co-ops and a 3-credit senior capstone design course.

Transportation Engineering Area - airports, bridges, roads, canals, locks, dredging, marine facilities, piers, railroads, and tunnels.

CEE 001**	Summer Internship/Cooperative Education Programs	2-3 cr
CEE 301	Introduction to Aerial Photographic Systems	1 cr
CEE 302	Intro. to Electro-optical and Microwave Remote Sensing Systems	1 cr

CEE 303	Introduction to Remote Sensing Digital Image Processing	1 cr
CEE 304	Remote Sensing Visual Image Interpretation and GIS Integration	1 cr
CEE 403	Geometric Analysis of Vertical Aerial Photographs	1 cr
CEE 457	Route Location	3 cr
CEE 530	Seepage and Slopes	3 cr
CEE 531	Retaining Structures	3 cr
CEE 532	Foundations	3 cr
CEE 556	Remote Sensing Digital Image Processing	3 cr
CEE 571	Urban Transportation Planning	3 cr
CEE 573	Geometric Design of Transport Facilities	3 cr
CEE 574	Traffic Control	3 cr
CEE 575	Advanced Highway Materials and Construction	3 cr
CEE 576	Advanced Highway Design	3 cr
CEE 578**	Senior Capstone Design	3 cr
CEE 670	Transit Systems Planning	3 cr
CEE 639	Special Topics: Geotechnical	3 cr
CEE 641	Highway Bridges	3 cr
CEE 649	Special Topics in Structural Engineering	1-4 cr
CEE 655	Computerized Land Information Systems	3 cr
CEE 659	Special Topics: Surveying & Photogrammetry	2 cr
CEE 679	Special Topics: Transportation	3 cr
CEE 695	Design and Construction of Bituminous Mixtures	3 cr
CEE 698	Special Topics in Construction Engineering and Management	1-4 cr
CEE 795	Characterization of Asphalt Binders	3 cr

**The Construction Engineering and Management (CEM) Program Option requires a minimum of 2 one-credit summer internships or co-ops and a 3-credit senior capstone design course.

Tablo C.2 University of New Mexico, Construction Engineering Curriculum (ABET-EAC)

Construction Engineering Curriculum										Credits
First Year	course	Composition Exposition	I G E	Calculus I	M General & Chemistry / Lab	M Intro. Engineering & Methods	C CORE Humanities Elective	G E		17
	credit	3		4	4	3	3			
Second Year	course	Composition II: Analysis & Argument	I G E	Calculus II	M Computer & Programming / Lab	M General Physics I & Mechanics	C CORE & Fine Arts Elective	G E		16
	credit	3		4	3	3	3			
Third Year	course	Engineering Statics	C S	Calculus III	M Trans System & Measure	C General Physics II & Electricity & Magnetism	M Principles of Macro Economics	B & M		16
	credit	3		4	3	3	3			
Fourth Year	course	Construction Materials	C S	Appl. Ord. Diff. Equas	M Basic Planning & Estimating	C Dynamics	C Technical Writing	G CORE Humanities Elective	G E	16
	credit	1		3	3	3	3	3		
Fifth Year	course	Mechanics of Materials	C S	Linear Algebra	M Mechanics & Materials Lab	C Fluid Mechanics / Lab	C Engineering Economy	B Computer & Appl. Civil Engineering	C S	17
	credit	3		3	1	4	3	3		
Sixth Year	course	Structural Analysis	C S	Structural Design I	C Soil Mechanics / Lab	C Construction Methods & Equipments	C Principles of Financial Accounting	B & M		17
	credit	3		4	4	3	3			
Seventh Year	course	Construction Contracting	C	Advanced Planning & Estimating	C Design of Temp. Structure	C Construction Internship	O Math Statistic & Probability Theory	M CORE Second Language Elective	G E	16
	credit	3		3	3	1	3	3		
Eighth Year	course	Methods Improvement Lab	C S	Construction Professional Practise	C Design of CE Systems	C Accounting Management Control	C CORE Social/Behav Science Elective	G Engineering Science Elective	C S	16
	credit	3		1	3	3	3	3		

Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G E	24	18
Mathematics & Science	M S	34	26
Business & Management	B M	9	7
Construction Science	C S	47	36
Construction	C	16	12
Other	O	1	1
TOPLAM		131	100

Tablo C.3 University of New Mexico, Construction Management (ACCE)

Construction Management Curriculum													credits
First Year	course	General Chemistry / Lab	M Composition I	G College Algebra	M Physical & Geology	M Construction & Detailing	C						16
	credit	4	3	3	3	3							
	course	Computer for Business	M Composition II	G Trigonometry	M Elements of Calculus I	M Construction & Graphics	C Construction Materials & Technics	C					17
Second Year	credit	3	3	2	3	3	3						
	course	General Physics	M Construction & Estimating	C Mechanic & Electric Systems	C Civil Eng. / Architecture Elective	C CORE Humanities Elective	G Principles of Macro or Micro	B					18
	credit	3	3	3	3	3	3	3					
Third Year	course	Transportation System Measure	C Technical Writing	G Fundamentals of Probability & Statistics	M Principles of Financial Accounting	B Construction & Project Management	C CORE Fine Arts Elective	G					18
	credit	3	3	3	3	3	3	3					
	course	Structures I	C Engineering Economy	B Management & Elective	B Civil Eng. / Architecture Elective	C CORE Humanities Elective	G						15
Fourth Year	credit	3	3	3	3	3	3	3					
	course	Structure II	C Construction Methods & Equipments	C Accounting & Management Control	C Management Elective	B CORE Second Language & Elective	G						15
	credit	3	3	3	3	3	3	3					
Fifth Year	course	Construction Law	C Construction Specifications	C Advanced Plan & Estimating	C Design of Temp Structure	C Construc Internship	C CORE Social/Behav Science Elective	G					16
	credit	3	3	3	3	3	3	3					
	course	Construc Prof Practice	C Construction Safety	C Design Construction Intg	C Methods Improvement Lab	C Construction Elective	C Management Elective	B & M					16
Sixth Year	credit	1	3	3	3	3	3	3					

		Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G E	24		18	
Mathematics & Science	M & S	24		18	
Business & Management	B & M	18		14	
Construction Science	C S	37	64	28	49
Construction	C	27		21	
Other	O	1		1	
TOPLAM		131		100	

Tablo C.4 North Dakota State University - Construction Engineering (ABET-EAC)

Construction Engineering Curriculum																			Credits
	course	General Chemistry I	M & S	General Chemistry Lab: I	M & S	Introduction to Construction Management & Engineering	C	Principles of Microeconomics	B & M	College Composition I	G	Calculus I	M & S	Skills for Academic Success	O	Wellness	O		
First Year	credit	3		1		1		3		3		4		1		2		18	
	course	Fundamentals of Visual Communication for Engineers	G			Introduction to Psychology	G			College Composition II	G	Calculus II	M & S	Engineering Mechanics I	C			16	
	credit	3				3				3		4		3					
Second Year	course	Surveying	C	Physical Geology	M & S	University Physics I	M & S			Introduction to Linear Algebra	M & S	University Calculus III	M & S	Engineering Mechanics II	C			19	
	credit	4		3		5				1		3		3					
	course	Construction Safety	C	Fundamentals of Public Speaking	G	University Physics II	M & S					Introduction to Differential Equations	M & S	Mechanics of Materials	C	Humanities & Fine Arts /Cultural University Elective	G	18	
Third Year	credit	2		3		4						3		3		3			
	course			Introduction to Cost Estimating	C	Fluid Mechanics	C	Specifications and Contracts	C	Soil Mechanics	C	Introductory Statistics	M & S	Introduction to Structural Engineering	C			17	
	credit			2		3		3		3		3		3					
Fourth Year	course	Civil Engineering Materials	C	Construction Cost Estimating	C	Construction Technology and Equipment	C	Engineering Economy	B & M			Construction Quality Control and Management	C	Structural Analysis	C			16	
	credit	3		2		4		2				2		3					
	course			Scheduling & Project Control	C			Electrical Engineering I	C	Impact of Technology on Society I	G	Management of People & Systems	C	Structural Steel Design	C	Reinforced Concrete	C	18	
Fifth Year	credit			4				3		3		2		3		3			
	course	Business Law I	B & M	Construction Management	C	Highway Construction	C			Construction Design	C	Engineering Ethics and Social Responsibility	G	Technical Elective	C	Timber and Form Design	C	18	
	credit	3		3		2				3		1		3		3			

Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G & E	22	16
Mathematics & Science	M & S	34	24
Business & Management	B & M	8	6
Construction Science	C	52	73
Construction	C	21	
Other	O	3	2
TOPLAM		140	100

Tablo C.5 North Dakota State University - Construction Management (ACCE)

Construction Management Curriculum																	credits
First Year	course	General Chemistry I	M & S	General Chemistry Lab. I	M & S	Introduction to Construction Management & Engineering	C	Calculus I	M & S	College Composition I	G & E	College Physics I	M & S	Skills for Academic Success	G & E	16	
	credit	3		1		1		4		3		3		1			
	course	Humanities and Fine Arts/Cultural Diversity Elective	G & E	Fundamentals of Public Speaking	G & E	Fundamentals of Visual Communication for Engineering	G & E	Wellness		College Composition II	O	College Physics II	G & E	M & S		17	
Second Year	credit	3		3		3		2		3		3					
	course	Principles of Microeconomics	B & M	Impact of Technology on Society I	G & E			Engineering Mechanics I	C & S	Physical Geology	M & S	Surveying	C & S			16	
	credit	3		3				3		3		4					
Third Year	course	Introduction to Psychology	G & E	Fundamentals of Accounting	B & M	Building Construction	C & S	Fluid Mechanics for Technologists	C & S	Mechanics of Materials	C & S	Construction Safety	C			17	
	credit	3		3		3		3		3		2					
	course	Foundations of Management	B & M	Specifications and Contracts	C	Introduction to Cost Estimating	C	Engineering Economy	B & M	Soils and Foundations	C & S	Introductory Statistics	M & S			17	
Fourth Year	credit	3		3		2		2		4		3					
	course	Foundations of Organizational Behavior	B & M			Construction Cost Estimating	C	Construction Technology and Equipment I	C & S	Civil Engineering Materials	C & S	Construction Quality Control & Management	C & S	Business Law	B & M	17	
	credit	3				2		4		3		2		3			
Fourth Year	course	Land Development	C & S			Scheduling and Project Control	C			Steel Design	C & S	Electrical and Mechanical Construction	C & S	Technical Elective	C & S	16	
	credit	3				4				3		3		3			
	course	Business Elective	B & M	Labor Productivity in Construction	C	Construction Management	C	Construction Capstone	C & S	Concrete Design and Construction	C & S					14	
	credit	3		3		3		2		3							

		Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G & E	22		17	
Mathematics & Science	M & S	20		15	
Business & Management	B & M	20		15	
Construction Science	C & S	44	66	34	51
Construction	C	22		17	
Other	O	2		2	
TOPLAM		130		100	

Tablo C.6 North Carolina University, Construction Engineering & Management : General Construction (ABET-EAC)

B.S. Construction Engineering & Management																	credits
First Year	course	Chemistry, Molecular Science	A M S	General Chemistry Lab.	M S	Intro. Engineering & Problem Solving	To C	Intro. Computing & Environmental	To M S	Composition & Rhetoric	G E	Calculus I	M S	Fundamentals of Economics	B M	16	
	credit	3		1		1		1		3		4		3			
Second Year	course	Intro to Comp Fortran or C++ or Java	M S	Composition & Reading	G E	Calculus II	M S	Physics & Engineering Science I	for M S	Physical & Education	O S	Fitness & Wellness Elective	O			16	
	credit	3		3		4		4		1		1					
Second Year	course	Engineering Mechanics Statics	C S	Graphics	G E	Calculus III	M S	Physics & Engineering Science II	for M S	Management & Science Elective	B M					17	
	credit	3		3		4		4		3							
Third Year	course	Civil Engineering Measure and Surveys	C S	Engineering Mechanics Dynamics	C S	Construction Engineering Systems	C S	Mechanics of Solids	of C S	Mechanical Properties of Structural Materials	C S	Probability & Statistics for Engineer	M S			15	
	credit	2		3		1		3		3		3					
Third Year	course	Structural Analysis	C S	Materials of Construction	C S	GPS and GIS Apps or Struc.Behav. Meas.Lab.or Hydraulic Sys Meas.Lab.	C S	Hydraulics	C S	Construction Estimating and Planning Control	C S	Public Speaking or Common English Teaching	C E			17	
	credit	3		3		2		3		3		3					
Fourth Year	course	Reinforced Concrete Design	C S	Engineering Behavior of Soils & Foundations	C S	Traffic Engr.or Mech&Elect Sys in Bldg or Hydrol&Urban Water Sys	C S	Construction Equipments and Methods	C S	Math / Science Elective	M S					17	
	credit	3		4		3		3		4							
Fourth Year	course	Structural Steel Design	C S	Legal Aspects Contracting	C S	Building Construction Engineering	C S	Principles of Electric Eng. or Energy Conserv Industry	C S	Humanities and Social Science Elective	G E					15	
	credit	3		3		3		3		3							
Fourth Year	course	Managerial Accounting or Human Resource Management	B M	Construction Engineering & Project	C M	Humanities and Social Science Elective	C E	Humanities and Social Science Elective	G E	Humanities and Social Science Elective	G E					15	
	credit	3		3		3		3		3							

		Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G	24		19	
	E				
Mathematics & Science	M	35		27	
	S				
Business & Management	B	9		7	
	M				
Construction Science	C	49	58	38	45
	S				
Other	C	9		7	
	O	2		2	
TOTAL		128		100	

Tablo C.7 North Carolina University, Construction Engineering & Management :Mechanical Construction (ABET-EAC)

B.S. Construction Engineering & Management																
Year	course	Chemistry, Molecular Science	A M S	General Chemistry Lab.	M S	Intro. Engineering & Problem Solving	To C S	Intro. Computing & Environmental	To M S	Composition & Rhetoric	G E	Calculus I	M S	Fundamentals of Economics	B M	credits
First Year	credit	3		1		1		1		3		4		3		16
	course	Intro to Comp Fortran or C++ or Java	M S	Composition & Reading	G E	Calculus II		M Physics & Engineering Science I	for M Physical & Education	M S		Fitness & Wellness Elective	O			16
Second Year	credit	3		3		4		4		1		1				
	course	Engineering Mechanics -Statics	C S	Graphics	G E	Calculus III		M Physics & Engineering Science II	for M Management & Science Elective	B M						17
Second Year	credit	3		3		4		4		3						
	course	Mathematics Science Elective	M S	Engineering Mechanics Dynamics	C S			Mechanics Solids	of C Properties of Structural Materials	C S	Probability & Statistics for Engineer	M S				16
Third Year	credit	4		3				3		3		3				
	course	Engineering Thermodynamics I	C S	Mechanical Engineering Lab. I	C S	Structural Behaviour Measure Lab. or Hydraulic System Measure Lab.		Hydraulics		Construction Estimating, Planning and Control	C S	Public Speaking or Common English Teaching	C E	Strength of Mechanical Component	C S	17
Third Year	credit	3		1		1		3		3		3		3		
	course	Engineering Thermodynamics II	C S	Mechanical Engineering Lab. II	C S	Mechanical & Electrical Systems Buildings		Construction Equipments and Methods	C S	Humanities and Social Science Elective	G E	Conduction & Radiation Heat Transfer	C S			16
Fourth Year	credit	3		1		3		3		3		3				
	course	Managerial Accounting or Human Resource Management	B M	Legal Aspects of Contracting	C S	Energy Conservation in Industry		Principles of Electrical Engineering	C S	Humanities and Social Science Elective	G E					15
Fourth Year	credit	3		3		3		3		3						
	course	Air Conditioning	C S	Construction Engineering Project	C S	Design Solar Therm System		Humanities and Social Science Elective	G E	Humanities and Social Science Elective	G E					15
Fourth Year	credit	3		3		3		3		3						
	course															

Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G	24	19
	E		
Mathematics & Science	M	35	27
	S		
Business & Management	B	9	7
	M		
Construction Science	C	49	38
	S		
Construction	C	9	7
	S		
Other	O	2	2
TOPLAM		128	100

Tablo C.8 Michigan State University - Building Construction Management (ACCE)

Building Construction Management												credits
First Year	course	American Thought and Language	G	Principles of Building Construction Management	C	Introduction to Microeconomics or Intro. To Macroeconomics	B	Survey of Calculus with Applications I	M			12
	credit	4	1	2	2	3	3	3	4			
	course	Residential Construction Materials and Methods	C	Elective from Biological Science Courses	O	Computing Concepts and Competencies	M	Integrative Studies in Social Sciences I	G	Elective from Oral Communication Courses	G	17
Second Year	credit	3	5	4	6	3	7	4	8	3	9	
	course	Commercial Construction Methods	C	Building Codes	C	Integrative Studies in Arts and Humanities I	G	Introductory Physics I	M	Survey of Accounting Concepts	B	16
	credit	3	10	3	11	4	12	3	13	3	14	
Third Year	course	Introductory Physics Laboratory I	G	Statics and Strengths of Materials	C	Utility Systems	C	Integrative Studies in Arts and Humanities II	G	Statistics	M	15
	credit	1	15	3	16	4	17	4	18	3	19	
	course	Site Construction and Measurement	C	Structural Systems	C	Real Estate Principles and Construction Finance	C	Integrative Studies in Social Sciences II	G	Elective from Math.&Science Courses	M	17
Fourth Year	credit	3	20	3	21	4	22	4	23	3	24	
	course	Construction Quantity Surveying	C	Construction Presentation Graphics	C	Construction Documents and Contracts	C	Elective from Business Courses	B	Trans-& Collegiate Course	O	14
	credit	3	25	3	26	2	27	3	28	3	29	
Fourth Year	course	Land Development	C	Construction Project Scheduling	C	Cost Estimating and Analysis	C	Construction Project Management	C	Elective from Business Courses	B	15
	credit	3	30	3	31	3	32	3	33	3	34	
	course	Construction Safety Management	C	Residential Building Projects or Commercial Building Projects	C	Elective from Business Courses	B	Elective from Business Courses	B	Free Elective Credits	O	14
Fourth Year	credit	3	35	3	36	3	34	3	34	2	38	

		ACCE akreditasyonu için gerekli minumum krediler		Michigan State University - Building Construction Management Program Total Credits	
General Education	G E	15		24	
Mathematics & Science	M & S	15		15	
Business & Management	B & M	18		18	
Construction Science	C S	20	minumum 50	28	54
Construction	C	20		26	
Other	O			9	
TOPLAM		minumum 120		120	

Tablo C.9 Alfred State College - Construction Management Engineering Technology (ABET-TAC)

Construction Management Engineering Technology (BSc)												
	course	Freshman Composition	G Civil AutoCAD	C Surveying I	C Portland Cement Concrete	C Civil Graphics	C Tech College Algebra	M Freshman & Year Experience	O			
First Year	credit	3	1	4	3	2	3	1				17
	course	Quality Control of Construction Materials	C Surveying II	C General Physics I	M College Trigonometry	M Intro to Literature	G					18
	credit	4	4	4	3	3						
Second Year	course	Commercial Building	C Structural Design	C General Physics II	M Technical & Calculus I	M Gen Education & Elective	G Critical Thinking	G				18
	credit	4	4	3	3	3	1					
	course	Contracts, Specifications & Estimating	C Construction Management	C Hydraulics	C Technical Elective	C Gen Education Elective	G					17
Third Year	credit	3	4	4	3	3						
	course	Speech for Engineering Technology	G Technical Calculus II	M Technical & Writing	G Gen Education Elective	G Gen Education Elective	G					16
	credit	3	4	3	3	3						
Fourth Year	course	Applied Chemical Principles	M Engineering & Technology Applications	C Advanced Estimating	C Construction Safety	C Accounting Perspectives	B Gen & Education Elective	G				18
	credit	3	3	4	2	3	3					
	course	Statistics for Engineering Technology	C Construction Systems	C Construction Project Planning	C Principles of Management	B Economic Analysis of Engineering Technology	B & M					15
Fourth Year	credit	3	3	3	3	3						
	course	Organizational Behavior	B Construction Project & Administration	C Construction Law	C Foundations & Concrete Const	C Principles of Economics	B Modern Physics	M & S				18
	credit	3	3	3	3	3	3					

		Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G	28		20	
	E				
Mathematics & Science	M	26		19	
	S				
Business & Management	B	15		11	
	M				
Construction Science	C	42	67	31	49
Construction	S				
	C	25		18	
Other	O	1		1	
TOPLAM		137		100	

Tablo C.10 Alfred State College - Construction Management Technology (ABET-TAC)

Construction Management Technology (B.Tech)															credits
First Year	course	Freshman Composition	G E	Civil AutoCAD	C S	Surveying I	C S	Portland-Cement Concrete	C S	Civil Graphics	C S	Tech College Algebra	M Freshman & Year S Experience	O	17
	credit	3		1		4		3		2		3	1		
	course	Quality Control of Construction Materials	C S	Surveying II	C S	General Physics I	C S	College Trigonometry	M S	Intro Literature	M S	to GE			
Second Year	credit	4		4		4		3		3					
	course	Commercial Building	C S	Structural Design	C S	General Physics II	C S	Technical & Calculus I	M S	Gen Education & Elective	M S	GE	Critical Thinking	GE	18
	credit	4		4		3		3		3		1			
Third Year	course	Contracts, Specifications & Estimating	C S	Construction Management	C S	Hydraulics	C S	Technical Elective	C S	Gen Education Elective	C S	GE			17
	credit	3		4		4		3		3					
	course	Speech for Engineering Technology	G E	Geological Engineering Technology	G E	Technical & Writing	M S	Gen Education Elective	G E	Business Elective	G E	B & M			16
Fourth Year	credit	3		4		3		3		3					
	course	Applied Chemical Principles	M S	Mechanical & Systems	C S	Advanced Estimating	C S	Construction Safety	C S	Accounting Perspectives	C S	B & M			15
	credit	3		3		4		2		3					
Fifth Year	course	Statistics	M S	Construction Systems	C S	Construction Project Planning	C S	Principles of Management	C S	Business Elective	B M	Economic Analysis for Engineering Technology	B & M		18
	credit	3		3		3		3		3		3			
	course	Organizational Behavior	B M	Construction Project Administration	C S	Construction Law	C S	Foundations & Concrete Const	C S	Principles of Economics	C S	B & M			15
Sixth Year	credit	3		3		3		3		3					

		Her bir ders kategorisi için toplam krediler		%	
General Education	G E	22		16	
	M & S	26		19	
Business & Management	B & M	21		16	
Construction Science	C S	39	64	29	48
Construction	C	25		19	
Other	O	1		1	
TOPLAM		134		100	

EK – D

Türkiye’de, inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programları içerisindeki yeri (ders kredilerine göre)

Tablo D.1 Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Akdeniz Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Ekonomi	2
				Yapı İşletmesi	3
				İş Hukuku	3
			TOPLAM		8
			Seçmeli Dersler	Şantiye Tekniği	3
				Planlama Teknikleri I	3
		Toplam Kalite Yönetimi		2	
		Planlama Teknikleri II		3	
		Yönetim ve Organizasyon		2	
		Mühendislikte Etik Konular		2	
		TOPLAM		15	
		TOPLAM LİSANS			23
	Yüksek Lisans Programı		Kalite Yönetimi ve Analizi	3	
			Yapı Planlaması ve Maliyet Analizi	3	
			İnşaat Yönetim	3	
			İleri Mühendislik Ekonomisi	3	
			TOPLAM		12
		TOPLAM YÜKSEK LİSANS			12
	TOPLAM			35	

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Balıkesir Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Yapı Makinaları	2,5
				İş Hukuku	2
				Ekonomi	2
				Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği	2,5
				TOPLAM	9
Boğaziçi Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Yüksek Lisans Programı		İnşaat Mühendisliğinde Sistem Analiz ve Projelendirme	3
				TOPLAM	3
				TOPLAM	12
				Economy for Engineers I	3
				Economy for Engineers II	3
Çukurova Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	TOPLAM	6
				Methods of Construction	3
				TOPLAM	3
				TOPLAM	9
				İnşaat Projeleri Yönetimi	5
Çukurova Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Yüksek Lisans Programı	Zorunlu Dersler	TOPLAM	5
				Yapı Projelerinin Yönetimi I	3
				Sözleşme ve Şartname Düzenlenmesi	3
				Yapı Projelerinin Yönetimi II	3
				Proje Planlaması	3
Mimarlık	Mimarlık	Yük. Lisans		TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ	12
				Yönetim Binalarında Planlama İlkeleri	17
				TOPLAM MİMARLIK	3
				TOPLAM	20

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Doğu Akdeniz Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Yapım Teknolojisi	3	
				Mühendislik Ekonomisi	3	
				Yapım Yönetimi	4	
				TOPLAM	10	
		Seçmeli Dersler	İnşaat Makinaları Yönetimi	4		
			İhale, Keşif ve Metraj	4		
			Yapılarda Yaşam Dönemi ve Maliyeti	4		
		TOPLAM	12			
		TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ				22
		Mimarlık	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Yapım Yönetimi	3
	Mesleki Uygulama				3	
	TOPLAM MİMARLIK			6		
	TOPLAM				28	
	Ege Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	İşletme Yönetimi	2
İşletmelerde Davranış					2	
Maliyet Muhasebesi I					2	
Maliyet Muhasebesi II					2	
Finansal Yönetim I					2	
Finansal Yönetim II					2	
TOPLAM				12		
Seçmeli Dersler				Yapı İşletmesi I	3,5	
				Proje Planlaması	3	
				Santive Tekniği	3	
				Sebeke Analizi	3	
				Yapı İşletmesi II	3	
				İş Hukuku	3	
				TOPLAM	18,5	
TOPLAM LİSANS				30,5		
Yüksek Lisans		Zorunlu	Serim Analizi	3		
			Serimlerle Proje Yönetimi	4		
			TOPLAM YÜKSEK LİSANS		7	
	TOPLAM		37,5			

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Erciyes Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Yapı İşletmesi	2
				İş Hukuku	2
				Şantiye Tekniği	3
				İş Makinaları	3
				Planlama I	3
				Planlama II	3
		Seçmeli Dersler		TOPLAM	16
				Şantiye Uygulamaları	3
				TOPLAM	3
				TOPLAM LİSANS	19
	Yüksek Lisans			İmar Uygulamaları	2
				TOPLAM YÜKSEK LİSANS	2
				TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ	21
				Yapım Teknolojisi	2
				Yapı Ekonomisi ve İşletmesi	2
				Yapı Planlama	2
Mimarlık	Lisans Programı	Zorunlu Dersler		Yapı ve İmar Hukuku	2
				TOPLAM MİMARLIK	8
				TOPLAM	29

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Gaziantep Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Mühendislik Ekonomisi	3	
				Yapı İşletmesi	4	
				TOPLAM		7
				Yapı Makinaları	3	
		Seçmeli Dersler	Planlama	3		
			Şantiye Tekniği	3		
			Sözleşme İdaresi	3		
			TOPLAM		12	
		TOPLAM LİSANS		19		
		Yüksek Lisans Programı		İleri Yapı İşletmesi	3	
Verimlilik Yönetimi	3					
Ekonomik Karar Verme	3					
TOPLAM YÜKSEK LİSANS				9		
TOPLAM		28				
İstanbul Teknik Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	İş Hukuku	3	
				Yapı İşletmesi	2,5	
				Economics	3	
				TOPLAM		8,5
		Seçmeli Dersler	Davranış Bilimine Giriş	3		
			Şantiye Tekniği	2,5		
			Bina Tasarım Yöntemi	2,5		
			Mimari Yapısal Tasarım	2,5		
		Yapı İşletmesi Hukuku	Yapı İşletmesi Hukuku	2,5		
			İş Güvenliği	3		
Yönetimde Yaratıcılık	3					
TOPLAM			19			
TOPLAM LİSANS		27,5				

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

İstanbul Teknik Üniversitesi (devam)	İnşaat Mühendisliği (devam)	Yüksek Lisans Yapı İşletmesi	Zorunlu Dersler	Management Mathematics	3
				İnşaat İşletmelerinde Mali Tablolar Mali Raporlar Çözümlemeleri ve Yorumları (Muhasebe)	3
				Project Time Management in Construction	3
				Finansal Yönetim ve İşletme Finansı	3
				Yapıda İnsan Faktörü	3
				İnşaat Yönetiminde Bilgisayar Destekli Planlama Sistemleri	3
				Engineering Mathematics	3
				TOPLAM	21
				Yöncilem Araştırması	3
				İnsan İlişkileri	3
			Seçmeli Dersler	Contract Administration	3
				İnşaat Yönetiminde Sistem Planlama	3
				Public Infrastructure Management	3
				Toplu Konut ve Kooperatifçilik	3
				Cost Management	3
				Project Appraisal and Investment	3
				Professional Construction Management	3
				Yapı Makinaları Yönetimi	3
				TOPLAM	30
				TOPLAM YÜKSEK LİSANS	
TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ				78,5	

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

İstanbul Teknik Üniversitesi (devam)	Mimarlık Programı	Zorunlu Dersler	Yapı Bilgisi	3
			Şehircilik ve İmar Hukuku	3
			Ekonomi	3
			Yapım Yönetim ve Ekonomisi	4
			TOPLAM	13
		Seçmeli Dersler	Bina Yapımında İnsan Kaynakları Yönetimi	3
			Gelişmekte Olan Ülkelerde Konut Üretim Modelleri	3
			Tasarım Ekonomisi	3
			Türkiye'de Konut Üretim Modelleri	3
			Yapı Üretiminde Süre Yönetimi	3
			TOPLAM	15
	Yüksek Lisans Proje Yapım Yönetimi - ve Zorunlu Dersler		TOPLAM LİSANS	28
			Quantitative Decision Making Techniques in Construction Management	3
			Proje ve Yapım Yönetimine Giriş	3
			Research Methodology in Construction	3
			Yapım Projelerinin Planlanması ve Programlanması	3
			Management and Organization	3
			TOPLAM	15

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

İstanbul Teknik Üniversitesi (devam)	Mimarlık (devam)	Yüksek Lisans Proje Yapım Yönetimi	- Seçmeli ve Dersler	İnşaat Firmaları Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar	3
				İnşaat Sektörünün Güncel Sorunları	3
				İnşaat Sektöründe Kültürel Farklılıklar	3
				Design Data Management in Architecture (Mimarlıkta Bilişim)	3
				Information Systems in Construction Management	3
				Bilgisayar Destekli Maliyet Modelleri	3
				Uluslararası İnşaat Projeleri Yönetimi	3
				Methods of Economic Evaluation in Construction	3
				Örgütsel Davranış ve İnsan İlişkileri Yönetimi	3
				Yapıda Maliyet Yönetimi	3
				Yapım Teknolojisi	3
				Tasarımda ve Yapıda Kalite Yönetimi	3
				Yapıda İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı	3
				Information Systems in Construction Projects Management	3
				TOPLAM	
TOPLAM YÜKSEK LİSANS				57	
TOPLAM MİMARLIK				85	
TOPLAM				164	

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

İstanbul Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Mühendislik Ekonomisi I	2,5
				Yapı İşletmesi I	3
				İş Hukuku	3
				TOPLAM	8,5
		Seçmeli Dersler		Mühendislik Ekonomisi II	3
				Şantiye Tekniği	3
				Yapı Maliyeti Analizi	3
				İşletme Ekonomisi	3
				Yapı İşletmesi II	3
				TOPLAM	15
		Yüksek Lisans Programı		TOPLAM LİSANS	23,5
				Modern Proje Teknikleri	3
				Çok Amaçlı Karar Verme	3
				İnşaat Mühendisliğinde Fuzzy Logic Uygulama	3
				TOPLAM YÜKSEK LİSANS	9
				TOPLAM	32,5
Karadeniz Teknik Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Mühendislik Ekonomisi	3
				Yapı Yönetimi	2,5
				İşletme Ekonomisi	2
				TOPLAM	7,5
			Seçmeli Dersler	İnşaat Makinaları	2,5
		Yüksek Lisans		TOPLAM	2,5
				TOPLAM LİSANS	10
				Yapılarda Optimizasyon Teknikleri	3
				TOPLAM YÜKSEK LİSANS	3
				TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ	13

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Karadeniz Teknik Üniversitesi (devam)	Mimarlık	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Meslek Uygulama Bilgisi	3,
				İmar Hukuku	2
			TOPLAM		5,5
			Seçmeli Dersler	Mühendislik Ekonomisi	2
				Yaratıcılık	2
			TOPLAM		4
	TOPLAM MİMARLIK				9,5
	TOPLAM				22,5
Kocaeli Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu	İş ve Meslek Hukuku	2
				Yönetim ve Organizasyon	2
				Kooperatifçilik	2
				Maliyet Yönetimi	2
				Yönetim ve Hukuk	2
			Seçmeli Dersler	İnşaat Makinaları	2
				İşletme Ekonomisi	2
				Yapım Yönetimi	2
				TOPLAM	14
		TOPLAM			
Mustafa Kemal Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı		Mühendislik Ekonomisi I	3
				Mühendislik Ekonomisi II	3
				Metraj ve Maliyet	3
			Zorunlu Dersler	Proje Yönetimi I	3
				Şantiye Tekniği	3
			İş Hukuku	3	
			TOPLAM	18	
			Seçmeli	Proje Yönetimi II	3
	TOPLAM				21

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Şantiye Tekniği	2	
				İş Hukuku	2	
				Mühendislik Ekonomisi	2	
				TOPLAM	6	
				Seçmeli Dersler	Yapı İşletmesi	3
				TOPLAM	3	
				TOPLAM	9	
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Engineering Economy	3	
				Construction Engineering and Management	3	
				TOPLAM	6	
				Construction Planning and Management	3	
				Construction Planning	3	
			Seçmeli Dersler	Construction Site Techniques	3	
				Legal Aspects in Construction Works	3	
				TOPLAM	12	
				TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ	18	
				Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Professional Practice
			TOPLAM			4
			Introduction to Construction Management			3
			TOPLAM			3
			TOPLAM LİSANS			7
			Mimarlık	Yüksek Lisans Programı Building	Seçmeli Dersler	Advanced Construction Management
TOPLAM YÜKSEK LİSANS	3					
TOPLAM MİMARLIK	10					
TOPLAM	28					

Tablo D.1 (devam) Türkiye'de inşaat proje yönetimiyle ilgili derslerin, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarındaki yeri (ders kredilerine göre)

Sakarya Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Araştırma ve Rapor Hazırlama Teknikleri	2
				İktisat	2
				Yapı İşletmesi	3
				Mühendislik Ekonomisi	3
				TOPLAM	10
Selçuk Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Mühendislere Ekonomi	2
				İş Hukuku	2
				Makine Bilgisi ve Yapı Makinaları	2
				Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği	3
				TOPLAM	9
Trakya Üniversitesi	İnşaat Mühendisliği	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Mühendislik Ekonomisi	3
				Yapım Yönetimi	4
				TOPLAM	7
				TOPLAM İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ	7
	Mimarlık	Lisans Programı	Zorunlu Dersler	Yapı Maliyeti ve Ekonomisi	3
				Şantiye Organizasyonu Yapı İşletmesi	2
				İş ve İmar Hukuku	2
				TOPLAM	7
				Yapılarda Uygulama Problemleri	1
			Seçmeli Dersler	Yapıda Kalite	1
				TOPLAM MİMARLIK	2
				TOPLAM	9
				TOPLAM	16

ÖZGEÇMİŞ

Murat ARSLAN, 4 Eylül 1977 tarihinde İstanbul Kartal' da doğdu. İlkokulu Kurfalı İlkokulunda, Orta Okulu Yakacık İlköğretim okulunda okudu. Mezun olduktan sonra girdiği Endüstri Meslek Liseleri sınavında Yakacık Endüstri Meslek Lisesi Elektronik Bölümü'nü kazandı. Burada bir sene okuduktan sonra Haydarpaşa Teknik Lisesi Bilgisayar Bölümüne geçiş yaptı. Teknik Liseden, lise birincisi olarak mezun oldu. 1995 yılında İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği bölümünde üniversite eğitime başladı. Lisans eğitimini 1999 yılında tamamladı. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Anabilim Dalı, Yapı İşletmesi Yüksek Lisans Programına giriş yaptı. Bir sene İTÜ Yabancı Diller Yüksekokulunda İngilizce hazırlık okuduktan sonra 2000 yılında yüksek lisans eğitimine başladı.

