

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

128773

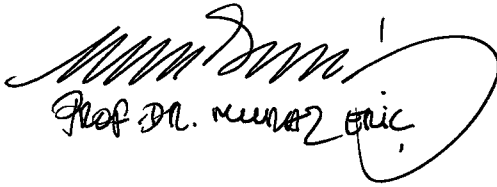
ÜLKEMİZ İLERİ TEKNOLOJİ YAPILARINDA
ÜRETİM SORUNLARI

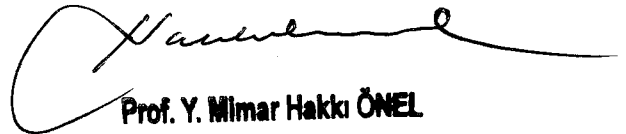
Mimar Özlem AYAN

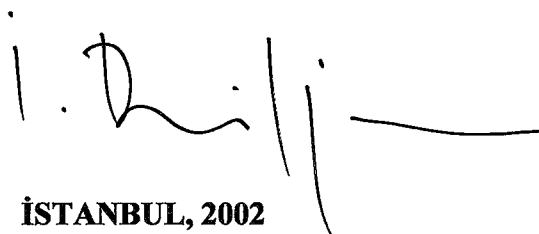
FBE Mimarlık Anabilim Dalında Yapı Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Hakkı ÖNEL (Y.T.Ü.)


Prof. Dr. Murat Öric


Prof. Y. Mimar Hakkı ÖNEL


İSTANBUL, 2002

128773
T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Teknoloji Tanımı ve 21. Yüzyıl.....	2
1.2 Amaç, Kapsam ve Sınırlılıklar.....	5
2. TÜRKİYE İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN DURUMU.....	7
2.1 İnşaat Sektörü ve Güncel Ekonomik Durum	7
2.1.1 İnşaat Sektörünün Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi.....	8
2.1.2 Türk Firmaların Yurtdışına Açılmasının Sektöre Etkileri	11
2.2 İnşaat Sektörü ve Teknoloji İlişkisi	12
2.2.1 İnşaat Sektöründe Teknoloji ve İleri Teknoloji Kullanımı	13
2.2.2 Firmalar Arası Rekabet ve İleri Teknoloji	15
2.3 Türkiye’de İleri Teknoloji’nin Gelişmesine İlişkin Kurumsal Yapı.....	16
2.3.1 TÜBİTAK BTP Dairesi	17
2.3.2 KOSGEB.....	17
2.3.3 Teknoparklar	18
2.3.4 Türk Patent Enstitüsü.....	18
3. İNŞAAT SÜRECİ ve İLERİ TEKNOLOJİ.....	20
3.1 İleri Teknoloji ve Mimarlık İlişkisi.....	21
3.2 İleri Teknoloji Yapıları ve Yapı Üretimi	25
3.3 İnşaat Sektöründe Teknoloji Seçimi	29
3.4 Yapım Sürecinde İleri Teknoloji Ürünleri	30
3.4.1 Akıllı Cepheler.....	31
3.4.2 Malzemeler	34
3.4.2.1 Cam	35
3.4.2.2 Çelik.....	36
3.4.3 Kontrol sistemleri.....	38
3.4.4 İklimlendirme, Havalandırma Sistemleri ve Konfor.....	39
3.4.5 Yeni İnşaat Teknikleri: Robot Teknolojisi ve Otomasyon	40

4.	SEKTÖR ÖLÇEĞİNDE İLERİ TEKNOLOJİ YAPILARININ ÜRETİM SORUNLARI.....	42
4.1	Teknoloji Transferi Sorunları.....	42
4.2	Araştırma ve Geliştirme (Ar-ge) Sorunları	46
4.3	Yasal Sorunlar	51
4.4	Ekonomik Sorunlar	52
4.5	Üniversite-Sanayi İşbirliği	53
5.	İNŞAAT ÖLÇEĞİNDE İLERİ TEKNOLOJİNİN KULLANILMASIYLA BAĞLANTILI SORUNLAR.....	57
5.1	Yapım Sistemi ile İlgili Sorunlar	57
5.2	Malzeme ile İlgili Sorunlar	58
5.3	Teknik Elemanlar İlgili Sorunlar	61
5.4	Şantiyede Üretim ile İlgili Sorunlar	62
5.5	Meslek İçi Eğitim ile İlgili Sorunlar	64
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
6.1	Meslek İçi Eğitim ile İlgili Öneriler.....	69
6.2	Ar-ge Konusunda Öneriler.....	70
6.3	Teknoloji Transferi ve Kullanımı Konusunda Öneriler	72
6.4	Üniversite ve Sanayi İşbirliği ile İlgili Önlemler.....	73
6.5	Teknik Elemanlar ile İlgili Öneriler.....	74
	KAYNAKLAR	75
	EKLER.....	82
Ek 1	Türkiye’de 1990 Sonrası Gerçekleştirilen İleri Teknoloji Yapıları Örnekleri.....	83
Ek 2	Türkiye’nin İnşaat Sektörü ve Ekonomik Durumu ile İlgili İstatistikler	92
Ek 3	Yurtdışında Çalışan Türk Müteahitlerinin 1980-89 ve 1990-99 Dönemlerinde Ülkelere Göre İş Hacmi ve Bu Dönemlerde Gerçekleştirilen Projelerin İnşaat Tiplerine Göre Dağılımı Çizelgeleri	96
	ÖZGEÇMİŞ	98

KISALTMA LİSTESİ

Ar-ge	Araştırma-geliştirme
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EOQC	Avrupa Kalite Kontrol Teşkilatı
FIDIC	Müşavir Mühendisler Uluslararası Federasyonu
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
TAV	Tepe-Akfen-Vie
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
ULAKBİM	Ulusal Akademik ağ ve Bilgi Merkezi
UNPD	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
YÖK	Yüksek Öğrenim Kurumu



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Crystal Palace	5
Şekil 1.2 Guggenheim Müzesi	5
Şekil 3.1 Pompidou Merkezi	21
Şekil 3.2 Fin Pavyonu	22
Şekil 3.3 Millenium Dome.....	23
Şekil 3.4 İstanbul Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminali	24
Şekil 3.5 Tatilya Tema Parkı	25
Şekil 3.6 Mydonese Showland.....	26
Şekil 3.7 Milli Reasürans T.A.Ş. Otomatik Otopark Binası	26
Şekil 3.8 İstanbul Sabiha Gökçen Havaalanı Dış Hatlar Terminali.....	28
Şekil 3.9 British Pavillion	31
Şekil 3.10 British Pavillion çatı detayı	32
Şekil 3.11 Arap Dünyası Enstitüsü cephe detayı	32
Şekil 3.12 Toyo İto'nun 'Egg of Winds' projesi (gündüz).....	33
Şekil 3.13 Toyo İto'nun 'Egg of Winds' projesi (gece)	33
Şekil 3.14 Tribunal de Grande Instance.....	36
Şekil 3.15 Hongkong Shangai Bankası,	37
Şekil 3.16 Hongkong Shangai Bankası (şantiye aşaması).....	37
Şekil 3.17 Renault Distribution Centre.....	38
Şekil 3.18 Ken Yeang'ın 'Menara Mesiniaga' projesi	40
Şekil 4.1 Lucerne İstasyon Binası Giriş saçağı özel üretim çelik profili.....	53
Şekil 5.1 Stansted Havalimanı çelik bağlantıları	61

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Türkiye’de 2000 yılı itibariyle var olan bina dağılımı	10
Çizelge 4.1 Japon endüstrilerinde ar-ge harcamalarının satışlara oranı	46
Çizelge 4.2 OECD ülkelerinde araştırmaya ayrılan kaynakların milli gelire oranı	47
Çizelge 4.3 Toplam ar-ge harcamaları	48
Çizelge 6.1 Sektör ölçeğindeki sorunların çözümü için zamana dayalı çözüm stratejileri	67
Çizelge 6.2 Meslek içi eğitim ile ilgili öneriler	70
Çizelge 6.3 Üniversite ve sanayi ilişkisi	73



ÖNSÖZ

Araştırmamı değerli fikirleriyle yönlendiren, Yüksek Lisans tez danışmanım, Sayın Prof. Hakkı Önel'e teşekkür ederim. Sayın Prof.Dr. Murat Eriç'e, gerek araştırmamda kaynaklara ulaşmamda, gerekse çerçevenin çizilmesi konularındaki desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca akademik anlamda kendimi geliştirmem için getirdikleri eleştiri ve yorumlar, sağladıkları literatür olanakları ve diğer katkı ve desteklerinden dolayı başta Prof. Erkut Özel olmak üzere, Maltepe Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nün tüm değerli Öğretim Elemanlarına teşekkür ederim.

Ve son olarak tezin hazırlanması sırasında bana sonsuz destek olan başta annem Tülay Ayan olmak üzere, babam D.Ali Ayan, kardeşim Özgür Ayan'a ve bana herkesten çok inanan sevgili anneannem Rabia Sancaktaroğlu'na her zaman yanımda oldukları için teşekkür etmek istiyorum.

Siz olmasaydınız başaramazdım...



ÖZET

Bugün dünya inşaat sektöründeki rekabet yarışında var olabilmek için teknolojinin önemli bir öge olduğu bilinmektedir. Sektörün gelişmesi ve teknolojinin inşaat sürecindeki diğer olumlu yönlerinden yararlanma hedefi teknolojinin rolünü daha da yaşamsal kılmaktadır. Bu nedenle, dünyada ileri teknoloji konusundaki son yaklaşım ve uygulamalar, tasarımcılar için yol gösterici olmakla birlikte, firmaların 'gelecek ve değişim' temalı imajlarına da katkıda bulunmaktadır.

Bu çalışmanın ana sorunu, ileri teknoloji yapılarının Türkiye'de az olmasıdır. İnşaat sektörünün durumunu ortaya koymak ve ileri teknoloji içeren yapıların üretimi için önerilerde bulunmanın, sektörü sorgulamakla birlikte dünya üzerinde ve Türkiye'de yapılan ileri teknoloji üretimini irdelemenin büyük önem taşıdığı varsayılmaktadır.

Bu çalışma; gelişmekte olan bir ülke olmanın sorunlarını olduğu kadar, yüksek teknolojiye ulaşma çabası içerisinde olmanın da zorluklarını anlatmaktadır. Bunun yanı sıra politikacı gibi yasal düzenlemeleri yapanlara görevleri, mimar, mühendis ve müteahhitlerin de karşılaştığı bazı zorlukları ve bunlara karşı çözüm önerilerini tartışmaktadır. Bu sorunlar sektör ölçeğinden, yapım alanı ölçeğine inen bir yöntemle incelenmiştir.

Dördüncü bölümde anlatılan sektör ölçeğindeki sorunlar içerisinde; ar-ge'nin rolü, teknoloji transferi, ülke ekonomik ve yasal sınırlamalarının yanında üniversite-sanayi işbirliğindeki uçurum incelenmiştir. Yapım alanı ölçeğindeki sorunlar çerçevesini oluşturan beşinci bölüm ise; eğitimsiz işgücü, gelişmiş inşaat makineleri ve robotların eksikliği, ileri teknoloji yapılarının şantiyede üretim sorunları, amacına uygun malzeme sağlama ve yönetim sorunları ve en önemlisi olarak görülen Türk mimar ve mühendislerin ileri teknoloji ile yeni tanışmasının yarattığı sorunlar irdelenmiştir.

Sonuçta, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, ağırlıklı olarak teknoloji transferine, teknoloji araştırma geliştirmesine, eğitime ve teknoloji politikalarına gerekli önem verilirse, ülkenin ekonomik anlamda güçleneceği ve bu şekilde değerlendirilen birikimin ülkenin ilerlemesi için başka kanallara transferinin sağlanacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İleri teknoloji, inşaat, sektör, transfer, ar-ge

ABSTRACT

Well-managed technology is an instrument of survival against increasing global competition in the construction sector. It is central to the development of the sector and as global competition is increasingly technological, a technology strategy becomes more crucial. That's why it is highly essential to state the latest high-tech approaches & applications worldwide which not only provide the venue for professional activities but also act as a symbol for the different companies, expressing ideas about the future and progress.

The main problem of this study is that the total number of high-tech used projects in Turkey are very few in number. To indicate the situation in the construction sector in Turkey and suggest some solutions in high-tech building production, it's been presumed vital to investigate the situation of construction sector in Turkey, and state the high-tech construction worldwide with some of the examples of high-tech projects constructed in Turkey recently.

This study defines the problems of being a developing country and at the same time trying to reach for high technology. It discusses some of the challenges and suggestions which face the policy makers as well as the architects, engineers & contractors on the construction site. In this study, the formulation of the main problems of the high-tech buildings is taken from the level of the sector to that of the construction site.

Among the sector based problems, the study demonstrates the role of research & development, technology transfer and gap analysis in the industry & university relationship together with legal & economical limitations of the country.

And on the high-tech building construction site, this study discusses the problems about the high-tech educated manpower & robotic hardware/machine, high-tech construction site production, material supply & management and most important of all the problems of the Turkish architects & engineers, being inexperienced with high-tech construction.

In conclusion, it's been decided that the developing countries like Turkey will gain more economical power and transfer the capital to other channels other than importation of technology only if the necessary importance is given to technology transfer, technology research & development, education and have a modern technology policy of her own. This study should be of interest to academicians especially in the 'construction, technology & management' professions as well as the students whose role is to deal with the problems, discussed in the study by taking the suggestions into consideration after graduation.

Keywords: High Technology, Construction, Sector, Transfer, Research & Development

1. GİRİŞ

Her sektörün kendi işleyişi içerisinde en kısa sürede en az eforu harcayarak en çok verimin alınmasının amaçlandığı bugünün dünyasında, bilgisayarlar ve elektronik sistemlerin kontrolündeki makinelerle bu beklentileri fazlasıyla karşılayan ‘teknoloji’ vazgeçilmez bir öge olarak ortaya çıkmaktadır.

Sağlık, tarım, endüstri, hizmet, ticaret gibi sektörlerde olduğu kadar inşaat sektöründe de; sektörde bulunan eğilimlere cevap verebilmek ya da yeni ürünler sunarak pazardaki payını büyütmek, üretim hızını artırmak ya da kolaylaştırmak için teknoloji kullanılmaktadır. Buna karşın bu süreçte, sektör ölçeğinde ve sistemin kendi işleyişi içerisinde; küçük ölçekte bazı aksaklıklar ortaya çıkmakta, böylece verimde azalma söz konusu olmaktadır. Bunun ana nedenleri, teknoloji transferinde meydana gelen sorunlar, o teknolojiye uygun eğitim almış işgücü eksikliği, teknoloji üretimi açısından yeni ürünlerin araştırılıp-geliştirilmesi konusunda özel firmaların ve kamu kesiminin yeterli maddi desteği vermemesi, ülkedeki yasal eksiklikler, üniversite-endüstri işbirliğinin eksikliği ve ekonomik bazı nedenlerin yanı sıra her sektörün kendine has özel sorunlardır.

Türkiye’de teknolojiyi kullanmakta ortaya çıkan ve tüm sektörlerde farklı ağırlıklarla dağılan bu sorunlar, son 10 yılda özellikle sağlık ve endüstri sektörlerinde çözüm yolunda büyük gelişmeler göstermiştir. Buna örnek olarak sağlık sektöründe, son teknolojinin kullanıldığı bazı başarılı tedavi yöntemleri ve cerrahi müdahaleler için, artık yurtdışından Türkiye’ye bireysel hastalar kadar, uluslararası platformlarda yapılan anlaşmalar uyarınca kuruluşlar tarafından organize edilen hastaların da gelmesi verilebilir.

Endüstri sektörünün durumu ele alındığında ise; endüstrinin Cumhuriyetin ilk kurulduğu yıllarda yaşanan zorlukların çoğunu aşmış durumda olduğu görülmektedir. Endüstri, özellikle son 25 yılda dışalım ve dışsatım yasa ve yönetmeliklerine getirilen yenileştirmelerle gerek yurtdışından teknoloji transferi, gerek bilgi alışverişi, gerekse araştırma geliştirme ve kalite kontrol konularına verilen önem ile kendini geliştirmiş, ülkenin kredibilitesinin artmasıyla gelen finansal destekler yardımıyla ya da son yıllarda yaygınlıkla gördüğümüz yabancı şirketlerle ‘evlenme’ yöntemiyle yurtdışındaki pazarlardan pay kapma yarışına girmiştir.

Türkiye’de ekonomide en önemli sektörlerden biri olan ve GSMH içindeki payı 2001 yılında son 5 yıla göre hızla gelişerek % 3.4-3.7 artıp, % 6,5’e yükselen inşaat sektöründe ise, gerek yapı ürünü üretiminde, gerekse yapı üretiminde teknolojinin yoğun kullanıldığı yapılarda ‘teknoloji’ kaynaklı sorunlar çözülememiştir. [1]

Bunun sonucunda sermaye kaynakları çekingen davranmakta; sektördeki teknoloji yoğun yapılara yatırım yapmamaktadır. Bu çalışmanın ana sorunu Türkiye’de ileri teknoloji yapılarının sayıca az olması konusudur.

1.1 Teknoloji Tanımı ve 21. Yüzyıl

Teknoloji kelimesi Yunancadaki ‘tekhne: meslek’ ve ‘ logos:söz,bilgi’ kelimelerinden oluşmaktadır. Doğan Hasol’a göre teknoloji; ‘bir sanata ya da bilime özgü teknik terimlerin tümüdür’.(Hasol, 1995,442) Türk Dil Kurumu ise teknolojiyi; ‘bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini kullanan araç, gereç ve aletleri kapsayan bilgi’ olarak tanımlamaktadır.(TDK,1992,1443) Longmann İngilizce sözlüğüne göre ise teknoloji; ‘bilimsel ve endüstriyel metotları ve onların sanayide pratik kullanımı ile ilgilenen bilgi, pratik bilim’ olarak tanımlanmıştır. (Anon, 1989,1087)

Teknoloji, üretimin girdi ve çıktılarının yöntem, teknik ve prosedür bütünü olarak tanımlanabilir. Sosyoekonomik, kültürel, psikolojik ve kavramsal faktörlerin oluşmasında katkıda bulunduğu teknolojinin amacı, zaman kaybının önlenmesi, yaşam kalitesinin yükseltmek ve kolaylaştırmaktır. (Erçağ, 2000,10) Yenilik, değişiklik ve gereklilik teknolojinin üç temel elemanı olduğundan teknoloji gelişimi ilk zamanlardaki hızını katlayarak artırmaktadır.

Kemal Kafalı’ya göre 21. yüzyılda insanlığın ilerlemesinde etkisi olacak, gelişme gösteren teknoloji alanları şunlardır: Astronomi-uzay teknolojisi, bio-teknoloji (gıda-tarım,tıp vs.), mikro elektronik-bilgi işlem(enformasyon), robotik-otomasyon-kontrol sistemleri, ulaşım teknolojisi, malzeme (seramik-silisyum vs.), deniz-su bilimleri–çevrenin korunması ve sağlık bilimleri, yeni enerji kaynakları (güneş, nükleer-lazer, vs.)(Kafalı, 1991,214) İnşaat sektörü açısından bakıldığında, malzeme, otomasyon-kontrol ve enerji kaynaklarındaki gelişim teknolojilerinin yapı üretimi ile yakından ilgili olduğundan büyük önem taşıdığı görülmektedir. Özellikle inşaat sektöründe, malzemenin ısıya, değişik mukavemet etkilerine devamlılık, dayanıklılık ve fiziksel ya da kimyasal özellikleri üzerinde yapılan araştırmalar gelecekte ileri inşaat tekniklerinin gelişeceğini de açıkça göstermektedir.

Malzeme üzerine yapılan araştırmaların yanı sıra, geliştirilmiş bilgisayarlarla en karmaşık mühendislik hesap ve tasarım işlemlerinin yapılabilen olması, çeşitli etkilerin anında test edilmesi sonucu en uygun çözümlerin bulunmasını sağlamakta ve üretimde en hassas işlemlerin bilgisayarlar ile anında yapılmasıyla ekonomik çözümler bulunmasına olanak

tanınmaktadır. Buna örnek olarak, şişme yapılarda kullanılan membranların lazer kesicilerle bilgisayar ortamında membran israfına olanak vermeyecek şekilde kesimler yapması verilebilir.

21. yüzyılı daha iyi anlayabilmek için ona yön veren eğilimler dikkatle incelenmelidir. John Naisbitt ve Patricia Abdurdene'nin 'Megatrends 2000' adlı eserinde 1980'leri biçimlendirmekte olan eğilimler: 1.Endüstri toplumundan bilgi toplumuna, 2.İşgücü ağırlıklı teknolojidten yüksek teknolojiye, 3.Ulusal ekonomiden dünya ekonomisine, 4.Kısa dönemden uzun döneme, 5. Merkezi yönetimden yerel yönetime, 6.Kurumsal yardımdan kendi kendine yatırıma, 7. Teslimiyetçi demokrasiden katılımcı demokrasiye, 8. Hiyerarşiden şebekelere, 9. Kuzeyden güneye, 10. Kısıtlı seçeneklerden çeşitli seçeneklere geçiş biçimindeydi.(Naisbitt ve Abdurdene,1990) 'Megatrends' adlı eserde öngörülen bu eğilimler bugünün güncel birer gerçeği olarak ortaya çıkmış fakat bu değişim sürecinde bazı sorunlarla karşılaşmıştır. 'İşgücü ağırlıklı teknolojidten ileri teknolojiye' olarak adlandırılan eğilim Türk inşaat sektöründe sektör ölçeğinde ve inşaat süreci sırasında, yapım üretim sistemleri çerçevesinde bugün hala çözülmeyi bekleyen güncel sorunlar bırakmıştır.

'Ekonomi ile toplum yapısının oluşturduğu koşullar içinde, mekan kullanım gereksinimlerini karşılamaya yönelik alt sistemlerden gelen sistemler bütünü' olarak tanımlanan yapı üretim sistemleri, emek yoğun ve makine yoğun olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. (Önel,1987,42-43). Bu çalışmada irdelenen endüstrileşme sürecinin ilk aşamalarında yer alan Türkiye'de 'makine yoğun sistemler'de ortaya çıkan sorunlar ve çözüm önerileridir. Bugün 'ileri' olarak nitelendirilen yapım sistem ve teknolojileri, yarının gelişmiş ileri yapım sistem ve teknolojilerinin temelini oluşturacaktır. Çalışma, bu açıdan dikkate alınarak incelenmelidir.

Dünya 21.yüzyıla, geliştirilen bilimsel ve teknolojik altyapıyla 'bilgi çağı' olarak adlandırılan bir döneme girmiş bulunmaktadır. Küreselleşen dünyada ülkeler, teknoloji üreten ve teknoloji kullanan olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Teknoloji üretmek; rekabet gücünü artırmak, maliyetleri düşürmek, teslimat süresini kısaltmak, ürün kalitesini uluslararası-ISO-standartlarına uyumlu hale getirmek, esnek üretim sistemleri kurmak, uluslararası pazarlara entegre olmak, dünya çapında marka olabilmeyi sağlamaktadır. Bu nedenle batı hızla teknoloji yoğun sektörlerle kayarken, emek yoğun sektörlerin katma değeri hızla düşmektedir.[2]

Teknolojiyi üretmek ve kullanmak kadar önemli bir diğer konu olan teknoloji yönetimi ise, ürün ve işlem teknolojileri yönetimi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ürün teknolojisi

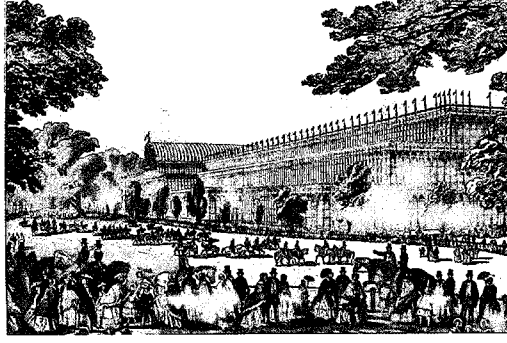
yeni ürün geliştirme ve ar-ge yeteneğini belirleyen şirketin temel karakterini belirlemekte, işlem teknolojisi ise üretimde kullanılan yöntem ve ekipmanların niteliğini göstermektedir. İşlem teknolojisinin kalite seviyesinin kontrol teknikleri ve sürekli gelişme çalışmaları ile yükseltildiği bilinmekte, bununla birlikte yapılan yöntem geliştirme ve iş analizi çalışmalarının standart zamanları düşürerek firmanın teslimat hızını artırarak, maliyet avantajı da sağladığı dikkati çekmektedir. Kalite standardının yükseltilmesi, maliyet yararı ve teslim sürelerinde iyileşmeler, işlem teknolojisini şirketin rekabet gücünü artıran değişkenler haline getirmektedir. Bu konuda dikkat edilmesi gereken konu, bu değişkenlerdeki gelişmelerin, başlangıçta büyük adımlar şeklinde gerçekleştirilirken, daha sonra küçük adımlar halinde devam etmesidir. Bu geçiş, ürün teknolojisinin kullanım ömrünün tamamlandığı ve ciddi teknolojik yatırımlar veya modernizasyon projeleri geliştirmek gereğini işaret etmektedir. Böylece, yeni teknolojilere geçiş yolu açılmaktadır. [2]

C.G.Ryan'ın 1984 tarihli araştırmalarına göre de teknoloji dört dönemli bir yaşam döngüsüne sahiptir. Bunlar teknolojinin doğumu, büyümesi, olgunlaşması ve ölümüdür. Bir teknoloji ölüm döngüsüne girdiğinde, maliyeti artar ve daha az maliyetli gelişmiş teknolojiler doğar, bu da ölmekte olan teknolojinin kullanımdan kalkmasına neden olmaktadır.(Lowe,1995)

Üretim, Yapı Üretimi İlişkisi ve İnşaat Sektörü

Üretim, Türk Dil kurumuna göre: 'insanların, toplumun varlığı ve gelişmesi için gerekli olan nesnelere sağlamak üzere, amaçlı etkinlikleriyle doğal çevrelerini değiştirmeleridir.'(TDK,1992,1535) Longmann İngilizce sözlüğüne göre ileri teknoloji ise: 'en modern ve gelişmiş makine, işlem ve yöntemlerin kullanımı' dır. (Anon, 1989, 495) Yapı üretiminde ileri teknoloji ise; sanayi üretiminin yapı üretimiyle bağlantısını sağlayan, teknolojik gelişmelerin malzeme, konstrüksiyon yöntemlerinin modern bir düşünce sistemi çerçevesinde yansımaları olarak tanımlanabilir.(Davies, 1991,6-8)

İnşaat sektöründe 19. yy'da Endüstri Devriminden sonra, seri ve yeni üretim teknikleriyle üretilen ürünler, yeni strüktürler geliştirilmiştir. Bu değişim ve gelişim, yapı içinde büyük açıklıkların daha az kolon ile geçilmesine olanak tanımış ve yapı elemanlarının seri üretim yoluyla üretilmesinin maliyete getireceği avantajları ortaya koymuştur. Örneğin 1851'de Hyde Park'da J. Paxton tarafından çelik strüktürde tasarlanan endüstri fuarı yapısı Crystal Palace, bu yeni dönemin en önemli yapılarından biridir. 560m x 137m boyunda, 70.000m²lik inşaat alanında, dört ayda tamamlanan yapının en önemli özellikleri yapının o döneme dek hiç olmadığı kadar kısa bir sürede üretilmesi, saydamlık, yapı ağırlığı, birbirini tekrarlayarak üretilmiş yapı bileşenleridir.(Süer, 2001; Eyüce 2001; Yılmaz, 2001)



Şekil 1.1 Crystal Palace (Korkmaz, 2001,116)

Bugün ise inşaat dünyasında, ileri teknoloji kullanılarak geliştirilmiş yapı malzemeleri ve yapım yöntemleriyle tasarlanmış, daha uzun ömürlü ve şantiyeye getirilmesi ve üretimi daha kolay ürünler şantiyenin verimliliğini artırmaktadır. İnşaat projelerinin gerçekleştirilmesindeki ilk hedef: kaliteli, az maliyetli ve kısa sürede biten şantiye sürecidir. Bu temel anlayışla hareket eden N.Foster, N.Grimshaw, M. Hopkins, J. Nouvel, S. Calatrava ve Frank O.Gehry tasarımlarında ileri teknolojiyi kullanan en önde gelen mimarlardandır. Bilgisayar destekli tasarımın 80'li yıllarda gelişmesiyle de Frank O.Gehry'nin Bilbao'da Guggenheim Müzesi tasarımı örneğinde açıkça görüldüğü üzere daha karmaşık form ve strüktürel sistemlerle oluşturulmuş, yüksek teknoloji kullanılan yapıların tasarlanmasının önü açılmıştır.



Şekil 1.2 Guggenheim Müzesi (Richters,1998, 62-63)

1.2 Amaç, Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırmanın amacı; Türkiye'deki ileri teknoloji yapılarının sektör ölçeğinde ve inşaat süreci sırasında ortaya çıkan sorunlarını incelenerek, Türkiye'de sayıca az olmalarının

nedenlerini ortaya koymak ve bu sorunu ortadan kaldırmaya yardımcı olacak çözüm önerileri sunmaktır.

Araştırma-geliştirme çalışmalarına, proje yönetimi ve organizasyonuna gerekli önem verildiği, yasada konuyla ilgili yeniden düzenleme çalışmalarına öncelik verildiği, üniversite-sanayi işbirliğine gereken önemin verildiği, teknoloji transferi sırasında doğru kanallarla işlem yapıldığı, konuyla ilgili teknik birimlerde görev yapan çalışanlar gerektiği gibi eğitildiği zaman, Türkiye’de ileri teknoloji yapılarının, işveren, tasarımcı ve kullanıcı açısından maksimum fayda getireceği ve sonuçta genel olarak ileri teknoloji yapıların sayısının artmasının kaçınılmaz olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmada yöntem olarak, teknoloji ve ileri teknoloji tanımları ve genel özellikleri; inşaat sektörü, üretim ve teknoloji ilişkisine değinilmesi ve Türkiye’de ileri teknoloji yapı üretiminde sorunların ana kaynağı olarak belirlenen sektör ölçeğinde ve inşaat süreci sırasında ortaya çıkan eksikliklerin irdelenmesi seçilmiştir.

Araştırma, çeşitli açılarda sınırlı çerçeveler içinde yapılmıştır. Türkiye’deki ileri teknoloji yapılarının tarihsel gelişimi açısından değil, konu hakkında daha önce araştırmaların sınırlı olduğu 1990 yılı sonrasında yapımına başlanmış projeler incelenerek, sektörün güncel durumunu ve sorunlarını yansıtan örneklere ve konulara yer verilmiştir.

Araştırmada yararlanılan kaynaklar, konu hakkında yayımlanmış yayınlar, tezler ve internet alan kaynaklarından oluşmaktadır.

2. TÜRKİYE İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN DURUMU

İnşaat, belirli mühendislik uygulamaları gerektiren, ve belirli bir tüketici gereksinimini ya da kullanıcı talebini karşılamak amacıyla üstlenilen ve bina ya da yol, köprü, baraj liman gibi yapıları konu alan sözleşme veya iş programları olarak tanımlanmaktadır.(Archibald, 1976, 28-29)

Yapı ve işleyişinde etkinliğin sağlanması, ülkelerin ekonomik ve teknolojik gelişmesi ve toplumların sosyal ve ekonomik gönenç düzeylerinin yükselmesi açısından büyük önem taşıyan inşaat sektörü ise, konut, yol, köprü, baraj gibi tesisler üreten kuruluşların yanında, bu sektöre dolaylı ve dolaysız girdi sağlayan tüm sanayi işletmeleri ile bu çerçevede ticari işler yapan tüm kişileri kapsamaktadır.(Barutçugil,1986,5)

İnşaat sektörünün gelişimi, ulusal ekonomik-sosyal gelişimi destekleyen ve ulusal ekonominin bina ve mühendislik projelerine olan talebini karşılayabilen bir inşaat endüstrisinin oluşumunun yönetilmesi ve tartışılması sürecini içermektedir. (Bordenay, 2001,2-3) Bu süreç yapı malzemesinin, proje dokümantasyonu ve prosedürlerinin, insan kaynaklarının, teknolojinin, müteahhitlerin, kamu ve özel kuruluşların gelişimini de içermektedir.

Sektörün ileri teknoloji konusundaki durumunu ortaya koymak ise, inşaat sektörünün ülke ekonomisindeki yeri ve öneminin incelenmesi ile ülke sınırlarının yanı sıra Türk firmaların yurtdışına açılmasının sektöre etkilerinin irdelenmesiyle mümkün olmaktadır. Bu bölümde sektörün ileri teknoloji ile olan ilişkisi konusu, sektördeki güncel ileri teknoloji çalışmalarına genel olarak bir bakış ve sektördeki firmalar arası rekabette ileri teknoloji kullanımı ana başlıkları altında incelenecektir.

2.1 İnşaat Sektörü ve Güncel Ekonomik Durum

Son yıllarda, ülkenin önde gelen sektörlerinden olmasına rağmen inşaat sektörü, yaşanan ekonomik kriz nedeniyle küçülme eğilimindedir. 2000 yılı diğer sektörler açısından büyüme göstermesine rağmen, inşaat sektörü % 2.5 ölçeğinde küçülmüştür, 2000 yılının ikinci çeyreğinde ise diğer sektörler arasında büyüme hızı en düşük düzeyde kalarak 1.3 olmuştur.[1] Önceki yıla göre inşaat ruhsatı sayısında %11.5, üretilen inşaat alanında %29, ticari yapı sayısında %26.2, sanayi yapısı sayısında %52 azalma tespit edilmiştir. (Aygün, 2002, 16) Dengesi bozulan ekonomik yapıda, girdi maliyetleri artmış, malzeme fiyatları aşırı yükselerek, kâr oranları düşmüştür. Gelecekte istenen gelişmenin sağlanabilmesi, kaybedilen

bu değerlerin geri kazanılması ve açılan aranın kapanabilmesi için, %6-7 beklentilerinin üzerine çıkılarak %10 gibi bir büyüme hızının yakalanmasına gereksinim duyulmaktadır.

Bunun yanı sıra iç borçlanma ve yüksek faiz ortamı ve sektörün ilerlemesine yardım eden kredi faizlerinin yükseltilmesi, sektördeki yatırımcıların inşaatın çok hazine bonusu vb. ticari kağıtlara yatırım yapmasına neden olmuştur. Türk inşaat sektörünün bu nedenlerden dolayı ortaya çıkan yatırımcı eksikliğini gidermek için, uluslararası yatırımcılara yönelmesi ile birlikte, yabancı yatırımcıların sektöre girmek için aradığı kalite kontrol sistemleri geliştirilmeye başlanmış, kontrolörlük hizmetlerinin ise önemi artmıştır. (Ergün,1999; [3]) Bunun yanı sıra, 2002 yılının ilk yarısında girişimcilerin daralan iç pazar nedeniyle yurtdışında yeni fırsatlar arama yolunu seçtiği dikkati çekmektedir. İstanbul Sanayi Odası'nın Ekonomik Durum Tespit Anketi'ne göre büyük ölçekli her 10 firmadan 9'u, her orta ölçekli firmadan 8'i, her küçük ölçekli firmadan 6'sı dışsattım yapar hale gelmiştir. Aynı ankete göre, 2001 yılından önce dışsattım yapan işyerlerinin oranı %65 seviyesindeyken, 2001 yılının ikinci yarısında bu oranın, %68.9'a, 2002 yılının birinci yarısında ise %74.2'ye çıktığı dikkati çekmektedir. (Anon, 23.08.2002,7)

Buna karşın kamu kesiminde ise, 2002 yılı devlet yatırım faaliyetleri açısından bakıldığında, resmi gazetede yayımlanmış yatırım programı çerçevesinde olumsuz bir tablo çizilmektedir. Kamu kesimi yatırımlarının, ekonomik ve sosyal altyapı alanlarında yoğunlaşmaya devam edeceği ve süregelen projelerden, ekonomik durum nedeniyle, sadece 2002 yılında ekonomiye kazandırılacak, uygulamasında fiziki gerçekleşme sağlanan, dış finansmanı sağlamış olan, afetlerin önlenmesi ve afet hasarlarının telafisine yönelik projelere öncelik verileceği belirtilmiştir. [4]

Tüm bunların sonucunda ise, Türkiye inşaat sektöründe toplam 100 milyar dolarlık yatırım kalmış proje bulunmaktadır. [5]

Bununla beraber, inşaat sektörünün ülke ekonomisindeki son durumunun, sektörün ülke sınırları içerisinde sahip olduğu yer ile olduğu kadar, sektörün önemli bir ek gelir ve deneyim kaynağı olarak kendini gösteren, yurtdışında çalışan Türk firmalarının da incelenmesiyle ortaya konabileceği açıktır.

2.1.1 İnşaat Sektörünün Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi

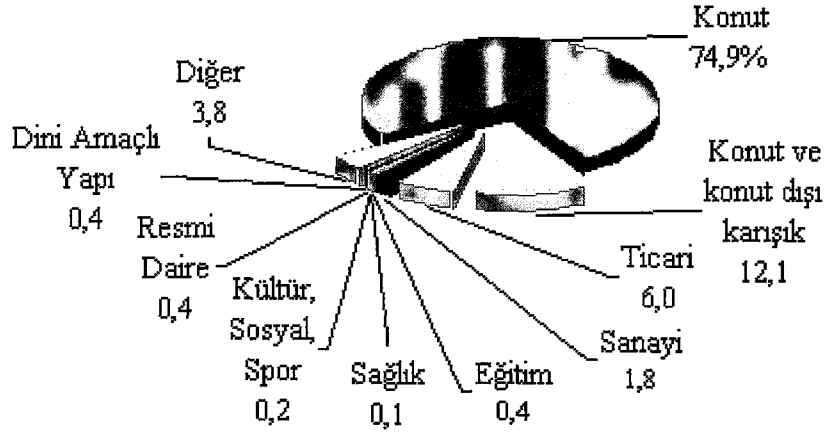
İnşaat sektörünün ülke ekonomisindeki önemi; üretim açısından gayri safi milli hasıladan % 5,8'lik pay almasının yanı sıra, bu sektöre girdi sağlayan ve faaliyetlerini sektördeki

gelişmelere bağlı olarak devam ettiren diğer sektörlerin katkısıyla birlikte payının %33'a kadar yükselmesiyle ortaya çıkmaktadır. 2000 yılı inşaat sektörünün toplam istihdam içindeki payı % 6,5 düzeyindedir. [6] Bunun yanı sıra, sektörün iktisat politikası bakımından önemi inşaat harcamalarının ülke yatırımları içindeki payınının genelde %45-50 dolaylarında olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca sektör, toplam ülke dışsatımında inşaat malzemeleriyle %10'luk bir pay alarak gıda ve tekstil sektörlerinden sonra üçüncü sektör konumunda bulunmaktadır.[1]

İnşaat sektörünün imalât ve maden sektörleriyle olan sıkı bağları nedeniyle ülke ekonomisinde azımsanamayacak bir rolü olması ise ekonomide sürükleyici ve belirleyici bir kesim olarak öne çıkmasını sağlamaktadır. Sektörün kendi bünyesindeki olumlu veya olumsuz gelişmeler ülke ekonomisini doğrudan etkilemektedir. Örneğin yapı yatırımları, yatırım büyüklüğü ve teknoloji seçimine bağlı olarak, istihdam artışı belirlenmekte ve yatırımlarda kullanılan araç, gereç ve teknolojik bilgi, dışalım oranlarına bağlı olarak da, ülkenin dışalım giderlerinin artmasına neden olmaktadır.(Eşiyok,2000,4-5; Ruddock,1992, ,91)

Sektörün diğer sektörlerle bağı sonucu oluşan gelişme ve hareketler sadece ülke ekonomisinde değil, yan sanayilere de zincirleme olarak yayılarak etkisini yoğun bir biçimde göstermekte, bu sektörlerin de kendi bünyelerinde gelişmesini sağlamaktadır. Buna karşın, sadece imalât sektörünün bile %40 gibi büyük bir kısmının inşaat sektörü için üretim yaptığı gerçeği, dolaylı ve dolaysız birçok sanayi alanının bu sektörle ilgili olduğu göz önüne alındığında, ekonomik dengedeki bozulmalar nedeniyle meydana gelen yatırımlardaki aksamaların önce inşaat sektörüne yansıtacağını göstermektedir. İnşaat sektöründeki bu yatırımların, yoğunlukla hangi kullanım amacına göre sınıflandırıldığı, sektörün yeni teknolojiler kullanarak gelişimi açısından kendini tekrarlayıp tekrarlamadığı konusu hakkında; Türkiye'deki var olan bina sayımı çizelgesi incelenebilir. Buna göre, Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2000 yılında yaptığı bina sayımında; binaların, %74.9 konut, %12.1 konut ve konut dışı karışık, %6'sı ticari, %1.8'i sanayi, %0.4'ü eğitim, %0.2'si kültür, sosyal, spor, %0.1'i sağlık, % 0.4'ü resmi daire, %0.3'ü dini amaçlı bina, %3.8'i ise diğer olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. [3]

Çizelge 2.1 Türkiye’de 2000 yılı itibariyle var olan bina dağılımı[3]



Çizelge 2.1’de de görüldüğü üzere, ağırlığı konut üretiminde olmak üzere ürünler veren Türk inşaat sektörünün Devlet İstatistik Enstitüsü’nün aynı adlı çalışmasına göre, binaların inşaat bitiş yıllarına göre dağılımı incelendiğinde ise % 11.5’inin 1959 yılından önce, %30.1’inin 1960-1979 yılları arasında ve %57.5’inin ise 1980-2000 yılları arasında bitirildiği anlaşılmaktadır. Binaların ekonomik ömrünün 50 yıl olduğu kabul edildiğinde, sayım yılı itibariyle var olan bina stokunun yaklaşık %6.6’sının ekonomik ömrünü tamamladığı ve %25.5’nin ekonomik ömrünün yarısına geldiği ortaya çıkmaktadır. [7]

Çizelge 2.1’de, yapı üretimi açısından en büyük payı alan konut üretiminin, bugün sadece küçük bir bölümünün ileri yapım yöntemlerinden prefabrike ya da çelik konstrüksiyon uygulamaları ile gerçekleştirildiği bilinmektedir. Örneğin, Türkiye’de tek ve çift katlı konutlarda çelik konstrüksiyon kullanımı %0.5 düzeyindedir. Bunun dışında ileri teknolojinin ‘akıllı konutlar’ adı verilen, yapım üretim sürecinin verimliliğinden çok kullanıcının konforunu çeşitli algılayıcı ve kontrol sistemleriyle hedefleyen örneklerle karşımıza çıktığı görülmektedir. Bu konutlar sektörde A ve B üst gelir grubuna hitap etmekte ve toplam pazar payı içinde çok az bir yüzde oluşturmaktadır. Buna ek olarak Türkiye’de ‘akıllı konut’ olarak pazarlanan yapıların yurtdışındaki örneklerin standartlarının çok aşağısında donanımla gerçekleştirildiği bilinmektedir. Yurtdışındaki bir akıllı konut birimindeki toplam algılayıcı birimlerin (sensorler), Türkiye’deki örneklerdeki sensor sayısının bir kaç katı olduğu bilinmektedir.

2.1.2 Türk Firmaların Yurtdışına Açılmasının Sektöre Etkileri

Uluslararası inşaat sektörü, pazar ülkeler, inşaat hizmetleri dışsatımı yapan ülkeler, finans, yönetim ve teknolojik yaklaşımlar gibi gelişen ve çeşitlenen pek çok dinamiği barındırmaktadır. (Bordenay, 2001, 5) Bu nedenle ekonomide önemli bir yeri olan inşaat sektörünün, müteahhitlik hizmetleri, istihdam, döviz girdisi, dışsatım ve teknoloji konularında katkıları nedeniyle sadece yurtiçi pazarı açısından değil, yurtdışı açısından da incelenerek ele alınması gereklidir.

Yurtdışı müteahhitlik sektörü, konut, fabrika, hastane gibi her türlü yapı inşaatı, yol, köprü, baraj, boru hattı gibi altyapı çalışmalarını, elektrik, sıhhi tesisat, ısıtma, havalandırma gibi her türlü donanım işini kapsayan geniş bir yelpazede faaliyet vermektedir. Sektör büyük ölçüde yerli endüstriye dayanması, istihdam potansiyelinin büyüklüğü ve başta imalât sanayi olmak üzere diğer sektörlerle olan yoğun girdi-çıkı ilişkisi ve yurtdışında yürütülen faaliyetlerin ülkeye döviz kazandırıcı özelliği ile önem taşımaktadır.(Wells, 1985,55-70)

Türkiye'de özellikle 1970'li yıllardan itibaren yurtdışı müteahhitlik sektörü, Türk inşaat sektörü içerisinde, yurtdışında işçi istihdam etmesi, kullanılan malzemelerin Türkiye'den dışsatımı ve yüklenilen işlerin getirdiği kârlar ile birlikte önemli bir pay edinmiştir. Gerçekleştirilen projeler, pek çok Türk inşaat firmalarına altyapı gerektiren, karmaşık ve büyük projelerin yürütülmesi ve planlanması ile ilgili olarak deneyim kazandırarak iç pazardaki projelerde bu deneyimleri kullanma olanağı tanımıştır.

Yurtdışı müteahhitlerinin %93'ü, yüksek teknoloji kullanımı ile daha az zamanda daha çok iş gerçekleştirildiğini ve maliyetlerin düştüğünü, ancak yine de kendilerinin teknolojiyi etkin olarak uygulamadıklarını belirtmişlerdir. Buna göre, yurtdışında çalışan Türk müteahhitlerinin teknikleşmeye değil işgücüne dayalı işleri gerçekleştirdikleri göze çarpmaktadır. Fakat yine de yurtdışında çalışan müteahhitler teknolojik açıdan incelendiğinde, yüksek teknikleşme düzeyinin yurtiçinde iş yapanlara oranla daha yoğun olduğu belirlenmiştir. (Güneş, 1990)

'Ülkenin inşaat sektörünün gelişmesi amacına hizmet ettiği bu anlamda ortaya konulan, yurtdışı müteahhitlerinin proje gerçekleştirme aşamasında %55,9'unun genel yüklenici, %11,8'inin alt yüklenici konumunda organizasyona katılırken, firmaların %20,6'sının ortak girişim, %11,8'inin konsorsiyum organizasyonları oluşturduğu görülmektedir. Türk müteahhitlerin birbirleriyle oluşturduğu ortaklıkların ana nedeni iki firmanın birbirini desteklemesi ve risklerini azaltmaları olarak belirtilmiştir. Firmaların yabancı müteahhitlerle ortak organizasyon oluşturmalarının üç ana nedeni ise bürokratik koşullar, finansman

koşulları ve riskin azaltılması olmaktadır. Ortak girişim organizasyonları oluşturmanın sebepleri içinde teknoloji eksiliğinin bir neden olarak görülmemesi teknolojik yönden Türk yurtdışı müteahhitlerinin kapasitelerinin arttığını göstermektedir. Yurtdışı müteahhitleri %85 oranında alt yüklenici kullanmakta ve firmaların %65'i Türk alt yüklenici firmaları tercih etmektedir. Yurtdışı firmaları proje sürecinde gerekli malzeme ve ekipmanın %60'ını Türkiye'den sağlamaktadır.' (Işıkdemir, 1997). Bu da ülkenin inşaat sektörünün üretim gibi yan sektörler açısından önemli bir konu olan dışsattımı artırımını sağlamaktadır.

Yurtdışında müteahhitlik hizmetleri veren Türk firmalarının gelişmekte olan pazarlarının başında Asya bölgesi gelmektedir. Bu pazarda ilerlemeyi, ulaşımın getirdiği avantaj ve malzeme dışsattım olanakları sağlamaktadır. Böylece yurtdışında çalışan Türk müteahhit firmalarının kullanabilecekleri, kalitesi yüksek malzemenin dışsattım yapılmak üzere pazarda firmalara tanıtılabilmesi ve yapı malzemesi dışsattım ve dışalımının %70'inin gerçekleştirildiği gelişmiş ülkelerin pazarına gerçekleştirilen projelere kaliteli ve sağlam tedarikçi bağlantıları ile girilebileceği düşünülmektedir. (Bordenay, 2001,9-11)

2.2 İnşaat Sektörü ve Teknoloji İlişkisi

Devlet Planlama Teşkilatı Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı Özel İhtisas Komisyonu'nun 1988 yılı araştırma sonuçları, 2000'li yıllarda ileri teknoloji alanında araştırma-geliştirme için öncelik verilmesi gerekli konular ve gelişme eğilimi gösteren sektörlerin mikro elektronik, enformasyon teknolojileri, biyo-teknoloji, nükleer enerji, yeni malzemeler, orta ve küçük boy sanayilerin modernizasyonu, ulaşımın iyileştirilmesi, bilimsel alet ve ölçü malzemeleri, tıbbi aletler, kimya sanayi araştırmaları, uydu haberleşme, fiber optikler olduğu ortaya koymuş, çalışmaların bu sektörlerde yaygınlaşmasını önermiştir.

Bu araştırma ve yönlendirmeler sonrasında diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektörü de teknikleşme yolunda ilerlemeye ve ileri teknolojiyi üretimlerinde yoğun olarak kullanmaya başlamıştır. Sonuçta endüstrileşmiş yapım sistemleri gibi geliştirilmiş ileri teknolojik sistemler, firmalar arasında olduğu kadar, yurtdışındaki pazarlarda da rekabet unsuru olarak sektördeki yerini almıştır.

En hızlı ve kaliteli, bunun sonucunda da en ekonomik yapım sistemi endüstrileşmiş yapıdır. Endüstrileşmiş yapımın özellikleri temel olarak; iş bölümünün sağlanması, işlemlerin sınıflandırılması, sürekli üretim, işlemlerdeki devamlılık mekanizasyonunun uygulanması, standardizasyon, kaynakların en az sarfiyatının gerektirecek tasarım ve yönetimsel işlevlerin uygulanmasıdır.(Eşiyok, 2000,12)

2.2.1 İnşaat Sektöründe Teknoloji ve İleri Teknoloji Kullanımı

Endüstride yeniliklere açık olmak ve bu yenilikleri sektör içerisinde uygulamak büyük önem taşımaktadır. Böylece teknik sorunları çözmek, üretkenliği artırmak, üretim ve proje geliştirmek, yeni pazarlardaki iş olanaklarının avantajlarından yararlanmak ve uluslararası seviyeye girerek bu pazarlardan pay kapmak mümkün olmaktadır. Yeni bilgilerin üretilmesinin maliyetinin oldukça yüksek olmasına karşın, artık sektörde öne çıkmak ve rekabetten lider olarak çıkmak için araştırma-geliştirme çalışmalarının yapılmasının olmazsa olmaz bir gereklilik olduğu açıktır.

Bu nedenlerle ülkeler bugün en ileri teknolojileri kullanmaya başlamışlardır. İleri teknolojiler, ekonomik, siyasi ve sosyal olarak toplumu etkilemekte, üretim ve yönetim tarzını değiştirerek ekonomik ve sosyal kalkınmaya büyük katkı sağlamaktadır. Bunun yanında üretkenliği artırarak, yeni iş olanakları sağlamakta, çevrenin temizlenmesine katkıda bulunmakta, kaliteli mal ve hizmet üretimine olanak vermekte, haberleşmeyi hızlandırmakta, işgücü ve zamandan tasarruf sağlamaktadır (DPT, 1988)

Bu görüş açısıyla; tüm dünyada teknolojik ilerlemeler ile birlikte gündeme gelen anlayışlar, yüksek nitelik, düşük maliyet, işçi sayısının ve fazla çalışma saatlerinin azaltılması yanında sıfır hata, stoksuz çalışma, tam zamanında üretim, yalın üretim ve toplam kalite olmuştur. Bu da üretim tekniklerindeki bu değişmelerin sonucu olarak eğitim programlarına verilen önemin artmasını sağlamış, pasif iş piyasası politikaları terk edilerek, etkin iş piyasası politikalarına önem verilmeye başlanmıştır.(Bordenay, 2001, 117)

Teknoloji kullanımının getirdiği uygulamalar ışığında geleceğin teknoloji politikalarını şekillendiren gelişmiş ülkelerde bilgi ve kültür seviyeleri ile bilim ve teknoloji alt yapısı güçlü olduğundan, hem bilgi üretmek kolay ve ucuz olmakta ve hem de diğer ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarına kolaylıkla adapte olunabilmektedir.

Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde, ar-ge'nin başarısı, ticari başarı ile ölçülerek, başlı başına bir 'proje' gibi yürütülmekte, kullanılacak teknik elemanları yetiştirileceği eğitim sistemi, ara ve üst olarak her seviyede yeni sisteme uygun olarak düzenlenmektedir. Teknolojik altyapı, bankacılık, müşavirlik ve teknolojik enformasyon hizmetleri ile geliştirilmekte ve güçlendirilmekte, yeni teknolojik firmaların kurulması gerektiğinde özel yabancı sermaye ortaklıkları yolu kullanılmaktadır. (DPT, 1988)

Buna karşın Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, bazı sektörlerde, bilgi üretilmesi hem çok pahalı olmakta ve hem de gerekli enformasyon olmadığı için kullanılması mümkün

olamamaktadır. Bu ülkelerde, bazı sektörlerde, her türlü yenilik düşüncesi üretim bilgisi ve organizasyonlar dışarıyla karşılaşmakta, bu ise teknolojik bağımlılık doğurmaktadır. Bu ise, ileri teknoloji kullanımının gelişmekte olan ülkelerde başlamasının olumlu yönleri kadar geçiş dönemi sancuları olarak nitelendirilen sorunlarla karşılaşılmasına neden olmaktadır. Bu sorunlar temel olarak, geçiş dönemi ülkelerinde, sektörde ileri teknoloji kullanılmaya başlanmasıyla klasik iş yerlerinde istihdamın açık vermesi, sosyo-ekonomik yapılaşmanın değişmesine sebep olarak kültür ve eğitim anlayışını alt-üst etmesidir. Bununla birlikte ileri teknoloji genel olarak dünya çapında endüstrileşmiş ülkeler ile gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler arasındaki uçurumu açarak, rekabeti ortadan kaldırmakta, tekelliliğe gitmektedir.

Türkiye’de bu geçiş döneminin başarı ile atılması ve sektörlerde kamu ve özel kuruluşlarında ileri teknolojinin kullanımı ile ilgili hedefler Devlet Planlama Teşkilatı tarafından belirlenmiştir. Devlet Planlama Teşkilatı Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı çerçevesinde bu hedefleri; ileri teknolojilerin sağladığı sosyo-ekonomik yararların işçiler, bölgeler, sektörler ve ülkeler arasında dağıtım ve yaygınlaşmasını olumsuz etkileyen faktörlerin ortadan kaldırılması, ileri teknolojilerin faydalarının geniş olarak yayılması, sosyo-ekonomik şartların yenilenecek geliştirilmesi dolayısıyla ileri teknolojilerden daha fazla ve daha yaygın ifade edilmesi için önlemler alınması, çalışanların, sektörlerin ve bölgelerin yeni iş ve işçi yönetmeliklerinin geliştirilmesi, ileri teknolojiler tarafından olumsuz etkilenmesini önleyerek kendilerini ayarlamalarına yardımcı olacak politikaların oluşturulması, kurumlara iç ve dış pazarlarında esneklik kazandırarak ileri teknolojilerin değişik sektörlerdeki yayılışına yardım etmek, ileri teknolojileri yeni iş alanları açılmasında küçük firmalara rol vererek kullanmak, ileri teknolojilerin hizmetler sektöründeki etkinliğinin ve bu sektörün imalat sektörüyle ilişkisini göz önünde bulundurmamak, beceri geliştirme, eğitim ve öğretim süreçlerini güçlendirecek yeni bir teknoloji kültürü geliştirmektir.[6]

Teknolojik yapıya ilişkin olarak gelişmekte olan ülkelerde alınması gereken önlemlerin büyük bölümü genel olarak ar-ge kurumsal yapısı, insan gücü, ar-ge harcamaları, dış ilişkiler ve enformasyon konuları kapsamında incelenebilmektedir. Ağırlıklı olarak bu konular iki ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar, teknoloji transferi, teknolojinin kullanımı ve teknolojik yeniliklerin teşviki ile ilgili önlemlerdir. Teknoloji transferi ve teknolojik yeniliklerin teşviki ile ilgili önlemler konusu detaylı olarak, ileri teknoloji yapı üretimine ilişkin ‘sektör ölçeğindeki sorunlar’ başlığı altındaki 4. bölümde incelenecektir.

2.2.2 Firmalar Arası Rekabet ve İleri Teknoloji

Bugün, pazardan pay kapma yarışına giren firmaların diğer firmalarla rekabette teknoloji yolunu kullanırken, toplam kaliteyi artırıcı iki önemli konu incelemeye değer olarak ortaya çıkmaktadır. Bunlar, teknoloji kullanımında firma politikalarında bulunması hedeflenen ve uzmanlaşmış kadronun yeralması gereken risk yönetimi ve inşaat yönetimi konularıdır.

Firmaların rakiplerine ellerinde bulunan pazar payını kaptırmamak için var olan teknolojilerini geliştirmek ya da daha gelişmiş bir teknolojiyle değiştirmek istemeleri doğaldır. Fakat bununla beraber bir firmanın kullandığı teknolojiyi değiştirmesi oldukça riskli bir iştir. Öncelikle, inşaat firmalarında üretilen yeni ürünün, ya da ürün oluşturulurken kullanılan yeni teknolojinin müşterilere çekici gelmesi olasılığı her zaman yüzde yüz değildir. Ayrıca değişim döneminde ürünün teslim süreci uzaması inşaat sektörü gibi zamanın para demek olduğu sektörlerde müşteri kaybına neden olabilir. Bu nedenlerden dolayı, firmaların belki araştırma-geliştirme departmanlarına düşenden çok risk yönetimi ile ilgilenen çalışan kadrosuna önemli roller düştüğü dikkati çekmektedir. (Konecny, Quinn, Sachs, ve Thompson, 1995, 12)

Bununla birlikte, inşaat sektöründe yapım sürecinde kullanılan teknolojiler, imalât sektörünün aksine tek bir uygulamaya bağlı olmaması, aynı inşaat taleplerini karşılayacak birden çok çözüm bulunması, rekabet içindeki firmalarda risk yönetiminin önemini artırmaktadır.

Teknolojilerin, rekabette farklı fiyat, farklı kaynaklar, farklı hız ve verimlilik sunması müşterinin tercihlerini etkileyebilir. Bu durumda bir firma henüz az bilinen gelişmiş teknolojilerin kullanımını sunarak rakiplerini geçebilir. Şantiyede seçilen yeni teknolojinin kullanımı oldukça karmaşık bir işlem olduğundan ancak etkin bir inşaat yönetimi ile düzenlenebilir. Bu nedenle teknolojinin yanında firmalar arası rekabet unsuru olarak, o teknolojiyi sisteme entegre edecek inşaat yönetimi de önemlidir. Bu nedenle bugün, genel anlamda, inşaat-taahhüt işletmelerinin karmaşık faaliyetlerini planlı, düzenli ve kontrollü olarak yerine getirmek ve genel anlamda inşaat endüstrisinde etkinliği sağlamak üzere işletmecilik biliminin bir uzmanlık alanı olarak ortaya çıkan inşaat yönetiminin önemi gün geçtikçe artarak, gelişme göstermektedir. (Barutçugil, 1986,5-6)

Firmalar arası rekabette teknoloji kullanımında bir başka sorun da inşaat sektöründe, üretim sektörlerinde olduğu gibi bir kaç yılda bir yeni teknolojiler yaratılamamakta olması, uzun yıllar benzer teknolojiler ile devam edilebilmesidir. Bu yüzden ar-ge birimi gelişmemiş firmalar, teknoloji yatırımı için yeterli sermayeleri olsa dahi yatırım yapılacak yeni

teknolojiler olmadığı için rakipleri ile genellikle aynı teknolojileri kullanarak yarışmak durumunda kalmaktadırlar. Bu sebeplerden dolayı firmalar, inşaat sektöründeki rekabette teknolojik üstünlük ile değil ancak yönetsel üstünlükleriyle fark yaratabilmektedirler ve bu amaçla üretim sektörlerindeki geniş uygulama alanı bulan yönetim anlayış ve tekniklerinden faydalanmaya çalışmaktadırlar. (Özcan, 2001,45)

Sonuçta, firmaların ileri teknoloji uygulamalarıyla, ar-ge birimlerini geliştirmeleri, teknolojik yeterlilik ruhsatları alması, ileri teknoloji ile ilgili çalışan uzmanların kazanımı, araştırma kuruluşlarından ticari bankalara kadar birçok koldan stratejik birliklerin oluşturulması yardımıyla, risk ve teknoloji yönetimi gibi konulara ağırlık vermesi ile piyasada tercih edilebilirliğinin artırdığı görülmektedir. (Bordenay, 2001, 118) Bugün, artık global rekabet içindeki firmaların, en önemli avantajları konumunda olan başarılı mimar ve mühendisler yanında, risk yönetimi, inşaat yönetimi ve teknoloji unsurlarıyla da rakipleri arasından sıvırdıklarını söylemek gerçekçi bir yaklaşım olmaktadır.

Bunun dışında 'firmalar arasındaki rekabet ve ileri teknoloji yapıları' da bu başlık altında değinilmesi gereken bir diğer önemli konudur. Çeşitli sektörlerde söz sahibi firmalar, son yıllarda firmalarına saygınlık kazandırmak ya da firmalarının yenilikçi, modern, gelişmekte olan ya da gelişmeye devam etmeyi hedefleyen imajına katkıda bulunması için yönetim binaları veya endüstri tesisleri için ileri teknoloji yapılarının tasarlanmasını istemektedirler. Bu eğilim inşaat sektörünün kendini bu yönde geliştirmesinde ve ileri teknoloji yapıları konusunda en büyük eksikliklerden biri olan deneyim kazanmasında etkili olacaktır.

2.3 Türkiye'de İleri Teknoloji'nin Gelişmesine İlişkin Kurumsal Yapı

Türkiye'de, özellikle 1990'lı yıllardan itibaren önem verilmeye başlanan bilim ve teknoloji politikalarının ışığında, 21. yüzyılda ülkenin ilerlemede etkisi olacak sektörlerde, ileri teknolojinin araştırma-geliştirmesinin üniversite-sanayi işbirliği ile yapılması için, yapılan araştırmaların bir patent sistemiyle ülke içine ve uluslararası firmalara satış ve dokümantasyon işlemi yasal olarak korumak ve desteklemek için, bunun yanında ülke endüstrisinde büyük bir yer tutan ve önemli bir kaynak olarak görülen küçük ve orta ölçekli işletmelerin teknoloji ile bağımlı güçlendirmek için bazı kuruluşlar kurulmuştur. Bu kuruluşlardan bazıları zaman içerisinde ülkenin bilim ve teknoloji açığını gidermek için görevlerine yeni görevler eklemiş, TEKNOPARK'lar gibi bazıları ise etkin bir biçimde hizmet vermek için bazı teşvik yasalarının çıkmasını beklemektedir.

Gelişmiş ülkelerde büyük önem verilen bu tür kuruluşlar, Türkiye’de henüz yeni yeni gündeme gelmekte olmasına rağmen, ülkenin sahip olduğu potansiyel ile bilim ve teknoloji alanında önümüzdeki yıllarda büyük ilerlemelerin olacağı tahmin edilmektedir.

2.3.1 TÜBİTAK BTP Dairesi

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 1963 yılında, 278 sayılı yasa hükümlerince; "Türkiye’de temel ve uygulamalı bilim dallarında araştırma faaliyetlerini geliştirmek, özendirmek ve koordine etmek" üzere kurulmuştur.

TÜBİTAK’a bağlı ‘Bilim-Teknoloji Politikaları Dairesi’ ise 1964 yılı sonunda TÜBİTAK Bilim Kurulu’nun kararıyla Bilim Politikası Ünitesi adı altında çalışmalarına başlamıştır. Çeşitli isim ve görev alanı kapsamı değişikliklerinden sonra 1994’te adı Bilim ve Teknoloji Politikaları Daire Başkanlığı olarak değiştirilmiştir.

BTP’nin, ulusal düzeyde izlenecek Bilim ve Teknoloji Politikalarının tasarımı, TÜBİTAK Ar-ge ve Teknolojik Kolaylık Birimleri’nin stratejik düzeyde izlenmesi ve değerlendirilmesi, OECD Bilim ve Teknoloji Politikası Komitesi çalışmalarının izlenmesi ve değerlendirilmesi, Avrupa Birliği araştırma-teknolojik geliştirme ve demonstrasyon faaliyetlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi biçiminde özetlenebilecek olan ana görev alanları vardır. TÜBİTAK’ın görevi ise bu bilgilerin ışığında,

- Hükümete bilim ve teknoloji alanında izlenecek politikalar konusunda üst düzeyde danışmanlık yapmak,
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun Sekreterliğini yürütmek
- Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası’na ilişkin uygulamayı stratejik düzeyde izlemek, değerlendirmek ve makro düzeyde yönlendirici öneriler üretmek; ve
- Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası’nı geliştirici çalışmalar/stratejik araştırmalar yapmaktır. [8]

2.3.2 KOSGEB

KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı); küçük ve orta ölçekli sanayi işletmelerinin teknolojik yeniliklere hızla uyumlarını sağlamak, rekabet güçlerini yükseltmek ve ekonomiye katkılarını ve etkinliklerini artırmak amacıyla 3624 Sayılı Yasayla 20 Nisan 1990 tarihinde kurulmuştur.

Türkiye'nin kalkınması ve küresel rekabet gücünün yükseltilmesi amacıyla kurulan KOSGEB'in görevi, teknolojinin gelişmesini desteklemek ve teknoloji transferini sağlamak, ileri teknoloji alanlarında çalışan, ar-ge'ye dönük yenilikçi şirketlere bu çalışmalarını yürütebilecekleri ortam, olanak ve desteği sağlamak, üniversite-sanayi-teknopark işbirliğini en üst seviyeye çıkarmak ve ar-ge sonuçlarının ekonomik değere dönüşmesini sağlamaktır. [9]

2.3.3 Teknoparklar

TÜBİTAK, 1990 yılında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNPD) 'Türkiye'de Teknoparkların Kurulması Projesi' kapsamında başlatılan çalışmaların ardından, 1992 yılında TÜBİTAK-MAM Teknoloji Geliştirme Merkezini kurmuştur. TÜBİTAK-MAM Teknoparkı ise, Mayıs 1998'de teknoparklar için gerekli tüm kritik başarı faktörlerini en üst düzeyde sağlamasından dolayı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ilgili kurumu KOSGEB tarafından başvurusu kabul edilerek Bakanlıkça onaylanan ilk teknopark olmuştur.

Üniversite-sanayi işbirliği konusunda önemli bir yer tutan, teknoparklara ileri teknoloji, yenilik, yaratıcılık ve bilgiye dayanan faaliyetler esas olmak üzere ar-ge ağırlıklı çalışma yürüten firmaların ya da şirketlerin bu yönde faaliyet gösteren birimler kabul edilmektedir. Teknoparklarda, akademisyenler, araştırmacılar ve öğrenciler teknoloji geliştirme, çözüm üretme ve projelerin yaratımında görev alabilmektedir. Teknopark bünyesinde yatırım yapacaklara sadece çalışma mekanı değil, sekreteryaya, mali ve hukuki danışmanlık, telekomünikasyon ve bilgi teknolojisi konusunda hizmetler de verilmektedir. Örneğin ODTÜ bünyesinde kurulacak teknopark, 200 bin metrekarelik bir alanda, otomotiv, kimya, bilgisayar, yazılım ve inşaat sektörünü barındıracak ve 80 milyon dolara malolacaktır. [10]

2.3.4 Türk Patent Enstitüsü

Türk Patent Enstitüsü 24.06.1994 tarih ve 544 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Türkiye'de sınayi mülkiyet haklarının yönetimi için idari ve mali özerkliğe sahip Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı özel bir kamu kuruluşudur.

Türkiye'nin teknolojik ilerlemesine katkıda bulunmak, ülke içinde serbest rekabet ortamını oluşturmak ve araştırma-geliştirme faaliyetlerinin gelişmesini sağlamak üzere çeşitli yasalarla düzenlenmiş olan patent ve markalar ile diğer yasalarla düzenlenen Sınayi Mülkiyet Haklarına ilişkin yurtiçi ve dışında var olan bilgi ve dokümantasyonun kamunun yararına sunulabilmesi amacıyla kurulmuştur.

Görevleri ise,

- Yasalarla koruma altına alınmış sınai mülkiyet haklarının tescilini ve bu hakların korunması ile ilgili işlemleri yapmak,
- Lisans işlemlerinde arabuluculuk faaliyetlerinde bulunmak ve mahkemelerde bilirkişilik yapmak,
- Lisans ve devir anlaşmalarını tescil etmek,
- Buluşların kullanımını takip etmek, yeni teknolojilerin değerlendirilmesi ile teknoloji transferinin yönlendirilmesi ve arşivlenmesi işlemlerini yapmak,
- Yurt dışında benzer kuruluşlar ve uluslararası kuruluşlarla işbirliğinde bulunmak,
- Türkiye'yi sınai mülkiyet hakları konusunda uluslararası kuruluşlarca temsil etmek,
- Sınai mülkiyet hakları ile ilgili uluslararası anlaşmaların hazırlanmasına ülke çıkarlarını koruyarak katkıda bulunmak ve bu anlaşmaların Türkiye'de uygulanmasını sağlamak,
- Yurtiçi ve yurtdışında teknoloji ve araştırma-geliştirme ile ilgili kurum ve kuruluşlarla ve bilgi bankalarıyla işbirliği yapmak, dokümantasyon merkezleri kurmak, bu bilgileri kamunun istifadesine sunmak,
- Sınai mülkiyet hakları ile ilgili olarak çeşitli yayınlar yapmak ve Türk Sınai Mülkiyet Gazetesini periyodik olarak yayınlamak,
- Sınai Mülkiyet Hakları konularında yurtiçinde kişi ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi için gerekli çalışmaları yapmaktır. [11]

3. İNŞAAT SÜRECİ ve İLERİ TEKNOLOJİ

Sanayileşme hareketleriyle birlikte sanayicinin gereksinimi olan yapıları, kısa sürede tamamlayıp üretime geçme isteği bu alanda ileri yapım teknolojilerinin kullanılmasına neden olmuştur. Önceleri şantiyede daha sonra merkezi fabrikada üretilen bu sistemler; fabrika, depo, hangar gibi sanayi yapılarında kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanda, ilk defa ileri yapım teknolojilerinin seçilip, uygulama alanına girmesi girişimleri, özel sektör tarafından desteklenmiştir. Sanayi yapılarında tip sayısının az oluşu ve elemanların standardizasyonunun kolay olması nedeniyle prefabrike iskelet strüktürlü yapım teknolojileri tercih edilmiştir.(Altan,1984, 12)

Türkiye’de ise ikinci beş yıllık kalkınma planı (1968-1972) çerçevesinde ‘bina yapımında endüstrileşme’ hareketi tanınmaya ve yayılmaya başlamıştır. Bu yıllardan itibaren ileri yapım teknolojilerine ilgi artmış, 1970’lerin sonlarına doğru ise yurtdışından transfer edilen teknolojilerle, ilk defa tünel kalıp uygulamaları, hafif taşıyıcı çerçeve pano elemanlı sistemler, prefabrike ağır panolu sistemler gibi dönemin ileri yapım teknolojileri uygulanmıştır. (Altan,1984,21)

Bugün inşaat sektörünün öneminin gün geçtikçe arttığı Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerde yaşayan mimar ve mühendislerin, Türkiye’de ve benzer gelişmekte olan ülkelerdeki ileri teknoloji yapılarının karşılaştığı sorunlar ve içinde bulunduğu kavramsal durumu incelemek ve çözümler üretme çabası içinde olması hiç kuşkusuz kaçınılmazdır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de avantajları göz önüne alındığında, yapı üretiminde teknolojiyi kullanmak tasarımcılar için önemli bir güncel gerekliliktir.

Yapı üretiminde teknoloji kullanımı; üretimin nicelik, nitelik ve verimliliğinde arzu edilen iyileştirmeleri sağlamaya yönelik sürekli bir çaba olarak nitelendirilen teknolojik gelişmelerin; üretkenliği artırmak amacıyla takip edilmesiyle verimliliğe ulaşır. (Altan,1984,5) Ahmet Fahri Özok tarafından ‘Bir sisteme ait girdiler aynı kaldığı halde kaliteyi koruyarak çıktının miktarında artış sağlanırsa, o sistem için üretkenlik artışından bahsedilebilir’ olarak açıklanan ‘üretkenlik’ kavramı, bazı faktörlere dayandırılmaktadır.(Köleoğlu,1996,8)Yapımda üretkenliği etkileyen bu faktörler; kullanılan malzemenin yapısı ve kalitesi, uygun üretim süreci(teknoloji), üretim araçlarının kullanım derecesi, üretimde süreklilik ve standartlaşma ile insan gücünün etkin kullanımınıdır. (Gören,1989,16)

Yapı üretiminde verimlilik ise kullanılan malzeme, makine ve teçhizat, işgücü, tasarım, şantiye sonrası hizmetler ve yönetim hizmetlerini kapsamaktadır. (Gören,1989,100)

Bu bağlamda; yapı üretiminde verimliliğin sağlanması; yapının strüktürel sistemi, yapının işlevselliği, bütçesi ve şantiyedeki üretim aşamasının birbiriyle sıkı bağlar içinde olması gerekliliğini ortaya çıkarmakta; ürün ve strüktür sisteminin, kâr-zarar tablosu da göz önüne alınarak, şantiyenin fiziksel limitlerine uygun seçilmesini önemli bir gereklilik kılmaktadır.

3.1 İleri Teknoloji ve Mimarlık İlişkisi

Teknoloji, mimariyi 3 ana alanda etkilemektedir.

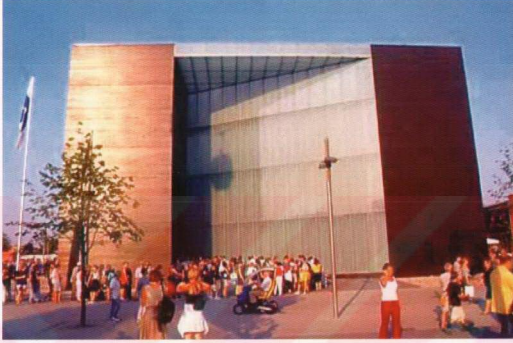
Bunlar; yapım tekniklerinin ve malzemelerin gelişmesinin mimarlığa etkisi, yaşam kalitesinin yükseltilmesi ile yaşamın kolaylaşması konularına etkisi ve mimarlık üslup ve diline etkisidir. Bu son açıdan bakıldığında 1977 yılında yapımı tamamlanan ve ileri teknoloji yapılarının mimarlık gündeminde yer bulmasını sağlayan mimar Richard Rogers ve Renzo Piano tasarımı Pompidou Merkezi önemli bir yer tutmaktadır. İleri teknoloji tanımlarında çoğunlukla geçen makine kavramına görsel ve çalışma mantığı açısından uyan yapıda, dönemin bir ilki olarak, tüm konstrüksiyon, tesisat ve düşey sirkülasyon sistemleri cephede çözülmüştür.(Şekil 3.1)



Şekil 3.1 Pompidou Merkezi, Paris, Mimarlar R.Rogers ve Renzo Piano.[12]

Bugün ise, ileri teknolojinin mimari üslup ve diline olan etkisi, artık iki ayrı nesilde değerlendirilmektedir. İlk nesil ileri teknoloji ürünleri olarak nitelendirilen örneklerin ortak özellikleri, cam cephe, alüminyum, alükobont, prekast ve prefabrik elemanlar, klimatize edilebilen ortamlar, yangın koruma önlemleri ve basınçlı müdahale sistemleri, hızlı ve düşey

olduğu kadar gerektiğinde yatay da hareket edebilen asansörler, solar kontrollü camlar, büyük mekanların kesintisiz örtülmesi, doğal ışığın maksimum ama insanı rahatsız etmeden kullanılması, üstün nitelikli çelik, cam, plastik malzemelerin kompozit özellik kazandırılarak yapım tekniklerine katılması ile ortaya çıkan projelerdir. Son yıllarda ise ikinci nesil olarak nitelendirilen, “sürdürülebilir mimarlık” bağlamında daha az enerji kullanan, daha ‘hafif’ projeler tasarlanmaya başlanmıştır. (Şekil 3.2) (Atabaş, 2002,86-87)



Şekil 3.2 Fin Pavyonu. Expo 2000 Hannover’de, finli mimarlar S. Narjus ve A Siikala tarafından tasarlanan ‘doğa-dostu’ Fin Pavyonu’nun dış cephesi, ısı değişimlerine, nem ve küfe karşı dayanımlı yüksek ısıda işlem gören ‘Tan Wood’ adlı malzeme ile kaplanmıştır.[13]

Son yılların bu değişen ‘ileri teknoloji’ akımına uyum sağlayan tasarımcılardan Norman Foster, teknolojiye olduğu kadar ekoloji kavramına da tasarımlarında önemli bir yer vermektedir. (Şekil 3.1) Norman Foster, bilgisayar ve robot teknolojisini kullanıp, yapı endüstrisi ile diğer endüstriler arasında teknoloji transferine yönelik çalışmalar yaparak; teknolojiyi zorlamaya, geliştirmeye çalışarak projelerinde kullanmaktadır. Dünyaca ünlü tasarımcı, ileri teknoloji yapıları olarak tanımlanan yapılarında sadece taşıyıcı sistem-teknoloji ilişkisini değil yapı bileşenleri-teknoloji ilişkisini de yapılarında mimari bir dil olarak yansıtmaya verdiği önemle de dikkati çekmektedir. (Güzer, 2000, 82-85)

Tasarımlarının oluşturulmasında ileri teknolojiyi yoğunlukla kullanan ve ileri teknoloji mimarlığının önde gelen temsilcilerinden sayılan Richard Rogers’ın ise; 2000 yılında uluslararası yarışmada 1. olduğu, ‘Millenium Dome’ projesinde, Londra’da yeni bin yılı asma-germe ve çadır teknolojisindeki en son yenilikleri ‘dome’ gibi geleneksel bir mimari öğe adı altında sunarak yansıtmaya çalıştığı göze çarpmaktadır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Millenium Dome, Mimar Richard Rogers[14]

Cephenin tasarımında ise malzemenin ve teknolojinin olanak tanıdığı kadar özgür olunması ileri teknoloji yapılarına özgün, yeni bir fikir değildir. Bu konuda 1926 yılında, 'Yeni bir Mimarlığa Doğru Beş Nokta' adını taşıyan bildirisinde Le Corbusier; '... Döşemenin yapıyı çevreleyen bir balkon gibi taşıyıcı kolonların ileri çıkarılması ile tüm cephe taşıyıcı yapının ötesine uzanmış olur. Böylelikle taşıyıcı olma niteliğini yitirir ve içteki bölümlenmeye bağlı olmaksızın pencereler istenen uzunlukta açılabilir. Bu şekilde cephe özgürce tasarlanabilir...' (Conrads, 1991) yorumunu yapmıştır. İleri teknoloji yapılarında bilgisayar desteği ile belirgin özellikleri geliştirilmiş cam, metal ve membranlarla tasarımcılar, hayallerini tasarladıkları cephelere yansıtabilmektedir.

İleri teknoloji yapılarının tasarımında önem verilen bir diğer konu da enerjidir. Bugün artık ülkelerin gerek yaşam kalitesinin artırımı, gerekse var olan ülke kaynaklarıyla dış ülke pazarlarındaki pazar ürünü olması açısından 'enerji' önemli bir konumdur. Var olan enerjinin ekonomik kullanımı sorunu, ülke politikalarının ilk sıralarında yer almaktadır. Çağın getirdiği bu enerji sorununa yapım sektöründe, geleneksel yöntemler dışında özellikle ileri teknoloji yapılarında çeşitli mekanik ve elektronik sistemlerin yanı sıra doğal kaynaklarla da cevap aranmaya başlanmıştır. Türkiye'de ileri teknoloji yapılarında enerjiyi ekonomik olarak kullanan sistemlere yıllık yolcu kapasitesi 14 milyon olan, İstanbul Atatürk Havalimanı Yeni Dış Hatlar Terminali'nde doğal ışığın kontrollü kullanımı ile enerji tasarrufunun sağlanması örnek gösterilebilir. (Kantaşı, 1998,28-50)



Şekil 3.4 İstanbul Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminali (Kantaşı,1998, 28-50)

Mimaride ileri teknoloji kavramının, esneklik, fonksiyonellik, yinelenebilirlik, çok amaçlı ürün, servis eden ve edilen alan ayrımı gibi kavramlarla mekan olgusunu tanımladığı görülmektedir. Taşıyıcı elemanları betonarmeye göre daha küçük kesitli olan, taşıma kapasitesi yüksek, değişime açık ve esnek çeliğin kullanımıyla ferah mekanlar yaratılabilmekte, kullanım fonksiyonu değişebilen, esnek mekanlar kullanıma açılmaktadır. Buna karşın, tasarım açısından esneklik kavramının, Türkiye’de çoğunlukla ofis yapılarında iç bölme organizasyonunda kısıtlı olarak işlendiği görülmektedir. İleri teknoloji yapılarında mekan düzleminde esnekliğin yanı sıra yine aynı öneme sahip olan bir başka değişken de servis eden ve servis edilen mekanların ayrıştırılması düşüncesi olmaktadır. (Topaç,2001,33-35) Böylece ikisi arasındaki sirkülasyon alanı kayıpları en aza indirgenmektedir.

Genelleme yapıldığında, bir ileri teknoloji yapısının temel bileşenleri: kullanıcının güvenlik ve estetik değerlerinin dikkate alınmasının yanı sıra, büyük açıklıkları ve karmaşık hacimleri zorlanmadan geçebilen, endüstriyel üretime yatkın, kolay monte edilebilen strüktür ve konstrüksiyon elemanları, cam, membran ve metalde son teknoloji kullanılarak oluşturulan, tasarımcının isteklerine cevap verebilen geniş ve saydam yüzeyler, farklı kullanıcı gereksinimlerine (termal, hijyenik, akustik, elektromanyetik, görsel) uyabilen değişken, esnek ve sade planlama anlayışı, rüzgar ve deprem koruma sistemleri ile enerjiyi ekonomik kullanan sistemler olarak sıralanabilir.

3.2 İleri Teknoloji Yapıları ve Yapı Üretimi

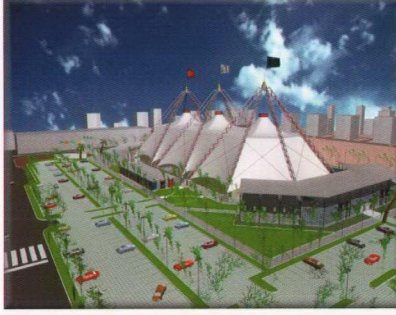
Bugün, sürekli geliştirilen teknoloji çalışmaları ile ileri teknoloji yapılarının şantiye sürecinin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında pek çok avantajı barındırdığı dikkati çekmektedir.

İleri teknoloji yapılarının şantiyelerinde hızlı ve sistematik seri üretim, inşaat sürecinin kısa zamanda tamamlanarak yapının işleme açılmasını sağlamaktadır. Örneğin İstanbul'da bulunan, 1997 yılı Avrupa Çelik Birliği ödüllü, Tatilya Tema Parkı'nda üst örtüyü oluşturan tonoz parçalar, özel bir kalıba göre imal edilmiş ve şantiyede nakliye sonrası yerde 18 adet tonoz parçası, en az sayıda detay çözümü ile hızlı bir biçimde birleştirilmiştir.(Şekil 3.5) Mimar Oktay Nayman'ın tasarımı olan 52m x 115m boyutundaki yapının, kış koşullarının çetin şartlarına rağmen 71 günde bitirilmiş olması bunun kanıtıdır.(Nayman, 2000, 92-93)



Şekil 3.5 Tatilya Tema Parkı, [15]

Bununla birlikte, kolay kurgulanan strüktürel yapı elemanlarının, verimli bir ileri teknoloji yapısı için üretim açısından bakıldığında önemli bir avantaj olmasına mimar Hakan Kıran tasarımı 'Mydonose Showland' de örnek verilebilir. (Şekil 3.6) İstanbul'da bulunan 5500 kişilik Mydonose Showland Çadır Gösteri Salonu, 15 günde sökülüp, tekrar kurulabilmektedir. (Kıran,2000, 84-87)



Şekil 3.6 Mydonese Showland, H. Kıran [16]

Mimar Yaşar Marulyalı ve Levent Aksüt tarafından İstanbul'da, Türkiye'nin ilk çok katlı çelik yapısı olarak tasarlanan 19 katlı otomatik otopark binası ise rasyonel ve hafif olma özellikleriyle Türkiye'deki ileri teknoloji yapılarına örnek konumundadır. (Şekil 3.7) Avrupa'daki benzerlerini oto kapasitesi açısından geçen yapının, taşıyıcı elemanları gibi cephelerdeki cam ve metal kaplama elemanları da modüler olarak tasarlanarak atölyede hazırlanmış, şantiyede montajlanmıştır.



Şekil 3.7 Milli Reasürans T.A.Ş. Otomatik Otopark Binası, (Anon,2000,76-79)

Bunun yanı sıra; tasarım ve ön bilgi tarama aşamasında koordinasyon içinde bulunulması gereken konunun uzmanı danışmanlar, ileri teknoloji yapılarında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle inşaat, makine, elektrik-elektronik, tesisat, ses-akustik mühendislerinden yapıda

kullanılacak sistemlerin kendi içlerinde ve diğer tüm sistemlerle uyumlu olarak çalışmalarında etkili olacak uzmanlar danışman olarak seçilmelidir. Genellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerdeki en büyük sorun, konunun uzmanı danışmanların ekipte yer almamasından dolayı, gerek tasarım gerekse şantiye aşamasında geçici çözümler getirilmesi ya da ilerde hatalı çalışmasına neden olacak kararlar alınmasıdır. Örneğin, TAV konsorsiyumu (Tepe-Akfen-Vie), Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminalini 7 yabancı şirketten danışmanlık alıp, 'yap-ışlet-devret' modeliyle kullanıma açarak, bu konuda başarılı bir uygulama gerçekleştirmiştir. Bunun yanı sıra, TAV, Dış Hatlar Terminalindeki projede birlikte çalışılan Gecalstom, GMW, Solari, Sersormatic, Safegate, Lucent, SAS ve ACV firmalarından öğrenilen deneyim sayesinde yurtdışındaki pazarlarda 'know-how' yöntemiyle danışmanlık yaparak ihalelere girmeye hazırlanmaktadır.(Evrn, 15.08.2002, 8)

İleri teknoloji yapıları üretim süreci içerisinde yapıyı oluşturan taşıyıcı sistem, dış kabuk sistemi, servis sistemleri, bölmeler sistemi, sirkülasyon sistemleri ve bitirmeler sistemleri gibi tüm temel alt sistemlerin bütünleştirilmesi konusu da, yapının işleyişi açısından son yıllarda daha çok önem verilmeye başlanılan bir konudur. (Çelebi ve Utkutuğ,1995,188) Yapı tasarımında çok sayıda ve farklı meslek gruplarının yer alması ve yapının genişleyen programı çerçevesinde yer alan alt sistemlerin alternatiflerinin sayıca artarak, çeşitlenmesi gibi faktörlerle, yapı hacmi genişlemesi, yapılarda bütünleştirme gereksinimi arttığı görülmektedir. (Eşsiz,2001, 8) İleri teknoloji yapılarında, bütünleşmeye yönelik amaç; yapıyla uyum içinde işlev gösteren çeşitli yapı alt sistem seçeneklerini, yapı performans ölçütlerini en yüksek düzeyde sağlayacak şekilde, zaman, malzeme ve enerji korunumuna katkıda bulunarak tek bir bileşene uygun olarak bütünleşmektir. (Serteser,1995,198)

Bilgisayar destekli tasarım ve uygulama süreci, ileri teknoloji yapılarında dikkati çeken bir diğer ortak noktadır. 'Bilgisayar destekli tasarım' kavramı 1970'li yılların sonundan itibaren gelişen inşaat sürecinin çeşitli aşamalarında mimar ve mühendislerin kullanımına sunulmuş ve gerek şantiye, gerekse tasarım aşamasında verimliliği artıran önemli bir vazgeçilmez olmuştur. Örneğin İstanbul Kurtköy'de 2002 yılında hizmet vermeye başlayan Avrupa Çelik Birliği ödüllü Sabiha Gökçen Havalimanı projesi, bu konuda etkin bir örnektir. (Şekil 3.8) Dıştan dışa boyutları 83.23m x 207.18m olan Sabiha Gökçen Havalimanı'nda atölye parça resimleri 'XSTEEL' adlı geliştirilmiş bilgisayar programı ile çizilmiştir. Ayrıca kafes kiriş çatı çerçevelerini oluşturan boru profillerinin uç kesimleri bilgisayar kontrollü CNC tezgahlarında yapılmıştır. Böylece üretimde hassaslık ve hatalardan kaynaklanabilecek zaman kaybı en aza indirilerek şantiye süreci kısa zamanda tamamlanmıştır. (Çeltikçe, 2001,28-50)



Şekil 3.8 İstanbul Sabiha Gökçen Havaalanı Dış Hatlar Terminali (Çeltikçe, 2001, 28-50)

İleri teknoloji yapılarında verimliliği artıran bir diğer önemli faktör de inşaat yönetimidir. Bilgisayar destekli ve bu konuda kalifiye elemanların çalıştığı şantiye organizasyonları, yapıların inşaat süresini azaltmakta, verimliliği artırmaktadır. Yapı kullanıma açıldıktan sonra ise yapı yönetim sistemleri devreye girmektedir. Yapı yönetim sistemleri, bölümler arası bilgi iletişimini etkin düzeylere çıkarabilmesine, çoklu ve kendi kendini denetim düzenekleri sayesinde yanlış ve eksiklerden arındırılmış, güncel bilgilere ulaşılmasına, gündelik acil ve planlanmış bakım işlerinin daha etkili yapılabilmesine ve genel giderlerden tasarruf sağlanmasına yardımcı olmaktadır.(Yılmaz, 1999, 44-48)

Son olarak; bir projede ileri teknoloji kullanımındaki en önemli faktörün teknik donatı, teknik süreç ve teknik kuramlar olarak ileri teknoloji bilinciyle oluşturulması, buna bağlı olarak da 'ileri teknoloji' kavramına daha yatırım, programlama ve ön tasarım aşamasında karar vermek olduğu dikkati çekmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri; yapı üretimine başladıktan sonra verilen değişiklik kararlarının bütçeyi zorlaması, üretim süresinin uzaması ve sonuçta iş programının önceden belirlenen sürede tamamlanamadığından, maliyeti artırmasıdır.

3.3 İnşaat Sektöründe Teknoloji Seçimi

Yapı üretiminde teknoloji seçimi, ülke kaynaklarına en uygun gereksinimleri ve amaçları en iyi optimize etme amaçlı bir karar verme sürecini içermektedir. Teknoloji seçiminde en önemli sorun ülkenin teknolojik düzeyi ve kaynaklarının belirgin bir biçimde saptanmasıdır. (Altan,1984, 54)

Genellikle inşaat sektöründe olduğu kadar diğer sektörlerde de yatırımın değerlendirilmesinde, özellikle yeni bir ürün için teknoloji seçiminde işçilik maliyetlerinin düşmesi, üretim kalitesinin yükseltilmesi, üretim sürelerinin kısaltılması ve üretim operasyonlarında esnekliğin artırılması gibi değişkenler iyi hesaplanmalıdır.

Türkiye’de teknoloji seçimini belirleyen güncel ölçütler şu şekilde sıralanabilir:

- Yatırım türü ve koşullarına göre optimum işgücü ve sermaye yoğunluğunu düzenleyici rol alması,
- Ekonomik olarak yaşayabilecek, en azından geleneksel yapımlarla yarışabilecek olması,
- Teknoloji transferinde, olumsuz yönlerinin görülmesiyle demode olmuş ucuz teknolojilere yönelmemesi, ülke ve proje kaynaklarına uygun yeni teknolojiler seçilmesi,
- Kullanılacak teknolojideki yapı malzemesi gereksinimlerinin ülke olanaklarına uygun olması,
- Dış ticaret dengesi açısından fazla alet ve makine dışalımına başvurulmasını ve yine bu açıdan çok miktarda hammadde, yarı bitmiş ürün ya da yan sanayi ürünün dışalımını gerektirmemesi,
- Yapının üretilmesinde ve kullanılmasında gerekli enerjinin ekonomi sağlayıcı nitelikte olması,
- İleri düzeyde teknik eleman gerektirmemesi ve karmaşık olmaması ,
- Özellikle nitelikli işçiyi geleneksele göre daha rasyonel kullanılabilmesi,
- Ülkedeki taşıma olanaklarını zorlamayacak bir teknoloji olması,
- Yapılacak işlemleri azaltıcı nitelikte olması ve yapıların kısa sürede bitirilmesinin

sağlanması,

- Yapım işlemlerinin her türlü iklim koşullunda gerçekleştirilebilmesi,
- Deprem açısından herhangi bir sorun getirmemesi,
- Yapının kullanım süresinde geleneksel yapılara göre fazla işletme, bakım ve onarım giderleri gerektirmemesi. (Altan, 1984, 55)

Dikkat çekilmesi gereken bir diğer güncel nokta da teknolojinin gelişip, robotların endüstriye girmesinin etkisiyle, “emek yoğun sistemler”den, “teknoloji yoğun sistemler”e geçişten bahsedilebilir olmasıdır. Endüstriye robotların girme süreci işçilik maliyetlerini düşürürken, dünya çapında bir üretim hızı kazandırmakta ve 24 saat kesintisiz üretim yapma olanağı tanımaktadır. Türkiye’de her ne kadar işçilik ücretleri düşük olsa ve bunun sonucunda emek-yoğun sistemler yoğunlukla kullanılsa da, endüstrileşmiş sistemlerin avantajları ortaya konduğunda işçilik ücretlerinin artık tek başına rekabet sağlayıcı faktörlerden biri olmadığı görülmektedir.

Özetlemek gerekirse teknoloji seçimini etkileyen faktörler; işçilik maliyetinde azalma, malzeme maliyeti, demirbaş maliyeti, dağıtım ve lojistik alanlarındaki maliyetlerin değişimi, kalite maliyeti, bakım, enerji maliyeti, üretim sürelerindeki azalma nedeniyle malzeme devir hızındaki artış miktarları ve sanayi dalına bağlı özel faktörler olarak sıralanmaktadır. [2] Bununla beraber, bugüne kadar teknoloji seçimi için ülke düzeyinde etüt, program ve yasal araştırmaları yapılmadığı, büyük ölçüde dışa bağımlı araştırmaya önem vermeyen, patentçi, montajcı ve benzetmeci yan endüstrilerle, yeterli dış pazarlardan yoksun, bir endüstrileşmenin yerleşmesinin önlenemediği gözlemlenmiştir. (Er, 1989)

3.4 Yapım Sürecinde İleri Teknoloji Ürünleri

Bugün, 21. yüzyılın ileri teknoloji yapılarında, robot teknolojisinden yararlanılan yeni inşaat makinelerinin ve geliştirilmiş malzemelerin kullanımı, enerjiyi ekonomik kullanan havalandırma, iklimlendirme sistemleri ve akıllı cepheler ile kullanıcının yapı tamamlandıktan sonra konforunu sağlayan kontrol sistemleri büyük rol oynamaktadır. Mimar ve mühendislerin tasarım ve yapım sürecini olduğu kadar, yapı tamamlandıktan sonra kullanıcı konforunu da destekleyen bu bileşenler, yapımda kullanılan ileri teknoloji ürünlerinin ana hatlarını oluşturmaktadır.

Bu konuda dikkate değer önemli bir nokta, gelecekte bu ileri teknoloji içeren ürünlerin ar-ge çalışmalarıyla dünyadaki örneklerinin geliştirilerek, daha verimli ve toplam kalitesi yüksek yapılara ulaşılma çabasının devam edeceğidir.

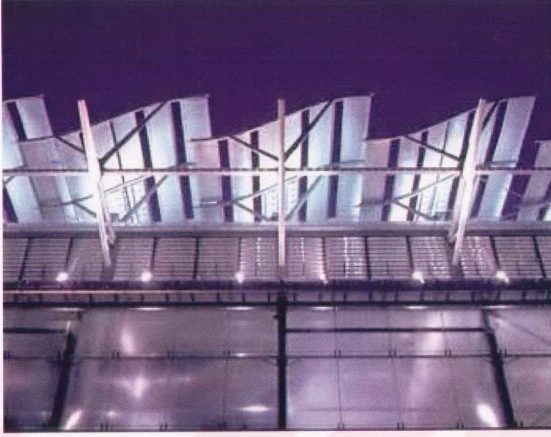
3.4.1 Akıllı Cepheler

Malzeme ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesinin, yapının dış kabuğunun karakterini büyük ölçüde etkilediği ortadadır. Yeni teknolojilerle uyum içinde tasarlanmış akıllı cepheler, otomatik olarak veya insan müdahalesi sonucu, içinde bulunan koşullara veya bireysel gereksinimlere tepki verebilmekte ya da elektronik bazı mesajları yansıtarak mimari dile katkıda bulunabilmektedir. Akıllı cepheler;

Isı rezistans, emme, iletme ve geçirgenlik gibi cephenin termofiziksel özelliklerini değiştirebilmektedir. Buna örnek olarak mimar Nicholas Grimshaw'un 1992 Expo Seville Fuarı için tasarladığı 'British Pavilion' verilebilir.(Şekil 3.5 ve şekil 3.6) Bu projede cephede devamlı hareket halinde olan 300.000 litre su, yüzey ısını 102°F'dan 82°F'a düşürmektedir. (Meyhöfer,1995,80-85) Tasarımda, dış cephenin ısıtma ve serinletme yüklerini hafifletmenin yanı sıra, gün ışığından faydalanmak ve doğal havalandırma için de bazı çözümlerin getirilmiş olması, teknoloji ve ekoloji kavramlarının artık birbiriyle ne kadar çok anılır olmaya başladığını da göstermektedir.

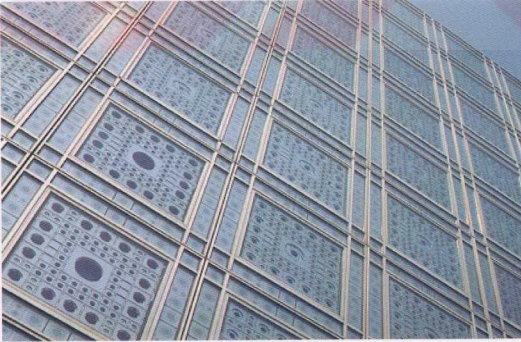


Şekil 3.9 British Pavillion, Seville (Leistner, 1992, 83)



Şekil 3.10 British Pavillion çatı detayı, Seville (Leistner, 1992, 83)

Bununla birlikte, akıllı cepheler merkezi olarak olduğu gibi, kullanıcı tarafından manuel olarak da kontrol edilip, hareketleri iptal edilebilmekte, bazı parçaları gerektiğinde hareket ettirilerek, kontrol edilebilmektedir. Örneğin 1987 yılında mimar J. Nouvel tarafından tasarlanan, Ağa Han ödüllü, Arap Dünyası Enstitüsü'nün dış cephesi İslam kültüründen esinlenilmiş motiflerin güneş ışınlarına göre hareket ettiği diyaframlardan oluşmaktadır.



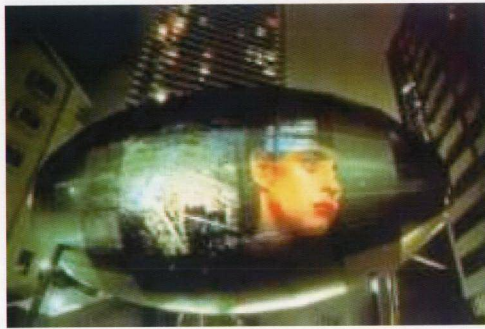
Şekil 3.11 Arap Dünyası Enstitüsü cephe detayı, Paris, J. Nouvel [17]

Bununla beraber, cephenin iç, dış renk ve dokularıyla optik özelliklerinin değiştirilerek; dinamik gölgeleme ve uzaktan ısı kontrolü olanaklarının sağlandığı akıllı cephe örnekleri de bulunmaktadır. Yapı içerisindeki sıcaklığı koruyabilen ya da dış ortama karşı iyi bir yalıtım görevi görebilen ve gelişen bilgisayar kontrol teknolojisiyle düzenlenen akıllı cepheler en üst düzeyde konfor sağlamakla birlikte enerji korunumuna da yardımcı olmaktadır. (Ökten,1995,301)

Ayrıca, bugün akıllı cephelerde; elektronik imajlar, yarı saydam cam kaplama yüzeylere yansıtılarak cepheye veya iç yüzeye yanıp sönen elektronik ekran etkisini verebilmektedir. Video gibi hareketli görüntü ve ses teçhizatı olanaklarıyla iletişim sağlayan örnekler de bulunmaktadır. Bilgisayar kontrollü bu elektronik imajların, yapı cephesine transferine örnek olarak, Japon mimar Toyo İto'nun 'Egg of Winds' adlı eseri verilebilir. (Dilekçi,2002)



Şekil 3.12 Toyo İto'nun 'Egg of Winds' projesi (gündüz) [18]



Şekil 3.13 Toyo İto'nun 'Egg of Winds' projesi (gece) [19]

3.4.2 Malzemeler

Yapı malzemesi, sahip olduğu çeşitli nitelikleri sayesinde, insanın yaşam içerisinde gereksinim duyduğu fiziksel ortamları düzenleyip, bu ortamların kalıcı olmasını sağlayarak yapıyı oluşturan farklı unsurlar olarak tanımlanmaktadır. (Eriç,2002,181)

Tarihsel açıdan bakıldığında, Endüstri Devri dönemine kadar kemer, tonoz, kubbe, kesme taş kullanımı ile çeşitli strüktürlerin ortaya çıkmış olduğu, 19 yz.'dan sonra ise, malzeme üretim teknolojisinin gelişmesi ile çelik, beton ve plastik gibi dönemin yeni yapı malzemelerinin kullanılarak, yeni yapım sistemleri ve tasarımlara hizmet ettiği görülmektedir. Bugün gelişen teknolojik olanaklar ile iç yapı özellikleri geliştirilmiş 'kompozit malzemeler' yaygınlığını arttırmaya başlamıştır. (Eriç,2002,11-12)

İleri teknoloji mimarisinde çoğunlukla kullanılan ana karakteristik malzemeler çelik ve camdır. Cam ve çeliğin yanı sıra, geliştirilmiş ahşap teknolojisi ile ekolojik değeri açısından değerlendirilen ahşap da ileri teknoloji yapılarındaki yerini almaya başlamıştır. İnsanoğlunun binlerce yıldır kullandığı ahşap, geliştirilen plastik esaslı tutkallar ve üretim teknolojisi sayesinde oluşturulan 'tabakalı ahşap teknolojisi' ile artık büyük açıklık geçmekte kullanılmakta, bazı özel kimyasalların uygulanmasıyla da, yangına direnimi artırılarak daha güvenli olması sağlanmaktadır. Bugün tabakalı ahşap teknolojisinin dünyada öncülüğünü İskandinav ülkeleri ve Japonya yapmaktadır.

Bunun yanında bugün, plastik ve petrol türevi kompozit özellik kazanmış membranlar özellikle pnömatik yapılar ve asma-germe sistemlerde, hafiflik ve saydamlık özellikleri nedeniyle tercih edilerek kullanılmaktadır. Plastik ve türevi yapı malzemelerinin yapıda kullanımı; kabuk ve plak elemanlar, profil elemanlar, koruyucu ince kaplamalar, bağlayıcı katkı maddeleri ve örtü-dokuma elemanları olarak sınıflandırılmaktadır. (Eriç,2002, 354-357)

Tüm bu yeni yapı malzemelerinin sektöre dahil edilmesiyle, teknik bilgi düzeyinin artması sonucu malzemelerin kalite ve dayanıklılığının artırılması, özellikle ses ve ısı yalıtımı malzemelerinin geliştirilmesi, ileri teknoloji yapılarının performansı üzerinde olumlu etkilere yol açmaktadır.(Sezer,1996,18) Bu da gelecekte, mikromekanik yardımıyla algılayıcılarla (ing:sensors) ve denetleyicilerle (ing:controller) desteklenen ve gelişen üretim teknolojisiyle yapı ekonomisi, yapı fiziği ve konfor konularında etkin rol oynayacak kompozit yapı malzemeleri sayesinde, mimaride yapım olanaklarının daha da genişleyeceğine dair bir kanıt olmaktadır.

3.4.2.1 Cam

M.Ö. 2500 yılında Mısır ve Mezopotamya'da bulunan cam, mimari literatürde yeni bir malzeme olmamasına rağmen, ancak endüstri devrinde, 19. yüzyılda, geleneksel kullanımının dışına çıkıp, büyük boyutta cam plakların üretiminin geliştirilmesiyle dökme demirle beraber kullanılmaya başlanmıştır. Dönemin en önemli yapılarından 1851 yılında inşa edilen Crystal Palace, camın bu 'yeni' kullanımının izlenebildiği ilk örneklerden olmuştur. Crystal Palace, tüm bölücü elemanları camdan oluşan cam ve çelik strüktürün bir arada bulunduğu seri üretimle kısa zamanda inşa edilmiş bir yapıdır.

20. yüzyıla gelindiğinde ise Mies Van Der Rohe'nin 1919-1921 yıllarında yapımını gerçekleştirdiği gökdelen projelerinde ve 1929'daki Barselona Pavyonu'nda camın, yapı malzemesi kimliğinden sıyrılıp temel bir mimari öğeye dönüştüğü görülmektedir. (Topaç, 2001,38) Bu da, ileri teknoloji yapılarında, araştırma-geliştirme sonucu yapı üretimi sektörüne transfer edilen yeni malzemelerin olduğu kadar, geleneksel malzemelerin de geliştirilmiş yöntemlerle üretilerek yapılarda kullanılmasının büyük önem taşıdığını göstermektedir.

Türkiye'de ise, 1700'lerin başında Osmanlı'larda camcılık sanatının doğmasıyla, Paşabahçe Cam Fabrikası'nın 1934 yılında kurulması ve 1961 yılında Çayırova Cam Fabrikası'nda ilk pencere camı üretilmesi, ülke cam endüstrisi açısından önemli kilometre taşları sayılmaktadır. Bugün dışarıda uluslararası standartlarda ürün vermesiyle önemli bir yeri olan Türk cam endüstrisi, yapılarda pencere camı, duvar ve döşeme blokları, hazır pano elemanları olarak ve yalıtım-kaplama malzemesi olarak sınıflandırılabilen kategorilerde ürün vermektedir. (Eriç,2002,276-288)

Yapı üretiminde kullanılan malzemeler, geçmişte kullanılanlarla özünde aynı olmasına rağmen, geliştirilen fiziksel ve kimyasal özellikleriyle değişime uğramış ve uğramaya devam etmektedir. Kompozit malzemelerin tanımlanmasına neden olan bu değişim, malzemelerin geleneksel mimarideki rollerinin dışına çıkmasına neden olmuştur. Örneğin, 'saydam' rolüyle tasarımlarda yer bulan cam; artık çeşitli ışınları geçirip, istenmeyen ışınlar için opak olabilmekte, ve böylece 'ışın kırıcı' rolünde tasarımlarda yer almaktadır. İleri teknoloji ürünü cam, aynı zamanda, geliştirilen özellikleri sayesinde 'kolaylıkla kırılabilirlik' rolünü de terketmektedir. Mekan tanımı açısından ise, ileri teknoloji dönemine gelindiğinde artık şeffaf, yarı şeffaf veya yansıtıcı olabilen cam, duvar kavramının üstlendiği anlamsal görevi de devralmıştır. Geleneksel yapıda, 'pencere' rolünün dışına çıkamayan bir yapı malzemesi olan cam; ileri teknoloji yapılarında, hem pencere, hem de duvar kavramlarını sahiplenebilen, hatta mekanları tek başına tanımlayan bir bileşen olmuştur.

Camın, güncel bir diğer önemli görevi de yapının ana temasını yansıtmadaki başarısında saklıdır. Richard Rogers'ın, 1992 yılında Bordeaux kentinin adalet sarayı için düzenlenen uluslararası yarışmada birinci olan tasarımı 'Tribunal de Grande Instance', camın, yapının anlatmak istediğine ne denli etkili olduğuna dair başarılı bir örnektir. (Şekil 3.10) Adalet sisteminin şeffaflığını temsil etmesi ana temasına dayalı olarak cam duvarlarla oluşturulan cepheleer, ahşap kaplı yedi adet mahkeme salonu biriminin dışarıdan algılanmasına yardımcı olmaktadır.



Şekil 3.14 Tribunal de Grande Instance, Fransa, Mimar Richard Rogers[17]

3.4.2.2 Çelik

Yapısal açıdan çelik yapılar, ilk defa 1700'lerin sonu ile 1800'lerin ilk yarısında inşa edilmeye başlanmıştır. İlk örnekler köprü gibi büyük açıklıkları geçen, dönemin mühendislik ürünlerini içermektedir. 1779 tarihinde inşa edilen ve hala çalışmaya devam eden Coalbrookdale Köprüsü ilk çelik yapı olma ünvanını taşımaktadır.

İlk başlarda döküm malzemesi olarak kullanılan çeliğin, Türkiye'de çelik dökümlü kolonlar veya çelik putreller halinde taşıyıcı eleman olarak kullanımı, 1800'lerin sonu, 1900'lerin başına rastlamaktadır.(Özdil, 2001,51-57) Bununla beraber, çelik metalinin yapılarda kullanımının endüstri devrinden çok öncelere, M.Ö. 7.-2. yüzyıla'a Antik Yunan'a dayandığı, ilk çağlarda odun kömürü ile yakılan demir ve bakır filizlerinden metal elde edildiği ve

yapılarda kenet boru gibi elemanlar olarak kullanıldığı bilinmektedir. (Eriç,2002,289-290) Antik Yunan döneminde taş blokları birbirine bağlamak için kullanılan çelik ve kurşunun kalitesi ve yapıda kullanılmasını etkileyen özellikleri, ileri teknoloji yapılarında endüstriyelmiş üretim teknikleriyle yükseltilmiştir. Son yıllarda malzeme üretimindeki bu teknolojik gelişmelerle, 1990'lı yıllarda, tonu 800 dolar olan çelik fiyatları, bugün 400 dolar seviyelerine çekilmiş, üretim tekniklerinin geliştirilmesinden dolayı, maliyetlerin azaltılmasıyla da, yapısal çeliğe geçiş süreci ivme kazanmıştır. Yapımda büyük açıklıkların geçilmesine, kesin ölçüye, seri üretime, hızlı montaj ve esnek kullanıma olanak veren yapısal çelik, ileri teknoloji yapıları için yapılan tanımlamalardaki 'makine' imajını yansıtmakta da kullanılmaktadır. Yapım sürecinin dış görünüş itibariyle okunabildiği bu kullanıma çoğunlukla tüm ileri teknoloji yapılarında rastlanılmaktadır.



Şekil 3.15 Hongkong Shanghai Bankası,
Kuala Lumpur, N. Foster [21]



Şekil 3.16 Hongkong Shanghai Bankası
(Şantiye aşaması) [22]

Türkiye'de ise çelik kullanımı, Batı ülkelerine oranla düşük, üretim kapasitesi ise büyük ölçektedir. AB ve dünya standartları kalitesine uyumlu çelik üretimi entegre tesislerde oluşturulmaktadır. Türkiye'de kapasiteleri 200 bin - 2 milyon arasında değişen 15'i özel sektöre ait, 17 ark ocaklı tesis faaliyet göstermektedir. Ayrıca 1-3 milyon ton arasında kapasiteye sahip 3 entegre tesis de üretim yapmaktadır. Bunlardan Erdemir yassı çelik, Çemtaş ve Asil Çelik işletmeleri TSE ve ISO-9002 kalite, standart ve normlarında imalat gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda üreticiler, Türkiye'deki toplam inşaatların sadece %5'inin çelik taşıyıcı sistem ile gerçekleştirilmesi nedeniyle ve ekonomik krizin de etkisiyle iç talepte %35'lik daralmaya karşı, dışsatımı %37 düzeyinde artırarak Türkiye'nin dünya ülkeleri çelik üretiminde, 1980 yılında %0.6 olan payını, 2001 yılının 11 aylık döneminde %1.8'e

çıkarmıştır. (Ağralı,2002,44-46)Yine de Türkiye’de yapısal çelik üretiminin yeterli kalite ve seviyelere ulaştığını söylemek için çok erkendir.

Çoğunlukla sanayi yapıları, iş merkezleri, hızlı kentleşme aşamasında çok katlı konutlar, köprü ve viyadüklerde kullanılan yapısal çeliğin, yapı strüktüründe kullanımı İngiltere’de %54, İskandinav ülkelerinde %40 ve betonarme kullanımının yaygın olduğu Fransa’da ise %30 seviyelerindedir.

Yapıda taşıyıcı elemanlar, kaplama ve doğrama elemanları, tesisat ve ince yapı malzemesi olarak kullanılan çelik malzemesinin üretim teknolojisindeki gelişimi asma-germe sistemlerin gelişmesinde etkin rol oynamıştır. (Şekil 3.17) (Eriç,2002,290-306)



Şekil 3.17 Renault Distribution Centre, Mimar Norman Foster [23]

3.4.3 Kontrol sistemleri

İleri teknoloji yapıları kullanım sürecinde kontrol sistemleri hizmetleri kapsamında; çevre düzenleyici sistemler, yangın güvenlik ve kaçış sistemleri, enerji tüketimi kontrolü, güvenlik, elektrik ve özel ışıklandırma sistemleri ile yapı bakım onarım gibi hizmetler yapı bünyelerinde barındırılmaktadır.(Tolun ve Işık,1995,82) İletişim sistemleri ve donanım alanında var olan teknolojiye yapılan bazı yeni uygulamalarla, birçok yeni teknoloji geliştirilmiştir. Artık 21. yüzyıl ileri teknoloji yapıları içerisinde geniş bir yelpazede; yangında haberleşme ve bölgesel basınç kontrolüyle yangına müdahale vb. gibi yapı içi iletişimde kullanılan analog ve dijital sistemler; PBX; canlı ara yüz modülleri; fiberoptik, mikrodalga, ortak eksenli ve bükülmüş çift hatlar, kontrol konusunda bir araya getirilerek kullanıcı konforunun yanı sıra güvenliğini de sağlamaktadır. (Özden,2000,21-22)

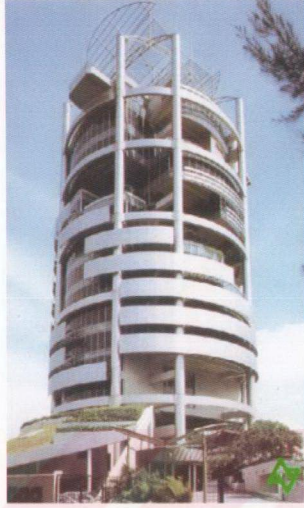
3.4.4 İklimlendirme, Havalandırma Sistemleri ve Konfor

Verimli bir yapı için yapı alt sistemleri, servisler, yapı yönetimi ve bunların birbiriyle ilişkileri yapı donanımında en önemli bileşenlerdir. Bu nedenle bugün vazgeçilemez bir gereklilik olan iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin verimi, insan sağlığı üzerinde zaman zaman Hasta Bina Sendromu'na yolaçabilen etkisi, ve toplam enerji kullanımı ile yapı işletim maliyetine katkısı, son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan konular arasına girmiştir.

Bütün geleneksel merkezi kontrollü HVAC sistemlerinin yapıyı kullanan herkese eşit derecede sıcaklık konforu sağlamadığını fark eden Avrupa ve ABD'deki bazı şirketler, çevresel tepki veren birimleri (ERW) tasarlamışlardır. ERW'ler ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma ve diğer çevresel özellikleri entegre etmekte ve işyerlerindeki diğer doğrudan sağlamaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki ERW teknolojisi, akıllı olarak tasarlanmış bir yapıyla bir araya geldiğinde, ofis çalışanın üretkenliğini %16 seviyesine kadar arttırabilmektedir. Buna ek olarak böyle bir teknoloji, enerji açısından verimli diğer sistemlerle birleştiğinde, yapıların enerji tüketimini belirgin bir şekilde azaltabilmektedir. Bununla beraber, ileri teknoloji yapılarında DDC, yani tam direkt dijital kontrol sistemleriyle her çalışma alanında yapı sakinince hava dağılımını ve kontrolünü sağlayan, 'Bireysel Terminal Kontrol'ü (ITC) olarak adlandırılan geliştirilmiş HVAC sistemleri vardır. (Özden, 2000,18-19)

Bütün bu sistemler, doğru kullanıldığında, kişisel konforu yükselterek üretkenliği arttırmaktadır. Bununla birlikte ilerleyen teknoloji ile daha etkili yaklaşımlar zaman zaman yapımı tamamlanmış yapılarda var olan sistemlerin değiştirilmesini öngörmektedir. Burada ileri teknoloji yapılarında çoğunlukla kullanılan çelik strüktürde, döşemelerinin çelik ile oluşturulmasındaki hafiflik ve boşluk önemli bir maliyet avantajı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bunun yanı sıra, ileri teknoloji yapılarında, enerji israfına neden olmayan, doğal havalandırmaya büyük önem verildiği, sürdürülebilir mimarlık kavramıyla teknoloji kavramlarının artık beraber kullanılmaya başladığı dikkati çekmektedir. Mimar Ken Yeang'ın Kuala Lumpur'daki "Menara Mesiniaga" adlı yapısı, "doğayla tasarım" (ing: Design with Nature) terimindeki anlayışı yansıtmaktadır. Ağa Han ödüllü yapı, güneş enerjisi ve rüzgarla doğal havalandırma ve iklimlendirmeyi hedeflemektedir.



Şekil 3.18 Ken Yeang'ın 'Menara Mesiniaga' projesi, Kuala Lumpur (Yeang, 2000, 10:112)

3.4.5 Yeni İnşaat Teknikleri: Robot Teknolojisi ve Otomasyon

İnşaat sektöründe bugün, yapımda yeni inşaat teknikleri ve kompozit malzemelerin kullanımı, yapım makinelerinin gelişmesi ile şantiye sürecini kolaylaştırmaktadır. Buna karşın, yine de diğer sektörlerle karşılaştırıldığında inşaat sektörünün otomasyon ve robot teknolojisine uzak kaldığı görülmektedir.(Halpin, ve Woodhead, 1998, 10) Otomasyon konusunda bunun en önemli teknik nedeni, büyük prefabrike elemanların şantiyeye getirilmesinde ortaya çıkan zorluklardır. Türkiye'de otomasyon cephesinde özellikle endüstri yapılarında ve afet konutlarında prefabrike ürünler kullanılmakla birlikte; robot teknolojisi, bütçeye getirmesinden korkulan ek maliyetler nedeniyle nadiren kullanılmaktadır.

Şantiyelerde kullanılan dünün iş makineleri teknolojik destek yardımıyla geliştirilerek, bugün 'robot' tanımına uyan birer cihaz haline gelmiştir. İnşaat sektöründe robot-makineler karıştırma, dökme, delme, yükleme ve boşaltma gibi geleneksel görevlerinin yanı sıra artık boyama, monte etme, işleme ve bu görevleri kontrol etmeye kadar geniş bir yelpazede görev yapmaktadır.

İnşaatlarda robot teknolojisini kullanmanın, bu yeni yöntem ve cihazların şantiye bütçesine getireceği ek masrafı çıkarabilmesi için pek çok neden bulunduğu bilinmektedir. Bunlardan

ilki robot ve gelişmiş ileri teknoloji cihazlarının sualtı, nükleer reaktör, uzay ortamı vb. gibi insan gücünün çalışmasının sakıncalı ya da ek giderler olmadan olanaksız olduğu ortamlarda çalışma yetilerinin olmasıdır. Ayrıca teknolojik cihazlar radar ve sonar sistemlerle çalışarak, insangücü ile yapılan işlemlerin aksine, işlerin doğruluğu ve hassaslığı hakkında daha gerçekçi tespitler yapmaktadır. Bunun yanı sıra kesintisiz olarak aralık vermeden 24 saat çalışabilen bu gelişmiş iş makineleri; birim zamandaki üretimi artırarak, şantiye sürecini kısaltmaktadır. Böylece şantiyede, kalite açısından yapımın toplam kalitesini doğrudan ve yoğun olarak etkilenen işçi sayısı azaldığından, bütçede ayrılan işgücü maliyetinden kâr elde edilmektedir. Sonuç itibariyle ortaya daha geliştirilmiş kalitede, işçilere bağımlı olmadan belli standartlar içinde kalan kaliteli bir 'ürün' ortaya çıkar ki bu da toplam verimliliği artırmaktadır. (Halpin, ve Woodhead, 1998, 10)

Buna karşın robotların inşaatlarda kullanıldığında dış koşullara dayanıklı hale getirilmeleri gerekmekte ve teknik sorunları hızla çözebilecek teknik elemanların şantiyede bulundurulması onarım aşamasında zaman kaybını önlemesi açısından önem taşımaktadır.

4. SEKTÖR ÖLÇEĞİNDE İLERİ TEKNOLOJİ YAPILARININ ÜRETİM SORUNLARI

Diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektöründe de, ileri teknolojinin kullanımı için öncelikle o teknolojinin sektörde varolabilmesi gerekmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, ileri teknolojiyi sektörlerinde kullanıp gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarırken sektör ölçeğinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır.

Bununla birlikte Türkiye'nin en büyük beyaz eşya üreticisi Arçelik gibi bir zamanlar yurtdışından teknoloji transferinde patent satın alma yolunu seçen firmalar, bugün kendileri patent geliştirip, yurtdışına patent satma durumuna gelmiştir.(Soysal, 16.08.2002) Bu da sektörel bazda teknoloji kullanımında ilk dönemlerde sorunlarla karşılaşılabilmesine rağmen çağdaş ve rasyonel şirket politikaları ışığında, teknoloji konusunda yurtdışında da söz sahibi olmanın hiç de ulaşılamaz bir hayal olmadığını bir kanıttır.

İnşaat sektöründe ise ileri teknolojinin yapılarda kullanımı, üniversite-sanayi işbirliği sonucu araştırma-geliştirmenin yapılması ya da teknolojinin yürürlükteki yasa ve yönetmeliklerin ışığında yabancı ülkelerden transferinin uygun mali koşullarda gerçekleştirilmesi gibi dinamiklerle sağlanmaktadır. Ancak bu şekilde teknoloji inşaat projelerinde kendine yer bulmakta ve 'ileri teknoloji yapısı' olarak adlandırılan ürünler ortaya çıkmaktadır.

4.1 Teknoloji Transferi Sorunları

Tüm dünyada teknolojiyi elde etmenin iki ana yolu vardır: teknoloji transferi ve teknolojinin üretimi. Teknolojinin bir ülkede üretilmesi zaman ve işgücü gerektirir. Teknoloji yaratmak, ülkenin kamu ve özel sektördeki beyin gücünün niteliğine bağlı iken, teknoloji transferi ülke şirketlerinin ve kamunun finansal öz kaynakları ve uluslararası piyasalardaki kredibilitesi ile orantılıdır. Şirketlerin teknolojisinin gelişmesi ar-ge departmanının buluş yeteneğinin yanında, üretim yeterliliğine, finansal ve pazarlama desteği ile insan kaynaklarının yaratıcılığa önem veren politikalarında yatmaktadır.[24] Çoğunlukla gelişmekte olan ülkeler teknoloji transferine gereksinim duyarlar.

Teknoloji transferi, belli bir yerde bulunmuş ve uygulanmakta olan bir teknolojinin bundan haberi olmayan fakat buna gereksinimi olan başka bir insan veya insan topluluğuna aktarılması demektir. Fakat bu çeşitli faktörleri bünyesinde barındıran oldukça karmaşık bir işlemdir.

Teknoloji transferi, ısı transferi örneğindeki gibi olmamakta; ısı transferinin hızının sıcaklık farkı arttıkça artmasının tersine, iki toplum arasındaki teknoloji transferi teknolojik fark arttıkça zorlaşmaktadır. Bunun ana nedeni, teknolojinin transferinin tamamıyla insanlar ile ilgili olduğundan, kağıt üzerinde bazı bilgilerin, projelerin veya bazı alet ve makinelerin bir yerden başka bir topluluğa gitmesinin teknolojinin transfer edildiğini göstermemesidir. Olması gereken, bu bilgi birikiminin ve deneyimin, karşıdaki toplum veya ekip tarafından özümsemesidir. İdeal bir teknoloji transferi, teknolojiye hakim elemanların bizzat kendilerinin bir yerden bir yere göç etmesiyle veya transfer edilen teknolojiyi kullanacak elemanların eğitilmesiyle mümkün olabilir [25] Teknoloji transferinin bir takım çalışması olduğu unutulmamalıdır. Temel araştırmalardan çok daha fazla işbirliği, takım çalışması ve kişiler arası iletişim gerektirir. Bu nedenle, ekip üyelerinin iletişim yeteneği son derece önemlidir. Teknoloji transferinin amacına ulaşabilmesi için, laboratuardaki araştırmacılar ile ürün bölümü arasında sıkı bir ilişki olması gerekir.

Bununla birlikte Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, belli bazı sektörlerde gerçekleşen teknoloji transferinde bir diğer sorun da; ileri teknolojilere sahip gelişmiş ülkelere gelen teknoloji modellerinin bir kısmının 'paket teknolojiler' durumunda olmasıdır. Bu, teknolojiyi veren tarafın o sektör için bazı ek yatırımları da beraberinde getirmek istemesi ve ülke için asıl önemli teknolojinin dışalımında bir tür yaptırım uygulayarak, yerli yatırım malları veya ara malların kullanımını önleyerek, teknolojinin sahibi olan ülkelere bağımlı kalınmasına neden olmaktadır.(Altan,1984, 52)

Ayrıca, gelişmiş ülkelerde hizmet sektöründeki istihdam, sanayide çalışan kesime göre hızla artarken, beyin gücünün artık bir entelektüel sermaye olarak algılanmakta olması gerçeği; sektörel bazda teknoloji transferi yaparken uluslararası ortaklar ve yeni pazarlara erişme stratejisi ile teknoloji yönetiminde uzman kadrosunu geliştirmek gereğini işaret etmektedir. Bilgi çağının rekabet gücü, teknoloji transferinin yanında, ülkenin yaratıcı insanlarını bulan, destekleyen, ekonomik değeri olan projeler ile bilim atmosferi yaratacak teknoloji yönetim stratejilerinin geliştirebilmesiyle mümkün olacaktır. [24]

Türkiye'de, gereksinim duyulan sektörlerde teknoloji transferinde kullanılan yöntemler; yerel-yabancı firmalar arasındaki ortaklıklar, lisans anlaşmaları, ileri teknoloji yapımlarında kullanılan makine ve donanımların dışalımını, üniversite-sektör işbirlikleri, endüstri fuarları, seminer ve kongrelerdir. İleri teknoloji transferi işlemi Türkiye'de çoğunlukla yabancı firmaların Türkiye'de oluşturdukları yerel bir temsilci ekibi tarafından sağlanmaktadır. Yapım elemanları ve teknik donanım sistemleri ise farklı şehirler ya da bazen yurtdışından

getirilebilmektedir. Çoğunlukla sadece teknolojinin kendisi değil, bu teknolojiye kullanılan malzeme de yurtdışından dışalım yoluyla alınmaktadır. Bu konudaki en büyük sorun, transfer edilen teknoloji konusunda eğitimsiz olan teknik elemanların yetersiz kaldığı şantiyede ortaya çıkabilen kurgu sorunlarıdır.

Türkiye’deki teknoloji temelli sorunların kısa sürede aşılabilmesi için yenileme yatırımlarının hızlandırılması ve teknoloji transferine ağırlık verilmesi beklenebilir. Bunun nedeni, ancak yenileme ve teknoloji transferinde rekabet gücü ve gelişmeye açık sektörlerde yoğunlaşma ile ülke kaynakların en iyi biçimde kullanılmasıyla yararlı olunabileceği gerçeğidir. Bu da bu dönemde alt yapının oluşturulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca teknoloji seçimi konusunda yönlendirilmeye ağırlık verilmesi durumunda daha kısa dönemde başarılı sonuçlar alınabileceği ortadadır.

Teknoloji transferinde dikkat edilmesi gereken diğer noktalar yerli iş gücü eğitimi, üretim organizasyonu, ülkenin iklimsel ve fiziksel durumunun yanı sıra: transfer edilecek teknolojinin ülke içinde geçerli olan ekonomik şartlarla ilgisi, hammadde kaynaklarıyla ilgisi, verici ve alıcı kesimlerinin teknik potansiyeli, sosya-endüstriyel strüktürü ile ilgisi, teknolojiyi kullanan sektörün, ülkenin diğer endüstrileri ile bütünleştirilmesidir.(Altan,1984,51)

Devlet Planlama Teşkilatı’nın oluşturduğu Bilim-Araştırma-Teknik Ana Planına göre teknoloji transferin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için teknoloji transferi kanalları konusunda alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır.

a. Teknik Literatürün Değerlendirilmesi: Bu kanalın istenilen biçimde işleyebilmesi, etkili bir teknoloji değerlendirme kuruluşunun ve enformasyon sisteminin bulunmasını bağıdır. Bu amaçla TÜBİTAK bünyesinde 1996 yılında TÜBİTAK ve YÖK arasında imzalanan bir protokol ile YÖK dokümantasyon merkezi hizmetlerinin de devralınmasıyla, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) kurulmuştur. ULAKBİM, üniversite ve araştırma kurumlarının ve bunların kullanıcılarının bilgi gereksinimlerinin karşılanmasında teknolojik kolaylık sağlamayı hedeflemektedir. Bu teknolojik kolaylıklar, ağırlıklı olarak akademik kesimin oluşturduğu son kullanıcıların etkinliğini ve üretkenliğini artırıcı nitelikte, başta bilgisayar ağları olmak üzere, bilgi teknolojisi desteği ile bilgi ve belge erişim hizmetleri şeklindedir. [26]

b. Taklit ve Adaptasyon: Özellikle makine-imalât, metal eşya ve elektrikli cihazlar sanayisinde gelişmiş olan bu kapasite bireysel çabalar şeklinde sürdürülmekte olup bir koordinasyon sağlanamamıştır. Bu kanalın sanayi dalı bazında harekete geçirilmesi ve ar-ge

olanaklarıyla desteklenmesi özümseme işlemini kolaylaştıracaktır.

c. Teçhizat ve Makine Satın Alma: Teknoloji transferinin. diğer bir şekli de teknolojik seviyesi yüksek olan ülkelerden makine ve teçhizat alarak üretime geçmektir. Türkiye’de bu yolla teknoloji edinme, var olan ve ortaya çıkabilecek yenilikleri yakından izlemeye bağlıdır. Bu ise enformasyon sistemi ve dış ilişkilerin iyi işletilmesine bağlıdır.

d. Patent, Lisans, Know-How, Satın Alma, Teknik Hizmet Anlaşmaları: Bu yöntem özünde, gelişmiş bir ülkede yeterince eskimiş bir teknolojinin gelişmekte olan bir ülkeye transferidir. Bu kanalın iyi çalışabilmesi için ülkenin altyapı nitelikleri göz önünde bulundurulacak uygun teknolojilerin belirlenmesi gerekir. (Eriç, 1984, 186-191) Bu amaçlara etkin olarak hizmet etmek için, Türk Patent Enstitüsü, 1994 yılında Avrupa Birliğine uyum yasaları çerçevesinde kurulmuştur.

e. Yabancı Şirketler ile Ortak Yatırımlar: Yabancı sermaye ile birlikte oluşturulan bu tip teknoloji transferlerinde, ülkeyi tam anlamıyla bir pazara çevirmemek için, devlet tarafından yerli ortağa gerekli destek sağlanmalıdır.

f. Çokuluslu Şirketlerin Yaptığı Yatırımlar: Lisans anlaşmalarıyla elde edilmesi mümkün olmayan ileri teknolojilerin, çok uluslu şirketlerin yatırımı yoluyla sağlanması mümkün olmaktadır. Yabancı şirketler ile ortak yatırım için belirlenmiş konular, çokuluslu şirketlerin yatırımlar için de geçerlidir .

g. Kalifiye Personelin Transferi: Bu yöntemde genellikle gelişmiş ülkelerin başvurduğu teknoloji transferinde, geniş olanaklar sağlanarak yurtdışındaki kalifiye elemanlar içeri çekilmektedir. (DPT,1988,10)Türkiye’nin bu konudaki en büyük sorunu yurtdışına giden kalifiye vatandaşların ‘beyin göçü’dür. Amaç, ülke sınırları içerisinde potansiyellerini kullanamayarak daha iyi yaşam şartları ve bilim-teknik konularında araştırma olanakları için başka ülkelere giden yurtdışındaki Türk bilim adamı, mimar ve mühendisine yeterli olanakları tanıyarak ülke içerisinde bu kişilerden faydalanmak olmalıdır.

Teknoloji transferinin tüm yönleri konusunda uzmanlaşacak ve özellikle lisans anlaşmalarının incelenmesi, gerekli değişikliklerin yapılması ve onaylanmasıyla görevlendirilecek bağımsız bir kuruluş oluşturulmalıdır. Bu konuda Türkiye’de Sanayi ve Ticaret Bakanlığı görev yapmakla birlikte iyi bir örgütlenmeye sahip olmadığından, teknoloji transferi konusunda etkili denetim sağlanamamaktadır.(Altan, 1984,41)

4.2 Araştırma ve Geliştirme (Ar-ge) Sorunları

Ruhi Gürdal'ın '21.Yüzyıla Girenken Ekonomi' adlı makalesine göre önümüzdeki yüzyılın araştırma-geliştirmeye ve bilgiye dayalı bir çağ olacağı açıktır. Tüm uluslar bilim ve teknolojiye, kısaca insan kaynaklarına önem verdiği ölçüde gönenc düzeyini artıracaktır. Bu nedenle araştırma ve geliştirme harcamalarını kalkınmayı ve teknoloji geliştirmeyi sağlayabilecek niceliklerde yapabilen ülkeler kazançlı çıkacaktır.

Gerçekten de bugün gelişmiş ülkelerin en zenginlerinin araştırma-geliştirme çalışmalarını en yoğun gerçekleştiren ülkeler olduğunu görülmektedir.(Konecny, Quinn, Sachs, Thompson, 1995,10-12) Örneğin, 21. yüzyılda başarılı ülkelere birisi olan Japonya'nın bu konudaki harcamaları söz konusu savunuyu pekiştirmektedir. Bu konuda Japon endüstrilerinde araştırma-geliştirme çalışmalarının satışlara oranla kaç kat fazla olduğuna ilişkin Çizelge 4.1, Japonya'nın teknoloji konusunda önde gelen ülkelere biri olma yolunda yirmi yıllık özetini göstermektedir. (Kafalı, 1991,124) Bugün Japonya, yapım teknolojilerinde en önde gelen ülkelere biri olmuş, sadece yapım teknolojilerinde değil, elektronik, biyoteknoloji, kentsel rehabilitasyon, uzay teknolojisi konularında da araştırma-geliştirmeye verilen önem sayesinde teknoloji dışatımında bulunan lider ülke konumuna erişmiştir.(Hasegawa ve Groupfs,1988, 171; A.B.D. Kongr. Teknoloji Bölümü,1984, 484)

Çizelge 4.1 Japon endüstrilerinde ar-ge harcamalarının satışlara oranı (%) (Kafalı ,1991,122)

	İmalat sanayi	Kimya	Elektrik	Otomotiv	Hassas İmalat
1965	%1.17	%0.75	%2.30	%1.80	%1.66
1970	%1.57	%0.75	%3.31	%1.90	%2.26
1975	%1.61	%1.05	%3.75	%1.77	%2.74
1980	%1.73	%1.14	%3.71	%2.38	%3.02
1985	%2.69	%1.94	%5.10	%2.96	%4.49
1986	%3.03	%2.54	%5.50	%3.20	%4.59

Özellikle finansal kaynaklar açısından yeterli düzeye erişemeyen ülkelerin rekabet güçlerinin gelecekte azalma olasılığı çok yüksektir. Bu eğilim ise araştırma ve geliştirme çabalarında uluslararası işbirliği ile bilim ve teknolojiye uzmanlaşmayı zorunlu kılacaktır. Teknoloji odaklarının, dünyanın farklı ülkelerinde uluslararası işbirliği ile geliştirileceği beklenilmelidir. Ancak bu şekilde gelişmiş malzemeler, yeni arayışlar ve yeni üretim teknolojileri sanayileşmeyi hızlandıracaktır. Bu bağlamda, konu üzerine araştırmaları bulunan Bell'e göre 'gelişmiş' olarak nitelendirilen Amerikan ekonomisinin girdiği verimlilik sürecinin beş önemli özelliği vardır. Bunlar; profesyonel ve teknik kadroların öne geçmesi, meta üreten bir

ekonomiden hizmet ağırlıklı bir yapıya geçiş, teorik bilginin, yeniliklerin üretiminde ve siyasal üretimde ağırlığını hissettirmesi, yeni bir 'akademik teknolojinin' oluşması ve kendi kendini yenileyen bu teknolojinin büyüme olanağının doğmasıdır.

Bilgiye dayalı bilim ve teknoloji çabalarındaki eksiklik büyük ölçüde eğitimdeki yetersizlikten kaynaklanmaktadır. Diğer bir neden ise araştırmaya ayrılan kaynakların az olmasıdır. Bunun yanı sıra Araştırma-geliştirme ekipleri oluştururken alt dallara ayrılarak, her alt dalının uzman olan araştırmacılarından (ing.: specialist) oluşmasına dikkat edilmelidir. Bunların başında ise aralarındaki eşgüdümü sağlayan ve her konudan biraz anlayan (ing.: generalist) bir yönetici bulunmalıdır.

Yabancı ülkelerin ar-ge'ye verdiği önem, Çizelge 4.2.'de görülmektedir, ar-ge harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya oranının en yüksek olduğu OECD ülkeleri, %2'nin üzerindeki oranları ile Japonya, Almanya, İsviçre, ABD, Fransa, Hollanda, İsveç ve İngiltere, bu oranın en düşük olduğu ülkeler ise % 1'in altındaki oranları ile Türkiye, Yunanistan, İrlanda, İspanya, Yeni Zelanda ve Yugoslavya'dır. Bununla birlikte, gayri safi yurtiçi araştırma-geliştirme çalışmaları Türkiye'de kişi başına sadece 17.75\$ olmasına karşın OECD ülkelerinin genelinde bu, kişi başına ortalama 327\$'a yükselmektedir. Bu da ar-ge çalışmaları harcamaları açısından diğer OECD ülkeleri ve Türkiye arasında ne denli büyük bir uçurum olduğunu gözler önüne sermektedir. (Kafalı, 1991,214)

Çizelge 4.2 OECD ülkelerinde araştırmaya ayrılan kaynakların milli gelire oranı (%1986).
(Kafalı,1991, 214)

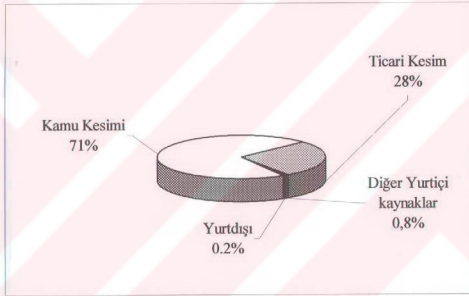
Amerika	2,74%	Avustralya	1,20%	Norveç	1,82%
Japonya	2,74%	Hollanda	2,21%	Yunanistan	0,33%
Almanya	2,70%	İsveç	2,80%	Finlandiya	1,59%
Fransa	2,25%	Belçika	1,61%	Portekiz	0,45%
İngiltere	2,42%	İsviçre	2,30%	Y.Zelanda	1%
İtalya	1,14%	Avusturya	1,31%	İrlanda	0,92%
Kanada	1,42%	Yugoslavya	0,88%	İzlanda	0,73%
İspanya	0,57%	Danimarka	1,24%	Türkiye	0,20%

Bunun yanı sıra yabancı devletlerin, ülkelerinde ar-ge çalışmalarını teşvik etmek ve yaygınlaştırmak için bazı uygulamalarda bulunduğu bilinmektedir. Örneğin, G. Kore'de özel bir yasayla teknoloji araştırmaları ve geliştirmeleri teşvik edilmektedir. Bu teşvikler, %5'ten %70'e kadar çıkabilen bir vergi indirimini kapsamaktadır. Japonya'da ise ar-ge teşvik uygulamaları 1967'de başlamış, 1985 ve 1993 yıllarında yeni ek önlemler getirilmiştir, bu teşvikler %20'lere varan vergi indirimleri sağlamaktadır. [27] Bu örnek ülkelerin dünyadaki

konumu incelendiğinde ortaya çıkan; ar-ge'ye gerekli önem verilirse ülkenin ekonomik gücünü kazanacağı ve başka ülkelerden teknoloji transferine harcadığı sermayeyi diğer gerekli döngülerde kullanacağı gerçeğidir.

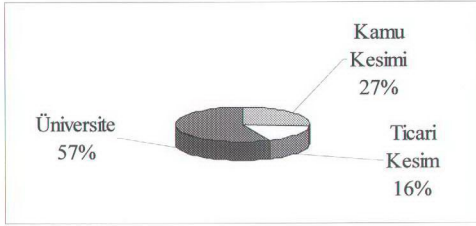
Türkiye'deki teknoloji üretiminde araştırma-geliştirme mekanizması %67 oranında üniversitelerce, %23 oranında endüstrinin kendisi tarafından oluşturulması, ülkede ar-ge çalışmaları harcamalarının çoğunlukla üniversitelerin oluşturduğu kamu kesiminde gerçekleştiğini göstermektedir. Ticari kesim olarak nitelendirilen sektördeki özel kuruluşlar bu çalışmalara yeterli fon ayırmamakla birlikte geçen on yıllara oranla yükselen bir grafik çizmektedir. Ar-ge çalışmaları harcamaları ayrıca bazı yurtdışı kaynakların desteğiyle ve TÜBİTAK gibi kuruluşlarca kaynaklandırılmaktadır.(Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3 Toplam ar-ge harcamaları [6]



Türkiye'de ar-ge çalışmalarında bulunan personelin eğitim durumu ileriki yıllarda ar-ge ile ilgilenmesi hedeflenen insan gücü sayısını göstermesi açısından önemlidir. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2000 yılı verilerine göre ar-ge personelinin çoğunluğunu yüksek lisans mezunu kişiler oluşturmaktadır. Ar-ge personelinin % 25'inin lisansaltı olarak nitelendirilen seviyede bulunması ve bu sayının gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında fazla olması, ilerideki yıllarda ar-ge çalışmalarında yetişmiş insan gücünün artacağını göstermektedir. Ayrıca ar-ge personelinin %26'sının doktora, %20'sinin lisans seviyesinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere, ar-ge personelinin büyük çoğunluğunu %57 ile üniversite, %27 ile kamu kesimi, %16 ile ticari kesim olarak adlandırılan özel kuruluşlar oluşturmaktadır. [6]

Çizelge 4.4 Ar-ge personelinin dağılımı [6]



Türkiye inşaat sektörünün ar-ge konusundaki tutumu ise Türkiye genelinden farklı değildir. Türkiye’de inşaat sektöründe ürün geliştirme, fiyat araştırması yapma ve en uygun malzemeyi seçme gibi görevleri bulunan araştırma-geliştirme birimlerine, sektörün bazı önde gelen firmaları haricinde, gerekli önem verilmediği görülmekte ve yeterli bütçe ayrılmamasından dolayı yurtdışındaki örneklerinin gerisinde kaldığı dikkati çekmektedir. Konu üzerinde ülke içinde çalışan az sayıda firma bulunmakta, var olan firmaların ar-ge birimlerini çeşitli yöntemlerle inşaat sürecine soktuğu göze çarpmaktadır. Örneğin Maya İnşaat’ta projelere 3 aşamalı bir ar-ge müdahalesi yapılmaktadır. Firma, ilk aşamada proje detayları hazırlanırken, tasarım aşamasında çözülemeyen noktalarda devreye ar-ge birimini sokmaktadır. İkinci aşama uygulama aşamasında pratikte ortaya çıkan sorunlar karşısında üretici firma ve malzeme dışılımında bulunan firmalarla bağlantılar kurularak ar-ge biriminin devreye girmesidir. Maya İnşaat’ın ar-ge birimlerini kullandığı son aşama ise projesi tamamlanan binaların malzeme performanslarının değerlendirilerek ortaya çıkan ürünün olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konarak, sonraki projeler için değişkenleri oluşturmaktır. (Erçağ, 2000, 91-92).

Ar-ge konusunda sektörden bir başka örnek de; Türkiye’de çelik yapıların döşeme sistemlerinde yeni ürünleri ar-ge faaliyetleri sonucunda geliştiren, Alfa Sınai Yatırım İnşaat ve Ticaret Şirketi’nden verilebilir. Şirketin, ar-ge ile ilgilenen birimlerinin, ileri teknolojiler hakkında yurt dışındaki kaynakları araştırması, uluslararası piyasada yeni çıkan yasa ve yönetmelikleri incelemesi, firmanın konuya verdiği öneme dikkati çekmektedir.

Park Çelik İnşaat ve Yapı Sanayi gibi az sayıdaki firmada ise, ar-ge bölümünde çelik yapılarda kullanılan yeni ürünler geliştirilmesinin yanı sıra, Avrupa standartlarını (Eurocodes), tasarım, üretim ve uygulama konularında etkin olarak kullanılması ve teknik elemanlar ve işçilerinin yeni sistemler hakkında eğitiminden geçirilmeleri, bu konuların öneminin artık Türk inşaat firmaları tarafından farkına varılmaya başlandığına iyi bir örnek oluşturmaktadır.

Özetle, bugün Türkiye’de kamu ve özel kuruluşlarının yukarıda belirtilen örneklerde görüldüğü üzere, uluslararası standartlara uygun kaliteli ürünler alınmasında büyük etkisi olan ar-ge konusunda, inşaat sektöründe olduğu kadar diğer sektörlerde de 1986’dan beri ar-ge çalışmalarını destekleyen bazı faaliyetler başlattığı söylenebilmektedir. Halen yeterli olmamasına karşın buna kısaca,

- Sanayicinin gereksinimleri göz önüne alınmaya başlanması,
- Sektörlerin ar-ge ile ilgili yatırımlarına ait önlem ve teşvikler başlatılması,
- İleri teknolojinin amaç ve gereçlerini kullanabilen, bakım ve onarımından anlayan yüksek kaliteli teknisyen yetiştirmek amacıyla teknik eğitimin önemi gündeme getirilmiş olmaya başlanmış olması ve
- Gerek kamu gerekse özel kuruluşların ar-ge’nin önem ve bilincine varmaya başlamış olmaları temel oluşturmuştur.

Ayrıca, TÜBİTAK ve Türk Patent Enstitüsü’nün yanı sıra Teknoloji Enstitüleri ve küçük ve orta ölçekli işletmelerin teknoloji geliştirmesi amacıyla 1996 yılında kurulan KOSGEB gibi özel ve kamu kurumları ar-ge faaliyetlerini özendirmek veya kendi bünyesinde bu faaliyetlerde bulunmak amacıyla hizmet vermektedir.

Sonuç olarak, Türkiye’de her ne kadar cam ve çelik üretim sanayi, ar-ge’ye ve kalite kontrole verdikleri önem ile dünyada söz sahibi olma yolunda olsa da bazı diğer sektörlerde ve tüm ülkenin gelişmesinde en önemli gereksinimin bilgi ve teknoloji üretimde düğümlendiği görülmektedir. Dolayısıyla, bir yanda üretimin artırılması diğer yandan da, üretimin kalitesinin yükseltilmesi ve verimin artırılması önem arz etmektedir. Bilimsel ve teknolojik araştırmaların ülke sanayisine hizmet edecek şekilde yönlendirilip planlanması, gereksinimlerin kısa zamanda karşılanmasını sağlayacaktır. Diğer yandan bu, yeni gelişmekte olan ve ileri teknolojiye dayalı bulunan sanayilerin gelişmesinde de etkin bir rol oynayacaktır. Bilim ve araştırmaya dayalı sanayilerin gelişmesi dış ticareti de bilime dayalı hale getirecek ve ülkenin uluslararası rekabet gücüne erişmesini ve bu pazarlarda tutunmasını da mümkün kılacaktır. (DPT,1988,7)

4.3 Yasal Sorunlar

Türkiye’de yapım sektörünün gelişmesini etkileyen faktörlerden biri de, yürürlükteki yasa, yönetmelik, tüzük ve talimatın büyük bir kısmının geleneksel yapım sistemlerine göre hazırlanmış olup, sektördeki hızlı teknolojik gelişmeler ve toplumun hızla artan gereksinimleri karşısında yetersiz ve eksik kalmasıdır.(Eşiyok,2000,6)

Bununla birlikte özel sektör ve kamu inşaatları olarak ikiye ayrılan yasalarla ilgili sorunların son yıllarda yetkililerin çabasıyla çözülme yolunda küçük de olsa adımlar atıldığı dikkati çekmektedir. Örneğin, kamu kaynaklarının verimli kullanılmasında etkili olacağı kaydedilen ‘Kamu İhale Yasası’, 2003 yılında yürürlüğe girmek üzere düzenlenmektedir. Kamu İhale Yasası ile birlikte aynı dönemde yürürlüğe girecek ‘Yabancı Sermaye Kanunu’ ise, yabancı yatırımcıların doğrudan veya sermaye piyasaları yolu ile Türkiye sektörüne sıcak bakmalarını sağlayacaktır. (Koçoğlu, 2002, 14-18)

Örneğin modern teknolojiye uygun ar-ge faaliyetlerini başlatmak ve otokontrola sahip bir yapıyı oluşturmak için hazırlanan "Tüketiciyi Koruma Kanununun ve Mevzuatı" yürürlüğe kısa süre önce girmiştir.

Buna karşın, TSE’nin yetki ve etkinliklerinin bugünün şartlarında ne denli amaca uygun hale getirildiği tartışmalı bir konu olarak kalmaya devam etmektedir. TSE standartları; kompoze metal dek döşeme taşıyan kiriş sistemlerinde, plastik hesap kurallarında, ince cidarlı soğuk çekme profillerin kullanılması vs.’de yetersiz kalmakta ya da bu yönde uygulamalara yer vermemektedir. Bu nedenle TSE’nin Avrupa standartlarını ulusal bazda uygulamaya yönelten çalışmalarına başlaması, Avrupa standart ve normlarının Türkiye’de de geçerli olduğu beyan edilerek firmaların, mimar ve mühendislerin referans olarak ‘Eurocodes’ adı verilen avrupa standartlarını kullanması teşvik edilmelidir.(Işık, 2002,30-31)

Bunun dışında kısa bir süre önce teknoloji transferi konusunda yeni çıkan yasalar ve gümrük birliği çerçevesindeki serbest ticaret antlaşmaları sayesinde, daha önce yüksek vergiler nedeniyle yurtiçine getirilemeyen teknoloji ve cihazların transferi mümkün olabilmektedir.

Bir diğer olumlu gelişme ise inşaat sektöründe FIDIC(Federation Internationale Des Ingenieurs Conseils) uluslararası standartları ve sözleşme tiplerinin Türkiye’de sayıca az da olsa uygulanmakta olmasıdır. Bu, yabancı yatırımcılara teknoloji transferinde ya da diğer yatırımlarında uluslararası bir güvence olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte bu sayının artması ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanan ve genellikle tüm resmi ihalelerde uyulma zorunluluğu olan ‘Bayındırlık Genel Şartnamesi’nin, yabancı firmalarla

yapılan ortaklıklarda veya gerçekleştirilen projelerde ortaya çıkan anlaşmazlıklarda, uluslararası ortamda sözleşmelerde en adil şartları sunan FIDIC standartlarına -Müşavir Mühendisler Uluslararası Federasyonu- uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir.(Özturan, 1996, 7; Tanal, 1990)

Teknolojinin yasal boyutu konusunda bir diğer önemli nokta da teknolojik gelişimlerin sektöre doğru yansımalarını almak için, ülkelerin kendi teknolojik politikalarını belirlemeleri gereğidir. Teknoloji politikalarının her ülkenin içinde bulunduğu ekonomik duruma ve sosyal yapısına uygun olması gerekmektedir. Ayrıca teknoloji politikalarının ileriye dönük, uzun erimli ve değişmez olması büyük önem taşımaktadır.

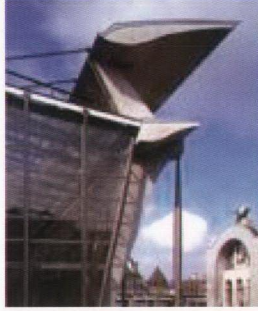
DPT, Türk Bilim ve teknoloji politikasının yönlendirilmesi, uluslararası bilim ve teknoloji göstergelerini göz önünde tutarak, bazı konularda politikalar geliştirilmesinin önemli olduğunu öne sürmektedir. Bunlar; araştırma-geliştirmedeki insan gücü ve harcamalarının, bilim ve teknoloji alanındaki uzun erimli hedeflerin, ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine bağlı olarak bilim ve teknoloji alanındaki sektör önceliklerinin, teknoloji transferi uygulama ve mekanizmalarının, sanayide araştırma-geliştirme faaliyetlerini yaygınlaştırma ve teknoloji üretmek için alınması gerekli önlem ve organizasyonların belirlenmesi, yeni teknolojik uygulamalarının istihdam ve eğitime etkisidir.

4.4 Ekonomik Sorunlar

İleri teknoloji yapılarında ekonomi önemli bir faktördür. En az zamanda, en kaliteli ve en az maliyetle projeleri tamamlamak, yatırımcının olduğu gibi tasarımcıların da ellerindeki kaynakları etkin kullanmaları için tek çözümdür.

İleri teknoloji yapılarında, genellikle en önemli özellik olarak seri üretilmiş yapı bileşenlerinin oluşturduğu taşıyıcı elemanların öne çıktığı örnekler göze çarpmaktadır. Bununla beraber, dünyada son yıllarda farklı sektörlerden teknoloji transfer ederek projelerinde kullanan mimarların da olduğu bilinmektedir. Norman Foster'ın da içinde bulunduğu bu tasarımcılar, gerektiğinde özel üretimle, ileri teknolojiyi tasarımlarında kullanmaktadır. Özel detay ve üretimlerin gerçekleştirilmesiyle projeye ek maliyet olarak yansıyan bu yaklaşım, zaman zaman şantiye aşamasında kaynakları değerlendirme yolları açısından eleştiri almasına rağmen, sonuçta ortaya çıkan ürünün sürdürülebilir mimarlıkla ilişkilendirildiği örneklerde, enerji kullanımı açısından yaklaşımları nedeniyle başarılı olarak nitelendirilmektedir. Bunun yanında bu projelerin, yatırım açısından risk içermediği

düşünülen gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilmesinin, tasarımcıların projelere yaklaşımında etkili olduğu da bir gerçektir.



Şekil 4.1 Lucerne İstasyon Binası Giriş saçağı özel üretim çelik profili, İsviçre, Mimar S.Calatrava [28]

Konuya Türkiye açısından bakıldığında, yeni nesil, ‘teknolojiyle barışık’ Türk mimarlarından Murat Tabanlıoğlu, Emre Arolat ve Gökhan Avcıoğlu’nun tasarımlarında kaynakların elverdiği çapta ileri teknolojinin kullanımına yönelik yaklaşımlar sergiledikleri dikkati çekmektedir. Bununla birlikte, ülke ekonomik durumunun istikrarlı bir duruma geçmesiyle, inşaat sektöründeki girişimcilerin şu anda gerek deneyimsizlik, gerekse yurtdışından teknoloji ya da malzeme transferinin getireceği ek maliyetler nedeniyle kaçınılan ve riskli bulunan ileri teknoloji yapılarını daha kolay tercih edeceği ve teknoloji içeren yapıları tasarımlarında etkin olarak kullanan tasarımcılarla birlikte çalışmaması için bir neden bulunmadığı açıktır.

4.5 Üniversite-Sanayi İşbirliği

Türkiye’de üniversiteler, vakıf üniversiteleriyle sayıca artmış olmanın olumlu yanı, buna karşın devlet üniversitelerinde hala kabarık öğrenci sayısının ve ağır öğretim yükünden doğmuş rahatsızlıkların olması, meslek seçiminin 2 saatlik bir sınava bağlanarak ilgilendikleri mesleklerde eğitim şansı bulamayan mutsuz öğrenciler, özellikle devlet üniversiteleri ve gelişmekte olan yeni kurulmuş vakıf üniversitelerinin bütçelerindeki sınırlılıklar, vakıf üniversitelerinin yurtdışından ve içinden transfer ettikleri yetişmiş öğretim elemanlarına karşın, genelde kalitedeki düşüş ve gerilemeler, istihdam konusunda doyma noktasını çoktan aşmış meslek gruplarına hala çok sayıda öğrenci alınarak işsizler ordusunu büyütme potansiyeli, yönetim, program ve yöntem istikrarsızlıklarının güncel olmayışının

neden olduğu sorunlarla uğraşan, dengesini bulamamış bir yapıdadır.

Yusuf Vardar'a göre Türkiye sanayisi ise küçük ve orta boy işletmelerin hakim olduğu, dış girdi maddelerine bağımlı tüketim malı imalatını esas yapmış, teknoloji üretebilmesine karşın teknik insan gücünden ve birimlerinden yoksun, ulusal teknoloji envanterinden yoksun, tescilli 22 bin patentin %92'sinin yabancı olduğu, teknolojik gerilik içinde savaş veren, yenilik girişimlerinde, ciddi destek teşvik ve muafiyet bulamayan ve bu bakımlardan devletten destek isteyen ama umduğu desteği bulamayan, buna karşın tüm zorluklara rağmen birkaç büyük firmanın yurtdışında söz sahibi olmaya başladığı bir yapıdadır. (Vardar, 1998, 153)

Gelişmiş ülkelerde ise durum Türkiye şartlarından epey farklıdır. Bu ülkeler, Birinci Dünya Savaşı sonrasında ve özellikle İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, savaş zamanı üretilen mallar ya da yapı üretimi açısından yıkılan ya da zarar gören ve savaş zamanı başka öncelikler nedeniyle ilgilanilmeyen ürünleri seri üretim yoluyla çok daha ucuza mal etme yolunu keşfetmişlerdir.(Konecny, Quinn, Sachs ve Thompson, 1995, 100) Bunu gerçekleştirirken, 'üniversite ve sanayideki değişim dinamiği paralelinde tüm dünya ülkeleri için belirginleşen, gönenç toplumuna ulaşma ve teknolojik yarışta, belli bir noktada olabilmek şartının, bilginin yaratıcı gücü akademik kesimle, sermaye yaratım gücünün temeli olan sanayi kesiminin, işbirliği ötesinde etkin biçimde adeta bütünleşmesi gereğini ortaya koymakta olduğunu fark etmişlerdir.'(Vardar, 1998,146)

Üniversite ve Sanayi işbirliğinin ülkelerin gelişimindeki yaşamsal önemini erken kavrayıp, hemen harekete geçen bu söz konusu ülkeler şaşırtıcı hızda, çok ciddi ve önemli adımlar atmışlardır. Bu ülkelerde sanayi, teknolojik gelişmeler doğrultusunda devamlı hızlı bir gelişme içinde olduğu için, üniversiteler de sanayinin gereksinimlerine cevap verebilmek açısından sürekli gelişme durumunda olmuştur.(Coşangül,1987, 64) Genelde bu ülkeler bugün dünyada 'G7' ler diye bilinen ve her bakımdan kalkınmışlıklarını tamamlayıp gönenç seviyelerini çok yüksek düzeylere çıkarmış ülkelerdir. Bilindiği gibi; Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İngiltere, Almanya, Fransa, İtalya, Japonya'dan oluşan bu 7 ülke dünya nüfusunun %13.6 sını temsil etmelerine karşılık, dünya G.S.M. Hasılasından %63.6 pay almaktadırlar. Aynı şekilde bu 7 ülkede, kişi başına milli gelirin, 10 bin doların üzerinde seyrettiği, dünya ticaretini de (Dünya dışalımının %48.4'ünü ve dışsatımının da % 50.5'ini yaparak) ellerinde tuttukları bilinmektedir. (Vardar,1998,147) Diğer siyasi ve ekonomik birikim kaynaklı nedenlerin yanı sıra üniversite-sanayi işbirliğine verdikleri önem ile de gelecek yıllarda da buldukları noktayı koruyacakları öngörülmektedir.

Diğer yandan Türkiye’de, üniversite-sanayi işbirliğinin gereği ve önemi, planlı dönemin, her beş yıllık planında ifadesini bulmuştur. Ayrıca Türkiye’de bu işbirliğine belli bir motivasyon kazandırmak amacı ile, son 15 yılda üniversiteler yasasında, öğretim üyelerine, endüstride belli çalışma olanaklar yaratılmış ve 1983 yılında "Bilim ve Teknoloji Kurulu" kurulmasını ön gören yasa yürürlüğe sokulmuştur. Türkiye’de bu olgu ile ilgili olarak bu sıralanan çabalarla son zamanlarda, sanayinin dışı açılışının üniversitelere de kısmi de olsa üniversite dışına açılım eğiliminin belirmesi sonucu, üniversite-sanayi işbirliğini geliştirme ve teknoloji üretim merkezlerinin oluşumuna yönelindiği görülmektedir. Ayrıca teknopark gibi teknolojik yenilikleri sanayi emrine üniversitelerle ortak çalışarak sokan kurumların, Tübitak’ın yanı sıra, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi bünyelerinde de teknoparklar oluşturularak sanayiye katkıda bulunma çalışmalarına başlaması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Bunların yanı sıra inşaat sektöründe ise sınırlı dahi olsa üniversite-sanayi işbirliği iki ana yolla sağlanabilmeye başlanmıştır. Bunlardan ilki inşaat firmalarının strüktürel sistem proje ve uygulamalarında, cephe sistemlerinde, mekanik ve elektrik sistemlerinde, yangın, iletişim ve güvenlik gibi uzmanlık gerektiren sistemler ve akustik sorunlarda akademisyenlerle, inşaat süresince danışmanlık ya da ilgili projedeki konuyla ilgili araştırmaya dair rapor verilmesi yöntemiyle birlikte çalışmalarıdır. Diğer işbirliği yöntemi ise inşaat firmalarının bazı beton deneyleri, demir çekme ve basınç kuvvet testleri, izolasyon malzeme deneyleri, zemin etüt ve kalite kontrol testleri için üniversite laboratuvarlarından yararlanmalarıdır.

Bu olumlu bir takım girişimlere rağmen bugüne kadar Türkiye’de üniversite ve sanayi işbirliğine ilişkin üç ana nedenin etkin bir modelin kurulmasını geciktirdiği görülmektedir. Bu sorunlar kısaca şöyle özetlenebilir:

1. Üniversite-sanayi işbirliği etkin olarak kurulunca, akademik aktivite dışına çıkılmaktadır. İşbirliği arttıkça, kariyer dışına çıkılma ihtimali de artmaktadır. Bu da çoğu kez, üniversite için ilave zaman bulunması veya daha fazla mesai gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Çoğu zaman üniversiteler bu ek gereksinimleri karşılamaktan kaçınılmaktadırlar.
2. Üniversite sanayi işbirliğinin veya ilişkisinin bir bedeli olmaktadır. Bedelin temini ve kullanabilme sistemlerinin tam kurulmamış olması işbirliğini engelleyen bir unsurdur.
3. Çeşitli ülkelerde çeşitli yasal uygulamalar vardır. Ülkelere göre değişen yasal eksiklikler veya uygulamalı çelişkiler öğretim üyeleri ile sanayi arasındaki ilişkilerde cesaret kırıcı rol oynamakta hatta engelleyici olmaktadır. Bu ise üniversite-sanayi işbirliğine doğrudan etki

etmektedir. (DPT, 1988)

Sonuçta üniversite-sanayi konusunda, bazı ilerleme sinyallerinin olmasına rağmen istenen ve gereken düzey ile etkinlikle bir işbirliğinin, inşaat sektörü dışında herhangi bir sektörde de henüz tam anlamıyla harekete geçirildiği söylenememektedir. Üniversite-sanayi işbirliği arasındaki bağların henüz güçlendirilmediği, gündemde olmasına rağmen yine de verimli sonuçlar alınabilecek çözümlerin uygulanmadığı dikkati çekmektedir.



5. İNŞAAT ÖLÇEĞİNDE İLERİ TEKNOLOJİNİN KULLANILMASIYLA BAĞLANTILI SORUNLAR

Ülkelerin ekonomik ve toplumsal gelişmeleri beraberinde üretim biçimlerindeki gelişmeleri de getirmekte, ilkel üretim biçimlerinden endüstriyel üretim biçimlerine doğru bir gelişme olmaktadır. Bu gelişme sonucunda ortaya çıkan yapı üretim teknolojisi, yapının ve yapı parçalarının oluşturulmasına yönelik malzeme, makine ve işgücü yönetimlerini ve tekniklerini kapsayan bir kavramdır.(Sezer,1996,2)

İnşaat sektöründe endüstrileşme ise, işgücüne dayalı inşaat tekniklerinden, makineleşmiş inşaat tekniklerine geçmek veya üretim sürecinde işgücüne makine yardımı sunarak, iş saati başına düşen üretimi artırmaktır.(Sezer,1996,3)

İnşaat sektöründe projelerin verimliliğini, bir başka deyişle ‘iş saati başına üretimi’ en kısa zaman içerisinde arttırmak iki önemli öğeye dayanmaktadır: maliyet ve kalite. Projelerde en az maliyet ile en kaliteli ürünün en kısa zamanda alınması amaçlanan hedefdir.(McGeorge ve Palmer, 2000, 122) Buna karşın Türkiye’de ileri teknoloji yapıları üretiminde; sektör kaynaklı sorunların dışında, inşaat sürecinde de verimliliklerini düşüren ya da mal sahibi, mimar, mühendis ve aracı diğer kurum ve kuruluşlar tarafından tercih edilebilirliğini etkileyen bazı sorunlarla karşılaşmaktadır.

İleri teknoloji yapıları uygulamalarında, inşaat sürecinde karşılaşılan başlıca sorunlar şunlardır: maliyet ve kalite kaynaklı yapım sistemi sorunları, şantiyede kullanılan malzeme ve malzemeye ilgili stok vs. sorunları, işgücü kaynaklı şantiyenin verimliliğini azaltan sorunlar, meslek içi eğitim eksikliği temelli sorunlar ve şantiyede üretim ile ilgili sorunlar. Bu sorunlar şantiyede içiçe olarak birbirlerini ve şantiyenin verimliliğini etkileyen bir düzende ortaya çıkmakta ve gerekli önlemler alınmadığı takdirde kaliteyi düşürmekte ve maliyeti artırmaktadır.

5.1 Yapım Sistemi ile İlgili Sorunlar

Yapım sistemlerindeki gelişmeler, teknolojinin gelişmesine paralel olarak artmıştır. Teknolojik alanlardaki ilerlemelerin yapı endüstrisine uyarlanması yeni pek çok malzemenin kullanılmasına neden olduğu gibi yapım sistemlerinin gelişmesini de sağlamıştır. Çünkü yapım sistemini belirleyen taşıyıcı sistem, taşıyıcı sistemi belirleyen ise malzeme olmaktadır. (Emregül, 1997, 23)

İleri teknolojilerin kullanıldığı endüstrileşmiş yapım sistemleri, yapım sürecinin tasarımdan, ürünün gerçekleşmesine, pazarlanmasına kadar olan aşamalarında üretimde, seri üretim, parçaların standartlaşması, mekanizasyon, akış hattı süreci programlanması, uygun iş koşulları, kalite kontrolü, tüm sürecin önceden planlanarak yönetilmesi, ürünün pazarlanması gibi endüstrileşmiş üretim ilkelerinin uygulandığı sistemlerdir.(Eşiyok,2000,12) Bugün yapı bileşenlerinin üretim süreci açısından baktığımızda, endüstrileşmiş yapımda teknolojilerin ikiye ayrıldığı görülmektedir. Bunlar binanın tüm kaba yapısının (taşıyıcı strüktürünün) üretilmesinde kullanılan teknolojiler, (prefabrike betonarme panolar teknolojisi, endüstrileşmiş kalıplarla üretim gibi) ve yapı bileşenlerinin (cephe bileşenleri, iç bölme duvarları, döşeme bileşenleri gibi) üretilmesinde kullanılan teknolojilerdir. (Altan,1984, 21)

İleri teknoloji uygulamalarındaki ürünlerin bir bölümünün hazır elemanlar kullanılarak yapılması, yapım süresini kısaltmakta ve sonuç olarak yapının ekonomik olmasını sağlamaktadır.

Türkiye’de ileri teknoloji yapıları inşaat ölçeğinde yapım sistemi kaynaklı bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlardan ilki yurtdışı patentli yapım sistemlerinin ve yurtdışından getirtilen danışman firmaların projeye maliyet artışı getirmesidir. Teknoloji transferi ile ilişkili olan bu sorun, çalışmanın 3. bölümünde detaylı olarak irdelenmiştir.

Bununla birlikte, ileri teknoloji yapı uygulamalarında, bilgisayar desteğinin ön tasarım aşamasında olduğu kadar detay çizimleri, hesaplamalar, şantiye organizasyonu ve iş programı konularında da önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. Yurtdışında inşaat sektöründe mimarlar ve mühendislerin kullanımına sunulan ve kısa süreler içerisinde sürümleri yenilenerek geliştirilen bilgisayar programları verimliliği artırmaktadır. Buna karşın Türkiye’de geliştirilen bu programları şantiye aşamasında tam anlamıyla kullanan eleman sayısı oldukça azdır. Bu da yapım sisteminin uygulanmasıyla ilgili, şantiye sürecini uzatan ve maliyeti artıran diğer önemli sorunu oluşturmaktadır.

5.2 Malzeme ile İlgili Sorunlar

İnşaat üretim sürecinde, ilk aşama olan strüktürün oluşturulduğu ‘kaba yapım’ süreci ve ikinci aşama olan ‘ince yapım’ sürecine girdi olan sanayi ürünleri: taş-toprak sanayi ürünleri, ahşap sanayi ürünleri, metal sanayi ürünleri, beton sanayi ürünleri ve kimya sanayi ürünleridir.(Çınar,1999,27-31 ve Elliott,1992) İleri teknoloji yapılarının üretim sürecinde, bu sanayi ürünleri gelişmiş teknolojilerle kompozit karakter kazandırılarak üretilmekte, geleneksel yapım sistemlerinde kullanılmayan tekniklerle bir araya getirilmektedir.

Türkiye’de yapı malzemelerinde hammadde açısından bir sorun bulunmamakla birlikte, ülke doğal yapı malzemesi kaynaklarının sektörün kullanımına tam olarak açılmamış olması önemli bir sorun oluşturmaktadır. Yeterli kalitede işlenmeyip iç pazara dağıtılamayan bu ürünler ülke rezervlerinde bulunduğu halde, arzın az olması sonucu fiyatlarının yüksekliği nedeniyle yurtdışından dışalım yoluyla temin edilmekte, bu da ülke ekonomisi için büyük bir kayıp olmaktadır. Buna örnek olarak ülke bünyesinde demir-çelik yataklarının bulunmasına rağmen ileri teknoloji yapılarında taşıyıcı sistem malzemesi olarak kullanılan çeliğin, Türkiye’de yeterli miktarlarda üretilmemesi gösterilebilir. Türkiye’de yıllık 400-600 bin ton arasında değişen yapısal çelik tüketimi gereksiniminin, 50-100 bin tonunun dışalımının yapıldığı kaydedilmektedir. Bununla birlikte bir diğer önemli sorun da; çelik örneğinde olduğu gibi pek çok malzemede de Türkiye’nin üretim konusunda uluslararası ortamlarda kısıtlamalara maruz kalmasıdır. Bazı ülkelerin Türkiye’deki Ereğli Demir Çelik Fabrikası’nda (ERDEMİR) çelik üretiminin kalitesini artıracak bazı araçların satışı için destek kredisi vermemesi, buna neden olarak da kendi ülkelerindeki üreticilerin pazar payını korumak olduğunu göstermeleri düşündürücüdür.(Anon,17.08.2002,11) Türkiye’de kaliteli işlenmiş çeliğin fiyatının artmasına neden olan bu durum inşaat sektöründe ağırlıklı olarak betonarme taşıyıcı sistemin kullanılmasına ve yapı üretimiyle ilgili olan teknik personelin çelik yapı uygulamalarında deneyimsiz kalmasına neden olmaktadır.

Bir diğer önemli konu da; üretilen çoğu yapı malzemesinin standartlara uygun olması için üretim aşamasında kalite kontrol işleminden geçirilmemesidir.(Eşiyok,2000,7) Malzemenin kalite kontrolü, üretim sürecini de doğrudan etkilediğinden, yapımda hedeflenen kaliteye ulaşmak için üretimde kullanılan malzeme ve üretim işlemlerinin de belirli bir kaliteye sahip olması gerektiği gözardı edilmektedir.

Bunun yanında endüstrileşmiş yapımların şantiye süreci içerisinde karşılaşılan en büyük sorun şantiye dışında hazırlanmış prefabrikte elemanların sisteme en kısa zamanda dahil olmasına gereken önemin verilmemesidir. Endüstrileşmiş yapımların tekniklerinden olan panel, iskelet veya hücre gibi prefabrikte sistemlerin uygulandığı şantiyelerde sipariş sorunu önemli bir yer tutmaktadır. Elemanlar merkezi fabrika tesislerinde üretilmekte ve şantiye ile fabrika arasında sürekli bir bağlantı söz konusu olmaktadır. Siparişin erken verilmesi halinde; şantiye içinde prefabrikte elemanları depolama sorunu ortaya çıkmaktadır. Geç verilmesi halinde ise, montaj gecikmektedir. Dolayısıyla endüstrileşmiş yapımın avantajlarından biri olan kesintisiz üretim gerçekleştirilememektedir. Sonuç olarak siparişlerin verilmesinde optimum zamanı hesaplayabilmek çok önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. (Özgür,1987, 52-55) Bu konuda,

şantiye organizasyonlarında PRIMAVERA gibi bilgisayar programları, iş programlarını düzenleyerek malzeme yönetimini kolaylaştırmaktadır

Malzeme konusunda bir diğer önemli konu da şantiyede malzemenin saklanması olmaktadır. Sağlama süresi uzun olan veya dışalım gereken malzemeler ile prekast elemanlar için zamanında bağlantıların yapılması ve işi geciktirmeyecek, stok maliyetlerini minimumda tutacak şekilde malzemelerin sağlanması; şantiyenin verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. İleri teknoloji yapılarının şantiyelerinde olduğu kadar tüm yapılarda da aranan malzemenin en kısa sürede bulunabilmesi için; malzemenin, nem, sıcak, soğuk ve diğer dış etkenlerden korunması, planlı bakımla korozyonla mücadele edilmesi, gerekiyorsa ambalajların yenilenmesi, hırsızlığa, sabotaja, yangına karşı önlem alınması en önemli konulardır. Buna karşın depoda malzeme bulmanın depocu veya ambarcının kişisel bilgisine bağlı bırakılması, depoların yöneticiler tarafından çok az denetlenmesi, maliyetleri çok yüksek olabilen malzemeleri barındıran ileri teknoloji şantiyeleri için olumsuz olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte verimli bir iş organizasyonu için, şantiyenin büyüklüğüne bağlı olarak, malzemenin kaplayacağı alanların; kapalı, açık ve yarı açık depolama alanları olarak düzenlenmesi organizasyon açısından etkili bir yöntemdir. (Özgür,1987, 56-57)

Şantiyelerdeki malzeme depolamaya verilen önemin sağlayacağı yararlar şunlardır:

- 1- Üretim faaliyetlerinin düzgün ve işgücü, araç, malzeme olanaklarından en iyi yararlanacak biçimde yürütülmesine yardımcı olur. Böylece malzeme yokluğu yüzünden boş beklemler minimuma iner, işlemler arasındaki yığılmalar azalır.
- 2- Stoklarla ilgili harcamalar tam gereksinime göre saptandığından sağlıklı bir maliyet yönetimine olanak sağlar.
- 3- Üretim programlarının kolay ve gerçeğe uygun düzenlenmesi mümkün olur.
- 4- Malzeme sağlama ve satış masrafları azalır.
- 5- Etkili bir maliyet muhasebesi sisteminin gereksinimi olan bilgilerin peki çoğu kolay ve hassas biçimde toplanabilir.
- 6- Dikkatsizlik yüzünden ziyan olan malzeme veya ürünlerin miktarı azaltılır, düzeltme için vakit geçmeden müdahale edilebilir. (Özgür,1987, 60)

Şantiyelerdeki malzeme sorunları arasında malzemelerin birbirleriyle bağlantısı da önemli bir yer tutmaktadır. Çelik taşıyıcı sistem ile tasarlanmış ileri teknoloji yapılarında en önemli

sorun ise çelik elemanların şantiyelerdeki bağlantılarıdır. Perçinli, kaynaklı ve bulonlu bağlantı çeşitlerinden, kaynaklı ve bulonlu bağlantılar geliştirilen güncel uygulama metodları ve malzemelerin sağladığı avantajlar sayesinde tercih edilmektedirler. Perçinli bağlantı kullanılan yapıların bağlantı noktalarının yüke karşı diğerlerine kıyasla daha dayanıksız olduğu görülmüştür. Bu nedenle hızlı uygulamaya sahip, elemanların sökülüp farklı şekillerde birleştirilebilen, sürtünmeye dayanıklı bulonların çıkmasıyla birleşimlerindeki bulon sayısı ve birleşim sayısının azalmasıyla daha ekonomik olan bulonlu bağlantılar ve malzeme ve uygulamasındaki yeni gelişmeler nedeni ile kaynak bağlantılar kullanılmalıdır. (Emregül,1997,24)



Şekil 5.1 Stansted Havalimanı çelik bağlantıları, İngiltere, Mimar Norman Foster [29]

5.3 Teknik Elemanlar İlgili Sorunlar

Türkiye’de ‘... yapım sektöründe yüksek nitelikli insan gücü başına düşen, orta nitelikli insan gücü sayısının düşük oluşu, yüksek nitelikli insan gücünü, daha alt nitelikli işleri yapmaya zorlamaktadır. Bunun yanı sıra insan gücünün yerinde kullanılmaması, üretimde hedef alınan artışları olumsuz yönde etkilemektedir ... Ülkemizde, özellikle kamu sektöründe, büyük ölçüde iyi eğitilmiş ve özel olarak yetiştirilmiş kalifiye teknik personel özel sektöre kaymış ve daha çok uzmanlığı dışındaki alanlarda çalıştırılmıştır. Kamu sektöründe özellikle son yıllarda, büyük bir kalifiye teknik insan gücü açığı ortaya çıkmıştır. Günümüzde kamu sektörü inşaatlarında görülen bir çok aksaklıklar temelde iyi yetiştirilmiş teknik eleman sıkıntısından kaynaklanmaktadır...’. (Eşiyok,2000,8) Bu nedenle işgücü ve işgücünün niteliği şantiyede önem verilmesi gereken konuların başında gelmektedir.

Teknik elemanların şantiye aşamasında şantiye yönetimi ile ilişkisi, projeden verim ve kalitenin sağlanması açısından önemli bir yer tutar. İleri teknoloji yapımlarında, şantiye yönetiminin verimli bir işgücü kadrosu sağlamasına ilginç bir örnek mimar Richard Rogers'ın Londra'daki 'Millenium Dome' projesinde gerçekleştirilmiştir. Asma-germe çelik kolonlara üst örtünün montajı sırasında, yüksekte ve dağcı askılarıyla çalışmak zorunda kalan firma işçilerine yükseklik korkularını yenmelerini öğretmek yerine dağcılık konusunda uzman kişilere işçilerin yapmaları gereken işler öğretilerek, projenin o aşamasında görev yapmaları sağlanmıştır. Bu sayede şantiye yönetiminin doğru kararı ile toplam işçilik kalitesi yükseltilmiş bununla birlikte olası can ve mal kaybı önlenmiştir.

İşgücü ile doğrudan ilişkili bir diğer önemli nokta ise ileri yapım teknolojilerinde şantiyeye getirdiği avantajlar nedeniyle tercih edilerek, kullanılan robot teknolojisidir. Etkin kullanıldığında verimliliği artıran robot teknolojisi ve geliştirilmiş iş makineleri kullanımında, şantiyelerde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Cihazların çalışmalarını programlayıp kontrol eden elemanların, eksik bilgisi ya da yetersizliği, cihazların potansiyellerinin altında çalışarak tam verimliliğin sağlanamamasına neden olmakta veya kısa zaman içinde arızalı konuma geçmelerine neden olarak şantiye bütçesine ek bir mali külfet getirmektedir. Ayrıca ileri yapım teknolojilerinde kullanılan robot teknolojisi, şantiyede çalışan işçilerin tepkisini almaktadır. İşçiler bu cihazların, potansiyel olarak işlerini ellerinden alacaklarını düşünerek, cihazların verimliliğini etkileyecek sorunlar yaratmaktadır.

5.4 Şantiyede Üretim ile İlgili Sorunlar

Yapı üretimi sırasında; şantiyedeki çalışmalarda malzemenin taşınması ve montajı önde gelen iki ana konudur. Bu çalışmalardaki aksaklıklar iş programından geri kalmaya neden olarak maliyeti artırdığından büyük önem taşımaktadır.

Şantiyede yapım aşamasında iki türlü taşıma söz konusudur. Biri malzemelerin şantiyeye taşınması, diğeri ise yapı yerine taşınmasıdır. Özellikle endüstrileşmiş yapım tekniklerinde taşıma sorunu önemli bir yer tutmaktadır. Bu sorun, elemanların tasarımını ve üretimini kısıtlayıcı etkenlerin başında gelmektedir. (Özgür, 1987, 52)

Hazır elemanların taşınması genel olarak kara ve demiryolu ile yapılmakla birlikte, az da olsa deniz ve hava taşımacılığı da söz konusu olmaktadır. Türkiye'de en çok kullanılan yöntem karayolu taşımacılığıdır. Karayolu ile taşımacılığın en avantajlı yanı; deniz ve demiryolu taşımasında gerekli olan karayolu ile yapılan ara taşımaların, yükleme-boşaltma işlemlerinin ortadan kalkmasıdır. Hazır elemanların taşınmasında kullanılan çeşitli tipte araçlar

bulunmakla birlikte Türkiye’de çoğunlukla, özel uzun, çekicili römorklar kullanılmaktadır. (Özgür, 1987, 56) Buna rağmen kara yoluyla taşınması mümkün olmayan büyük elemanlar, taşımadaki bu sorundan dolayı, uygulama alanında tekrar birleştirilmek üzere parçalar halinde taşınmakta, bu ise şantiyede montaj süresini artırmaktadır.

Şantiyede üretim çerçevesinde malzemeyle doğrudan ilişkili diğer bir önemli nokta olan montaj konusunda, ileri teknoloji yapılarının çoğunda kullanılan çelik incelenecektir. Şantiyede tam taşıma gücüne ulaşması için, kalıplarla en az 28-30 gün bekletilmesi gereken betonarmenin aksine, çelik elemanların tam taşıma gücüne ulaşması, şantiyedeki hava koşullarından da bağımsız olarak monte edildiği anda başlamaktadır. Çelik elemanların şantiyede üretilip montajının yapılabilmesi için ise, çelik binadaki eleman boyutlarının iyi tespit edilmesi ve profillerin doğru kesilmesi gerekmektedir. Buna karşın profillerin şantiyede kullanıma hazır hale getirilmeleri, geniş bir şantiye sahası gereksinimini doğurmaktadır. Bu nedenle rasyonel olan, yapımda kullanılacak olan profillerin şantiye dışında çelik üretim atölyelerinde hazırlanmasıdır. Bu konuda dikkat edilmesi gereken nokta, ön yapım ile çelik yapı elemanlarının hazırlanırken ve getirilirken, çelik profillerin mukavemetlerini kaybedecek deformasyonların etkisinde kalmaması gerekliliğidir. Şantiyedeki depolama konusunda ise çelik profillerin açıkta kaldığında paslanması ve mukavemetlerini kaybetmesi nedeniyle, paslanmaya maruz kalmayacak ortamlarda depolanmaları gerekmektedir.(Emregül,1997, 25)

İleri teknoloji yapılarının şantiye aşamasında dikkat edilmesi gereken, buna karşın yapı üretiminde yeterince yer verilmeyen önemli bir nokta da ‘kalite kontrol’ kavramıdır. Bir yapının, ürünün veya hizmetin kullanılmasına uygunluğu belirleyen özelliklerin tamamı olarak tanımlanan kalitenin, yapı üretiminde zor sağlanmasının nedeni öncelikle sektörün ürünü olan ‘yapı’nın bir kere üretilmesi gibi belirleyici özellikleri ve girişimcinin bazı standartları yakalamak amacıyla malzeme seçimi ve şantiye üretiminde ek maliyetler getireceği endişesiyle ‘kalite kontrol’ kavramına gerekli önemi vermemesidir.

Uluslararası veya bölgesel kurumlaşmada kalite kontrolü sağlamak amacıyla hizmet veren iki önemli üst kuruluş vardır: Bunlardan ilki olan; ISO (Uluslararası Standardizasyon Örgütü) bütün ürün ve hizmetlerde uluslararası kalite birliğini sağlamaya çalışan, öneriler ve hatta uluslararası standartlar yayınlayan bir kuruluştur. TSE’nin de üye olduğu ikinci önemli kuruluş ise EOQC (Avrupa Kalite Kontrol Teşkilatı) dır. Bu bölgesel kurumun amacı ise mal ve hizmetlerin kalitesini geliştirmek, maliyetini azaltmak ve verimliliğini artırmak için kalite kontrol tekniklerinin kullanılmasını başlatmak geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır. (Özgür, 1987, 71)

5.5 Meslek İçi Eğitim ile İlgili Sorunlar

Türkiye’de inşaat sektöründe; kamu ve özel sektör yatırımlarında planlama, teknoloji seçimi, yapılabirlik ve verimlilik çalışmaları yetersiz yürütölmekte ya da bazen bu çalışmalar hiç yapılmamaktadır. Bununla birlikte bilgi eksikliği sonucu hatalı teknoloji seçimi ile girilen projeler maliyette aşırı yüklenmelere sebep olarak asıl amaç olan kısa sürede inşaat sürecini tamamlama hedefinden şaşılmasına neden olmaktadır.

Kamu yatırımlarında ise başlıca darboğaz; genellikle bir programın; teknoloji ve buna bağlı olarak da uygulama projeleri seçiminin ülke ve bölge koşullarına uygunluğunun aranmadan ve genel olarak avan proje esas alınarak hazırlanmış birinci keşiflerle ihale edilmesinden kaynaklanmaktadır. (Eşiyok, 2000,5) Daha işin başında bir uygulama programı ve kesin projelere dayandırılmadan başlatılan yapım yatırımlarının, büyük ölçüde zaman kayıplarına neden olduğu ve yüksek enflasyon ortamında kaybedilen zamanın, yatırım maliyetini artırdığı da bir gerçektir.

Bununla birlikte ileri teknoloji yapım sistemlerinin ve strüktür bilgisinin Türkiye’de mimar ve mühendisler tarafından bilinmediği ortadadır. Buna ana neden olarak mimar ve mühendislerimizin eğitim sırasında bu yeni sistem ve yöntemlere ilişkin müfredatlarda çok az derse ve yetişmiş öğretim üyesine sahip olduğu gösterilmektedir. (Gürsel,2002,56-66) Mezun olduktan sonra sektör bünyesinde az sayıda ileri teknoloji yapısı projesinde çalışma veya staj yapma olanağı bulanların dışında, dünya inşaat gündeminde olan yenilikleri takip eden ve meslek eğitiminin hayat boyu devam ettiği gerçeğinin farkında olan az sayıda yetişmiş eleman bulunmaktadır.

İleri teknoloji yapılarının üretiminde, meslek içi eğitim konusunda bu bilgi eksikliğini gidermek mal sahiplerinin, Türk mimar ve mühendislerini konu üzerinde etkin bulmaması sonucu, yabancı firmalara ileri teknoloji yapılarının projelerinde çalışma görevi vermeleriyle mümkün olabilmektedir. Büyük ölçekli bu projeler, yabancı firmaların ileri teknoloji uygulamaları konusundaki deneyimleri sayesinde tamamlanmaktadır. Yabancı firmalar, projede genellikle kontrolör olarak görev yapmakta, lokal bir firmaya inşaat görevini vermektedir. Bu şekilde ileri teknoloji kullanılan projelerde çalışan Türk mimar ve mühendisler, deneyimlerini artırarak konu hakkında söz sahibi olmaya başlamışlardır. Buna karşın daha uzun bir süre Türk firmaların, mal sahiplerine konu hakkında bilgi, beceri ve deneyim kazandıklarını ‘kantlayamayacakları’; tahmin etmesi hiç de güç olmayan bir konu olarak Türk inşaat sektörü gündeminde yerini alacaktır. (Şahinler, 2002,11)

Bununla birlikte tüm olumsuzluklara rağmen dikkati çeken bir diğer konu da son yıllarda Türk mimar ve mühendislerinin ileri teknoloji yapılarıyla, Avrupa Çelik Birliği ödülleri çeşitli projelerle yabancı rakiplerini geride bırakarak birincilik ödülleri almalarıdır. Bu ise, ileri teknoloji yapılarının tasarlanmasında deneyim kazanan mimar ve mühendislerin, ileriki on yıllarda Türkiye’de ileri teknoloji yapılarının sayılarının artmasını sağlamalarının yanı sıra, dünya inşaat piyasasında da söz sahibi olmaları için bir neden kalmayacağını kanıtlar.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

'Sanayi devrimi ile artan üretim ve talep ile büyüyen ulaşım ağları, ticaret hacminin artmasını sağlamış, ulaşım ağları sayesinde üreticiler ürünlerini mekana bağlı olmadan pazarlama şansına sahip olmuşlar, böylece de, hem sabit maliyetlerini satışlarının artmasına bağlı olarak düşürebilmişler, hem de yüksek satış rakamlarından dolayı kârlarını artırarak sermaye birikimlerini maksimize etmişlerdir. Ancak inşaat sektörünün, yapısı gereği işleyişi bu şekilde olamamıştır. Her ürünün farklı olması, büyüklüğü, üretim sürecinin uzunluğu, zorluğu ve en önemlisi taşınmazlığı inşaat sektöründe yerinde üretimin başlıca sebepleri olmuştur.

Ayrıca geleneksel yapım yöntemlerinin kolaylığı, yöresel inşaat firmalarının pazara dahil olmasını kolaylaştırarak sonuç olarak sektörde irili ufaklı pek çok inşaat firmasının kendine yer bulmasını sağlamıştır. Bu da sektördeki sermaye birikimlerini etkilemiştir. Yöresel inşaat firmalarının bu derece kolay üretime girmeleri, yeterince eğitilmiş olmayan iş gücünü sektöre dahil ederek, kalite ve yenilikçiliğin önünde bir engel olarak bugüne kadar taşınmıştır. Sermaye birikiminin yetersiz olması, üretici firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerine de yeterli kaynağı ayıramamalarına sebep olmuş, dolayısıyla sektörü teknoloji ve yenilikçi üretim tekniklerinde geri kalmaya ve verimsizliğe itmiştir. Sonuçta, sermayesizlik sektörü verimsizliğe, verimsizlik de sermayesizliğe doğru iterek bir kısır döngü yaratılmıştır.' (Özcan,2001,44-46) Bunun sonucunda ülke inşaat sektörü, öncelikle yatırım gerektiren ileri teknolojiyle olan deneyimlerinde bazı darboğazlarla mücadele etmek zorunda kalmaktadır.

Türkiye'de inşaat sektöründe ileri teknoloji içeren yapıların üretiminde, sektör ölçeğinde ve inşaat sürecinde pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Sektör ölçeğinde karşılaşılan en önemli sorun olan Türkiye'de teknoloji üretiminin yapılamamasına; ülkedeki ar-ge kültürünün eksikliği, üniversite-sanayi işbirliği arasındaki uçurum, çeşitli ekonomik ve yasal kısıtlamalar temel oluşturmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ortak noktası olan bu sorunlar, ülke teknoloji politikalarının doğrultusunda kamu ve özel kuruluşların konu üzerindeki ciddiyetlerini gerek yatırım, gerek üniversitelerle işbirliği, gerek işgücü konusunda gerekse çağdaş eğitim konusunda göstermesiyle çözülebilir.

Bazı sektörlerde teknoloji üretiminin yapılamaması, bu boşluğun teknolojinin transferi ile doldurulma yolunun seçilmesini zorunlu bırakmaktadır. Bu ise işlem itibarıyla, ülke kaynaklarının israfına neden olmakla beraber, ülkede araştırma geliştirme mekanizmasının yeterince tanınıp, gelişmesine engel olmaktadır.

Bu nedenlerle sektör ölçeğindeki sorunların çözümü için kısa erimde, inşaat sektöründe olduğu gibi tüm diğer sektörlerde de, gereksinim duyulan ileri teknolojileri transfer konusunun, ülkeyi teknoloji mezarlığı haline getirmeyecek şekilde, teknoloji politikasındaki uzun erimli planlara yönelik olarak ele alınması gereklidir. Uzun erimde ise teknoloji üretiminin yanı sıra üniversite-sanayi işbirliğini teşvik edecek yasal uygulamalar, ar-ge ve ar-ge sonucu ulaşılan teknolojilerin patenti ile üretici ve tüketicinin korunması, sektörde ileri teknolojinin firmalar tarafından kullanımının desteklenmesi önerilmektedir. İleri teknolojiyle ilgili sorunların çözülmesinde etkili olabilecek öneriler zaman zaman araştırmacıların ve Devlet Planlama Teşkilatı gibi kamu kurumları tarafından gündeme taşınmalıdır. (Çizelge 6.1)

Çizelge 6.1 Sektör ölçeğindeki sorunların çözümü için zamana dayalı çözüm stratejileri

Kısa Erimde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ İnşaat sektöründe olduğu gibi tüm diğer sektörlerde de, gereksinim duyulan ileri teknolojileri transfer konusunun, ülke teknoloji mezarlığı haline getirmeyecek şekilde, teknoloji politikasındaki uzun vadeli planlara yönelik olarak ele alınması gereklidir. ▪ İleri teknolojiyle ilgili sorunların çözülmesinde etkili olabilecek öneriler zaman zaman araştırmacıların ve Devlet Planlama Teşkilatı gibi kamu kurumları tarafından gündeme taşınmalıdır.
Uzun Erimde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknoloji üretiminin yanı sıra üniversite-sanayi işbirliğini teşvik edecek yasal uygulamalar düzenlenmelidir. ▪ Ar-ge ve ar-ge sonucu ulaşılan teknolojilerin patenti ile üretici ve tüketicinin korunması ve sektörde ileri teknolojinin firmalar tarafından kullanımının desteklenmesi önerilmektedir.

İleri teknoloji yapılarının en büyük sorunlarından biri olarak ortaya çıkan 'ekonomik sorunlar' ise; ülkenin ekonomik olarak istikrarı sağlayamamış olmasından dolayı sektördeki girişimcilerin ileri teknoloji yapılarını tercih etmeyerek, yatırım yapmamaları olarak özetlenebilir. Sistemin, tam kapasite ile çalışmamasının diğer nedenleri; iç ve dış pazarda talep yetersizliği, yerli mallarda ve dışalım mallarında hammadde yetersizliğidir. Bu nedenlerden dolayı, son yıllarda ülke genelinde ekonomiyi etkileyen 'kriz'lerin sonucunda inşaat sektöründeki faaliyetler yavaşlamış, bir çok proje yarıda kalmış, ihalesi yapılmış bir

çoğuna ise başlanamamıştır. Buna karşın, 2001 yılında tüm sektörleri olduğu kadar inşaat sektörünü de etkileyen bu olumsuz tablonun, 2002 yılının ikinci yarısında az da olsa değişeceği İstanbul Sanayi Odası tarafından bildirilmiştir. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2002 yılının ilk yarısına dair yaptığı çalışmalar da İstanbul Sanayi Odası'nın paralelinde, ekonomide canlanma ve sanayi üretiminde kapasite kullanımında artış beklemektedir. (Anon, 24.08.2002,9) Ekonomik durumdaki bu olumlu gelişmenin, inşaat sektörüne de kısa zamanda yansyacağı, böylece sektördeki girişimcilerin yeni projelerin başlatılması ve yavaşlatılan ya da durdurulan projelerin hızla devam etmesi konusunda gerekli çalışmaları yapacağı öngörülmektedir. Ayrıca inşaat sektörüne vergi, kredi ve banka teminatı gibi alanlarda kolaylıklar sağlanmasının da, sektörün ekonomik anlamdaki sıkıntılarını atlatmaya yardımcı olacağı öngörülmektedir.

İleri teknoloji yapılarının sektör ölçeğinde karşılaştığı sorunlardan başka, inşaat sürecinde karşılaştığı sorunlar ise anahatlarıyla yapım sistemi, malzeme, şantiyede üretim, işçilik ve meslek içi eğitim konularında ortaya çıkabilen eksikliklerdir. Çalışmada detaylı irdelenen inşaat süreci sorunlarından yapım sistemi ile ilgili sorunlar, kalifiye işgücü ve bilgisayar teknolojisinin etkin kullanımı ile; malzeme ile ilgili sorunlar, malzeme yönetimi ve malzeme kalite kontrol kavramlarına önem verilmesi, kalifiye iş gücü, ve hammadde konusunda ülke kaynaklarının etkin kullanımı ile; işçilik ile ilgili sorunlar, temel olarak eğitim ile; şantiyede üretim ile ilgili sorunlar, malzeme, işçilik sorunlarının çözülmesi ve tasarımla ilgili mimar ve mühendislerin eğitilmesiyle; meslek içi eğitim eksikliği sorunları ise yasal düzenlemelerin yanı sıra, mimar ve mühendislerin meslek içi eğitimine mezuniyetten sonra devam edilmesiyle ve ileri teknoloji yapılarının proje aşamalarında daha çok mimar ve mühendisin çalışarak deneyim kazanmasıyla çözüleceği sonucuna varılmıştır.

Türkiye'de ileri teknoloji yapılarının üretiminde karşılaşılan sektör ölçeğinde ve inşaat sürecindeki bu sorunlar çoğu zaman birbirleriyle içiçe geçmiş olsa da, temel olarak sektör ölçeğindeki sorunların çözülmesinin daha kapsamlı bir faaliyet gerektireceği, bununla birlikte inşaat süreci ile ilgili sorunların çözülmesine olanak tanımaz ise, yapımdan tam verimin alınmayacağı öngörülmektedir.

İleri teknolojinin Türkiye'de, inşaat sektöründe olduğu kadar diğer sektörlerde de geliştirilip, kullanılması için sonuçlar ve öneriler bölümünde, sorunlara temel oluşturan başlıklara yer verilmiştir. Türkiye'deki ileri teknoloji yapılarının sayılarının artması için yapılması gereken çalışmalar belirlenen bu başlıklar; meslek içi eğitim ilgili sorunlarına dair öneriler, araştırma geliştirme konularında hedef ve öneriler, teknoloji transferi ve kullanımına dair

öneriler, üniversite-sanayi işbirliğini artırma amaçlı öneriler ve teknik elemanların veriminin artmasına dair öneriler olarak sıralanmıştır.

6.1 Meslek İçi Eğitim ile İlgili Öneriler

İleri teknoloji yapılarının tasarımında Türk mimar ve mühendislerin yetersiz kaldığı görülmüştür. Özellikle inşaat mühendisliği alanında çelik taşıyıcılı yapıların hesap edilmeleri konusunda büyük eksikliklerin olduğu bir gerçektir. Bu nedenle, Türkiye’de uygulaması az yapılan ileri teknoloji yapıları projelerinde yurtdışından deneyimli danışman firmalarla çalışıldığı görülmektedir. Bu ise inşaat sürecine ek bir maliyet getirmektedir. İleri teknoloji yapılarının uygulamalarının artmasıyla, firmaların yurtdışından danışman firmalarla çalışarak maliyeti artırımları engellenecektir.

Bunun için, mezunların ve mezun adaylarının kısa zamanda gelişen ileri teknolojiyi takip edebilmesini sağlamak ve konu hakkında var olan bilgilerini artırmak için hızla bazı çalışmalar yapılmalıdır. (Çizelge 6.2)

Bu çalışmalar, çeşitli meslek odaları ve 1992 yılından beri hizmet veren Yapısal Çelik Derneği gibi özel ve kamu kurum ve kuruluşları tarafından kurs, seminer vb. eğitici toplantıların düzenlenmesi ve konuyla ilgili son gelişmelerin kitap ve dergilerde yayımlanmasının sağlanması çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bununla beraber, yetişmekte olan mimar ve mühendis adaylarının üniversitelerdeki müfredatlarına ileri teknoloji ile ilgili işletim ve uygulama konularında derslere yer verilmelidir.

Tasarımcının hayallerinin gerçeğe dönüşmesinde kullanılan mimar ve mühendisler için geliştirilmiş bilgisayar programları yurtdışında sıklıkla kullanılmaktadır. Buna karşın Türkiye’de ileri teknoloji ile yapılan uygulamalarda geliştirilen bu programları, gerek tasarım gerekse şantiye aşamalarında kullanabilen eleman sayısı sınırlıdır. Tasarımda olduğu kadar şantiye sürecinde de tüm aşamalarda bilgi teknolojisinden yararlanılmalıdır. Ancak bu şekilde etkin bir yapı üretimi mümkün olacaktır. Bunun için kurs, seminer vb. eğitici toplantıların düzenlenmesinin yanı sıra, bilgisayar destekli tasarım ve şantiye yönetiminde kullanılan güncel bilgisayar programları ile ilgili derslerin üniversite müfredatına eklenmesi gerekmektedir.

Çizelge 6.2 Meslek içi eğitim ile ilgili öneriler

Hedef Kitle	Yöntem	Uygulayıcı
Mezun olmuş mimar ve mühendisler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurs, seminer vb. eğitici toplantılar ▪ Kitap ve süreli yayınlar ▪ Fuarlar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kamu kuruluşları ▪ Yapısal Çelik Derneği gibi özel kuruluşlar ▪ Meslek odaları
Üniversitelerde eğitim görmekte olan mimarlık ve mühendislik bölümleri öğrencileri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Müfredatlara ileri teknoloji ile ilgili şantiye işletim, yönetim ve uygulama konularında derslere yer verilmeli ▪ Kurs, seminer vb. eğitici toplantılar ▪ Kitap ve süreli yayınlar ▪ Fuarlar ▪ Proje Sponsorlukları 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Üniversitelerin yetkili organları ▪ Kamu kuruluşları ▪ Yapısal Çelik Derneği gibi özel kuruluşlar ▪ Meslek odaları ▪ Araştırmacılar

6.2 Ar-ge Konusunda Öneriler

Ar-ge yapacak insan gücü ve makine-teçhizat donanımı eksikliği, teknolojik alt yapı kurulamamasının yanı sıra ar-ge'ye ayrılan kaynakların yetersizliği, Türkiye'de ar-ge yoluyla gerçekleşen teknolojik yeniliklerin sektör içerisinde yer bulmasını zorlaştırmaktadır.

İnşaat sektöründe yer alan firmalarda olduğu kadar diğer sektörlerde de en önemli sorunlardan biri olan yetişmiş insan gücü eksikliğini gidermek ve araştırma geliştirme çalışmalarında çalışacak araştırmacı sayısını artırmak için bazı önlemler alınmalıdır. Buna göre öncelikle üniversite ve diğer kuruluşlara yeterince kadro verilerek, araştırmacıların idari ve ders yüklerinin düşük tutulması sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra, iyi eğitim görmüş kaliteli elemanların araştırma kurumlarına çekilebilmesi için, araştırmacı personele diğer elemanlara kıyasla daha iyi ücret verilmeli, araştırmacıya kendini geliştirmesi için yurtdışı temas ve gezilerde kolaylıklar sağlanmalı ve bu sayede araştırmacılık saygın ve toplumca aranan bir meslek haline getirilmelidir.

Ayrıca, bilim ve araştırma politikasına uygun olarak açılacak yeni işyerleri, teknopark ve KOSGEB'ler gibi kuruluşların araştırmacı sayısının artmasında önemli rol oynayabileceği de

göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu bağlamda, devletin bilim-teknoloji ve araştırma planlarında 2000’li yıllarda, teknolojik yeniliklerin Türkiye’de üretilmesi için hedefleri ‘ar-ge için gerekli teşkilatlanma ve koordinasyonun sağlanması, ar-ge için insan gücü yetiştirme ve verimli kullanma programı hazırlanması, yıllık plan ve program hedeflerine göre, öncelikli konuların hazırlanması, üniversite personelinin sanayide ve ar-ge’de yararlanma, eğitim programlarının pazar gereksinimlerine göre yönlendirilmesi, üretimde kalite yükseltme ve standartlaşmaya ağırlık verme, ar-ge harcamalarının artırılması ve teknolojik alt yapının tesisi, ar-ge faaliyeti yapan kuruluşlarla yeni bir strateji ve yönlendirme verilmesi, orta ve küçük ölçekli sanayi kuruluşlarının yeni teknolojilerle modernizasyonu, yeni teknoloji alanlarının özellikle mikro elektronik, enformasyon teknolojilerinin tüm sektörlerde kullanımının yaygınlaştırılması, ileri teknoloji alanlarında lisans ve lisans sonrası öğretime öncelikler verilmesi, teknoloji yönetimi ve teknoloji planlaması konusunda ele alınması gerekli önlemler olarak nitelendirilmektedir.[6]

DPT Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı Özel İhtisas Komisyonu’na göre Türkiye’de modern teknolojiye uygun sanayi ar-ge faaliyetlerini hızlandırmak ve otokontrola sahip bir yapının oluşması için ele alınması gereken konular ise şunlardır:

- Orta ve küçük sanayide kalite kontrol çalışmaları iyileştirilmeli ve TSE’nin yetki ve etkinliği artırılmalıdır.
- Bölgesel kalite kontrol ve çeliştirme laboratuvarları kurulmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.
- Bölgesel laboratuvarların bazı görevleri o yöredeki üniversite, araştırma enstitüsü, kamu kuruluşlarına bırakılmalıdır.
- Yükseköğretim Kurulu yasalarında değişiklik yapılarak öğretim elemanlarının işletmelerde aktif görev almaları sağlanmalıdır.
- Bölgesel laboratuvarlara paralel olarak "Sanayi İlişki Ofisleri" ve "Dokümantasyon ve Enformasyon Ofisleri"nin kurulması ve iletişim ağı gerçekleştirilmelidir.
- Üniversitelerin bölgesel ve sektörel sanayiye hizmet verecek ar-ge faaliyetlerini desteklemeli ve dolayısıyla uzmanlaşmayı sağlamalıdır.
- Çeşitli kampanyalarla toplumda ar-ge tanıtılmalı, özendirilmeli, ödüllendirilmeli, gündeme getirilerek toplum ar-ge’nin önemi üzerine bilinçlendirilmelidir.

- Üniversitelerde yüksek lisans çalışmalarına özel gösterilmeli ve araştırmacı yetiştirme hedef olmalıdır. Bunun için öğrencilere burs ve destekler sağlanmalıdır.
- Yurtdışındaki araştırmacıların kesin ve süreli döntüşlerini teşvik edici yöntemler uygulanmalıdır.
- Sanayi için, ar-ge ile ilgili yatırım indirimi, gümrük muafiyeti ve hızlandırılmış amortisman teşvikleri ile ar-ge faaliyetlerinde vergi erteleme, taksitlendirilmesi, vergi istisnası, ar-ge kuruluşlarına bağış ve yardımların teşvik edilmesi, üniversitelerin araştırma fonlarının desteklenmesi sağlanmalıdır.

6.3 Teknoloji Transferi ve Kullanımı Konusunda Öneriler

Teknoloji transferi, kullanımı ve araştırma geliştirme konularında patent konusu önemli bir yer tutmaktadır. Patent konusunda uluslararası ortamlarda yapılan konferanslar sonucunda Türkiye ilk defa 1973'te konu üzerine eğileceğine dair taahhütlerde bulunmasına rağmen ancak 1994 yılında, dünyada var olan ve Türkiye'de tescil edilmiş patentlerin izlenebilmesi amacıyla etkili bir patent arşivi ve patent enformasyon merkezi olan Türk Patent Enstitüsü kurulmuş, bununla beraber 2000 yılında patente ilgili yeni yasa ve yönetmelikler yürürlüğe girmiştir.

Bundan sonra teknolojik yenilikleri yapan kurumların, araştırma politikası çerçevesi içerisinde teşvik edilmeleri ve gelişmeleri sağlanmalıdır.

Bununla birlikte, konu üzerinde olumlu olarak nitelendirilen gelişmeler de olmaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile TÜBİTAK'ın uygulayıcılarla işbirliği ünitesinin işbirliği sonucunda, özellikle orta büyüklükteki küçük sanayiye teknolojik bilgi iletilecek ve araştırma hizmeti götürecek bir sistem kurulması bir gereklilik olduğundan KOSGEB adı altında ki kuruluş 1990 yılında kurulmuştur. Böylece teknolojik yeniliklerin sanayinin tüm kesimlerinde yaygınlaşacağı amaçlanmaktadır.

Bu aşamadan sonra yapılması gereken KOSGEB gibi kurumların şubelerinin sayısının ülke çerçevesinde hızla artmasına çaba göstermek, firmaların KOSGEB'ler ile çalışabilmesi için bazı teşvik yasaları çıkarmak bunun yanında Türk Patent Enstitüsü'nün çağdaş çalışmalarına devam edebilmesi için gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasına devam etmektir.

6.4 Üniversite ve Sanayi İşbirliği ile İlgili Önlemler

İleri teknolojinin geliştirilmesi ve yaygınlaşması için önemli bir yer tutan üniversite ve sanayi, farklı yönlerden devamlı etkileşim içerisindedir. Endüstri, yetişmiş, deneyimli işgücü, yeni teknolojiler için fikirler, araştırmalar için yeni teknikler ve önemli teknik konuların bilimsel açıklamalarını üniversitelerden almakta, bununla beraber üniversiteler de endüstriden teknik sorunları çözebilmek için endüstrinin nasıl çalıştığına dair bilgi, finansal destek, ve öğrencileri için kariyer seçenekleri beklemektedir. (Çizelge 6.3)

Çizelge 6.3 Üniversite ve sanayi ilişkisi

SANAYİ	Finans	→	ÜNİVERSİTE Eğitim & Araştırma
	Teknik sorunlar	←	
	Sanayinin hedefini anlayabilmek	→	
	Kalifiye,yetişmiş insan gücü	←	
	Teknik olguların açıklanması	←	
	Yeni fikir ve teknikler	←	

Türkiye, bugün 53 devlet üniversitesi, 23 vakıf üniversitesi ve çeşitli devlet araştırma kuruluşu ile sanayide araştırma-geliştirme olanaklarına sahiptir. Endüstri ve üniversiteler arasındaki bağların kuvvetlendirilmesi hem endüstrinin hem de üniversitelerin gelişimi için zorunlu olduğu bir gerçektir. Üniversiteler vereceği eğitim ve yetiştireceği elemanlarla, endüstrinin gelişmesinin temelini oluşturmaktadır.

Ayrıca; üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde; sanayi bünyesinde, üniversitelere çalışma olanağı sağlamayı ve firma kaynaklarını, danışmanlık ağı, teknopark, inkübasyon merkezleri ve özel yatırım modelleri aracılığı ile devreye sokmayı, teknoloji üretim çalışmalarının başlatılıp işletilmesinde ortak merkezi yönetim ve koordinasyon ile denetim birimlerinin oluşturulmasını, teknoloji üretim projelerinin ekonomikliği ile politik önemine karar verebilmede de ortak merkezi yönetimin yetkilendirilmesini, riskli teknoloji üretim faaliyetlerine kaynak yaratım (Risk-Sermayesi) ve şirketlere patentli teknoloji lisansı verilmesinin sağlanmasına dair yaptırımlar yürürlüğe girmelidir. (Vardar, 1998)

Bunun yanı sıra Yusuf Vardar'a göre, sanayicinin teknoloji üretimi ile teknik hizmetin ucuz maliyetini sağlama ve küçük sanayicinin ortak teknoloji üretim projelerine yönelmelerinin teşvik edilmesi, teknoloji üretimi faaliyetlerine özel destek, teşvik, indirim ve muafiyet tanıyan, teknoloji dışalım ve dışsattımına kolaylıklar getiren yeni teknolojik girişimlere

himaye sağlayan, sanayinin üniversite elemanlarının çalışabileceği özel birimler oluşturması konularında ve araştırma ile kariyer sahibi elemanların istihdamında yenilikleri getiren v.b. birçok yaptırım yürürlüğe sokulmalıdır.

6.5 Teknik Elemanlar ile İlgili Öneriler

İleri teknolojilere uygun eleman yetiştirmek için, yüksek öğrenim kurumlarında da bazı yenileştirmelerin yapılması gerekmektedir. Üniversitelerde, meslek liselerinde ve yüksek okullarda, öğretim konularının dünyadaki teknolojik gelişmelere uyum sağlayacak niteliğe büründürülmesi, gerek bilgi gerekse öğretim elemanı ilişkisi bakımından batı ülkeleri ile yoğun işbirliğine gidilmesinde yarar vardır. (Coşangül,1987, 65)

İnşaat sektöründe ileri teknoloji yapılarında ara ve alt düzey insan gücü kademesinde açığın kolay kolay kapanamayacağı bilinmektedir. Bu, yükseköğrenime yığılma ve buna karşın teknik eğitim seviyesinde açığın olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sorunu çözmek için eğitim politikalarının gözden geçirilmesinde yarar vardır. İnşaat sektörüne ara eleman yetiştiren mesleki ve teknik eğitim veren kurumların gelişen teknolojinin gereklerine cevap verebilmesi için ise planlama, uygulama ve denetleme konularında etkinliğini arttırıp, kendini yenileyen, esnek, dinamik bir yapıya kavuşturulmalıdır.

İleri teknoloji yapılarının Türkiye’de üretimi aşamasında teknik eleman açısından ortaya çıkan bir diğer önemli sorun da yatırım ve finansman sorunudur. Gelişmiş ülkelerde, eğitim için sadece devlet değil özel kurum ve kuruluşlar da üstüne düşeni yaparak endüstrinin temellerini oluşturacak insan gücü potansiyelini geliştirmek amacıyla günün şartlarına ve yeniliklere uyum sağlaması için üstüne düşeni yapmaktadır. Özellikle inşaat sektöründe kullanılan araç ve gereçlerin çok pahalı olması, gelişen teknolojilere bağlı olarak bu araç ve gereçlerin sık sık değişmesi nedeniyle eğitim kurumlarının, sektördeki özel ve kamu kuruluşlarıyla işbirliği içinde olması gereklidir. Gerek öğrencilere staj olanağı, gerekse finansman açısından eğitim kurumlarına katkıda bulunularak bu işbirliği sağlanabilmelidir.

Yapının kısa sürede bitirilmesinin sağladığı ekonominin, ucuz işçilik kullanımının sağladığı ekonomiyi dengelediği düşünölmeli ve aradaki farka iyi bir uygulama için katlanılmalıdır. Enflasyon oranındaki artış nedeniyle yapının kısa süre içinde bitirilmesinin sağladığı ekonomi, ucuz işçiliğin sağladığı ekonomiden büyük olacağı bir gerçektir.

Ayrıca ileri teknolojiye uygun yeni branşlar açılarak ülkenin teknik eleman potansiyeli gelişen teknolojinin getirdiği yeni iş kollarına uygun hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- A.B.D. Kongresi Teknoloji Bölümü, (1984), 'Technology Transfer to the Middle East', A.B.D. Kongresi Teknoloji Bölümü Yay., 612 sf. , Washington.
- Ağralı, S., (2002), 'Sektörde Canlılık, İç Tüketimde Artış Bekleniyor', Dünya İnşaat Dergisi,2002 Haziran:44-46
- Altan, S., (1984), 'Bina Üretiminde Teknoloji Transferi', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 113 sf., İstanbul.
- Anon., (17.08.2002), 'A.B.D., Erdemir'e teknoloji transferine vize vermedi', Hürriyet Gazetesi Ekonomi Köşesi, 11.
- Anon, (1989), 'Longman Dictionary of Contemporary English', Longman Yay.,1229, Essex.
- Anon., (23.08.2002), ' Mecburiyetten İhracata', Milliyet Gazetesi, Ekonomi Köşesi,7
- Anon, (24.08.2002), 'Sanayi , Şubatın Sonra Kasım Krizini de Sildi', Hürriyet Gazetesi, Ekonomi Köşesi, 9.
- Anon, (2000), 'Milli Reasürans T.A.Ş. Otomatik Otopark Binası', Tasarım Dergisi, 106:76-79
- Anon, (2000), 'Fenerbahçe Dalyan Sosyal Merkezi', Arredamento Mimarlık Dergisi Kasım 2000 Eki,40-43.
- Anon, (2002), 'Bilkent Odeum', Tasarım Dergisi 117:32-33.
- Archibald, R.D., (1976), Managing High Technology Programs and Projects, John Wiley and Sons Inc., 278sf., New York.
- Atabaş,K., (2001), 'Teknoloji(nin)/ materyal(i) hegemonik öncü mü?', Domus m, Dergisi, 13:86-87.
- Aygün, N., (2002), ' Kamu Yatırımlarındaki Azalma Sektördeki Canlılığı Engelliyor', Dünya İnşaat Dergisi, 2002 Haziran:16
- Baruçugil, İ.S., (1986), 'İnşaat Yönetimi', İnkilap Yay., 141 sf., İstanbul.
- Bordenay, G., (2001), 'Strateji Geliştirmeye Yönelik Türk ve Uluslararası İnşaat Sektörünün Değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. , 131 sf, İstanbul.
- Çınar, C., (1999), 'Konut Piyasasının Yapısal Analizi', yayınlanmamış Doktora Tezi, Y.T.Ü., 94 sf., İstanbul.
- Conrads, U., (1991), '20. Yüzyıl Mimarisinde Program ve Manifestolar, Şevki Vanlı Vakfı Mimarlık Vakfı Yay., 169 sf., İstanbul.

Cooke I., Mayes, P., (1996), 'Introduction to Innovation and Technology Transfer', Artech House Yay., 227 sf., Massachusetts.

Coşangül, E., (1987), 'Türk İnşaat Sektöründe İşgücü Eğitiminin İncelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 76 sf., İstanbul.

Çelebi G., Utkuğ Z., (1995), 'Binalarda Yapı Sistemi Çözümleme İlkeleri ve Alt sistemlerin Bütünleşme Olanakları', Bina Yapımında Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu, M.S.Ü., 345sf., İstanbul.

Çeltikçe, N.,(2001) 'İstanbul Sabiha Gökçen Havaalanı Dış Hatlar Terminali', Tasarım Dergisi, 84: 28-50, İstanbul.

Davies, C., (1988), 'High Tech and Architecture', Rizzoli Intl. Yay., 160sf., Rizzoli.

DPT, (1988), 'Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı Özel İhtisas Komisyonu', 448 sf., Ankara.

Dilekçi, D., (2001), 'Elektronik Paradigmaya Geçiş ve İmmateryalite', Domus m, Dergisi, 13:74-77.

Elliot, C.D., (1994) Technics & Architecture, MIT Press, 478 sf., Massachusetts.

Eminoğlu, R., (1984), ' Türkiye'de Binanın Endüstrileşmesi Açısından Mevcut Olanaklar', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 242 sf., İstanbul.

Emregül, C., (1997), 'Teknoloji Bağlamında Yüksek Binalara Yaklaşım', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 111 sf., İstanbul.

Er, E., (1989), 'Toplu Konut Alanında Türkiye Koşullarına Uygun Teknoloji Sorunu, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., İstanbul.

Erik, E., (1998), 'Yapı Üretiminde Proje Yönetimi ve Bilgi Alanları', Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., 72 sf., İstanbul.

Ergün,O., (1999), 'Şantiyelerde Yapı Malzemeleri Kaybı Üzerine Türk İnşaat Sektörü Özelinde Bir İnceleme Çalışması', Yüksek Lisans Tezi, O.D.T.Ü., 78 sf., Ankara.

Erçağ, A., (2000), 'Bina Üretiminde Teknoloji Kullanımı', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 109 sf., İstanbul.

Eriç, M., (1984), 'Yapı Teknolojisinin Gelişiminde Malzeme Sorunları', Teknoloji I.Millî Kongresi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Yay., Ankara.

Eriç, M., (2002), 'Yapı Fiziği ve Malzemesi', Literatür Yay., 376 sf., İstanbul.

Eşiyok, Ü., (2000), 'Konut Üretiminde Prefabrikayona Bağlı Teknolojiler', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 72 sf., İstanbul.

Eşsiz, Ö., (2001), 'İleri Teknoloji Yapılarında Alt Sistemlerin Bütünleştirilmesi', Doktora Tezi, M.S.Ü., 362 sf., İstanbul.

Evran E., (15.08.2002), 'Havaalanı İhraç Edeceğiz', Sabah Gazetesi Ekonomi Köşesi, 8.

Eyüce,Ö., (2001) 'Teknoloji ve Mimarlık İlişkisinde Çelik ve Cam Mimarlığı Üzerine', Ege Mimarlık Dergisi, 37:6-7

Gören, S. G., (1989), 'Türkiye'de İnşaat Sektöründe Üretkenliği Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., İstanbul.

Güneş H., (1990) 'Türkiye'de İnşaat Sektörünün yapısı ve İstanbul Müteahitlerinin Sorunları', İ.T.O., İstanbul.

Gürsel, E., (2002), 'Günümüz Koşullarında Mimarın Strüktür Bilgisi' Mimarist, 5:56-66, İstanbul.

Güzer, C.A.,(2000), 'Teknolojiye Boyamak', Boyut Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi:Norman Foster, Boyut Yay. Grubu, 176sf., İstanbul.

Halpin, D.,Woodhead R.W., (1997), 'Construction Management', John Wiley and Sons Publ., 460 sf., Londra.

Hasegawa F.,Groupfs S., (1988), 'Built by Japan', John Wiley&Sons, 222 sf., Chichester.

Hasol, D., (1995), Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yem Yay., 500 sf., İstanbul.

Hendrickson, C., Av T., (1988), 'Project Management for Construction', Prentice Hall Yay., 1056 sf., New Jersey.

Işık, N., (2002), 'Yapısal Çelik Avrupa Standartları', Dünya İnşaat Dergisi, 2002 Haziran: 30-31.

Işıkdemir, R., (1997), 'Construction risk management and perceptions of Turkish Contractors in International Markets', PHD thesis, METU, Natural and Applied Sciences, Ankara.

Richters, C.,(1998), 'Contemporary American Architects', Taschen Yay., 192, Köln.

Kafalı K., (1991), '21. Yüzyılda Bilim ve Teknoloji', 21. Yüzyıl Ans., Milliyet Yayınları, 415 sf., İstanbul.

Kantaşı, E., (1998), 'İstanbul Atatürk Havalimanı Yeni Dış Hatlar Terminali', Tasarım Dergisi, 84: 28-50, İstanbul.

Kıran, H., (2000), 'Mydonose Showland', Domus m, Dergisi, 3:84-87.

Konecny, E., Quinn,C., Sachs, K., Thompson, D., (1995), 'Universities and Industrial Research', The Royal Society of Chemistry Yay., 181 sf., Cambridge.

Korkmaz, T., (2001), 'Mimari Stiller:Teknolojizm', XXI Dergisi,8:116-123.

Koçoğlu, Ş., (2002), 'Türkiye Ekonomik Krizden kuruluyor mu?', Dnya İnşaat Dergisi, 2002 Haziran:14-18

- Köleoğlu D., (1996), 'Yapı Üretiminde İşgücü, Üretkenlik, Kalite İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 134 sf. , İstanbul.
- Leistner, D., (1992), 'Contemporary European Architects Volume 2, Taschen Yay., 176 sf., Köln.
- Lowe, P., (1995), The Management of Technology, Kluwer Academic Publishers, 384sf., 63, Dordrecht.
- McGeorge, D., Palmer, A., (2000), 'Construction Management: New Directions', Blackwell Science Yay., 256sf., Londra.
- Meyhöfer,D., (1995), 'Contemporary European Architects 2', Taschen Yay., 176sf., Köln.
- Mordoğan D., (2000), 'Akıllı Konutların Tasarımı ve Sorunları', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 95 sf., İstanbul.
- Naisbitt J. & Abdurdene P., (1991), 'Megatrends 2000', Avon Books., 448, sf: 12-14, Londra.
- Nayman, O., (2000), 'Tatilya', Domus m, Dergisi, 3: 92-93.
- Ökten, S., (1995), 'High-Tech Kavramı ve Ülkemizde Uygulanma Olanakları', Bina Yapımında Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu, M.S.Ü., 345sf., İstanbul.
- Önel, H., (1987), 'Yapı Üretimi: Yapı Yönetimi ve Ekonomisi', Y.T.Ü., 92 sf., İstanbul
- Özcan, S., (2001), 'İnşaat Sektöründe Kıyaslama', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 112 sf., İstanbul.
- Özden G., (2000), 'Akıllı Binaların ve Tasarım Sorunlarının Tanıtılması', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 195 sf., İstanbul.
- Özdil, S., (2001), 'Çelik mi Güçlü, Alışkanlıklar mı?', Domus m, Dergisi, 13:51-57.
- Özgür, Z., (1987), 'Şantiyelerde Malzeme Yönetimi ve Malzeme Sorunlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 78 sf., İstanbul.
- Özturan, İ., (1996), 'Uluslararası İnşaat İhaleleri Bağlamında Bayındırlık İşleri Genel Şartnamesi Kökenli Sözleşmelerin 'FIDIC' Model Sözleşmeleri Doğrultusunda Düzenlenmesine Yönelik Bir Yaklaşım', Doktora Tezi, İ.T.Ü., 289 sf., İstanbul.
- Ruddock, C., (1992) 'Economics for Construction & Property', Edward Arnold Yay., 192sf., Londra.
- Sayın, E. (1984), 'Az Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye İçin Önerilen Uygun Teknoloji Kavramı Tartışması', Teknoloji I.Millî Kongresi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Yay., Ankara.
- Şahinler, O., (2002), 'Yabancı Mimar ve Mimarlarımız', Mimarist, 5:11.

- Serteser, N., (1995), ' Binalarda Bütünleştirme İhtiyacı', Bina Yapımında Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu, M.S.Ü., 345sf., İstanbul.
- Sezer, E., (1996), ' Endüstrileşmiş Bina Yapımında Açık Kapalı Üretim ve Pazarlama Sistemlerinin Uygulanma Sorunları', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. , 112 sf., İstanbul.
- Soysal, T., (16.08.2002), 'Arçelik'te Teknoloji Artık %100 Türk Malı', Hürriyet Gazetesi Monitor Köşesi, sf:11 , İstanbul.
- Süer, D., (2001) 'Mimarlık ve Taşıyıcı Sistem-Çelik ve Cam Üzerine', Ege Mimarlık Dergisi, 37:5.
- Tanal, Z., (1990), 'Batı Proje Geleneği ile Ülkemizde Proje Üretimi Arasındaki Farklar', TMMMB Dergisi, 3.
- Tanyeli, G., (2001), ' Mimarlık-Demir-Çelik: Bir Tarihsel Serüven', Domus m, Dergisi, 13:58-64.
- TCA-UIC, (2000), 'International Works of Member Firms', Turkish Contractors, 210 sf., İstanbul.
- TDK, (1992), Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu , Milliyet Yayınları, 1679 sf., İstanbul.
- Tolun M., Işık M., (1995) , 'Akıllı Bir Ev Tasarımı ve Uygulaması', Bina Yapımında Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu, M.S.Ü., 345sf., İstanbul.
- Topaç, Ö., (2001) , 'High Tech Mimarisi ve Organik Hareketin Doğuşu', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 120 sf., İstanbul.
- Vardar, Y., (1998), 'Üniversite-Araştırma-Teknoloji-Snayi İlişkileri Üzerine Düşünceler', Ege Üniv. Yayınları, 208 sf., İzmir.
- Yeang, K., (2002), 'İçinden Yeşil Geçen Yapı', Domus m, Dergisi, 10:112.
- Yeşil, D., (1993), 'Türkiye'de Yüksek Yapılarda Kullanılan Yapım Sistemleri', Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., 193 sf., İstanbul.
- Yılmaz, E., (2001), 'Mimarlık-Teknoloji İlişkisi Üzerine', Ege Mimarlık Dergisi, 37:12-14.
- Yılmaz Ö. , (1999), 'Bina ve Tesis Yönetim Hizmetleri', Bina Yönetim Sistemleri Dergisi, Ocak1999, sayı 4, sf: 44-48 , İstanbul.
- Yürekli, H.; F., (2000), 'Taş Yerinde Hafiftir', Domus m, Dergisi, 13: 84-85.
- Wells, J., (1985), The Role of Construction in Economic Growth and Development, Habitat International, 9: 55-70.

İnternet Kaynakları

[1] www.forumdenizli.org/panelzip.html, Gökçe, C., ‘Ekonomik Kriz ve İnşaat Sektörüne Etkileri’, TMMOB İnşaat Müh. Odası İstanbul Şubesi, 2001.

[2] www.danismend.com/konularbilgiveteknoyon/Teknolojiyonetimininonemi.htm., Günaydın, C., Dünya Gazetesi-girişim Dergisi, 01.12.2000.

[3] www.die.gov.tr , DPT, 2002.

[4] www.trend.com.tr/sayilar/sayi0034/yeni/haber1.htm, EP Trend Haber Merkezi, ‘Yatırımlara Kriz Darbesi’, 2002.

[5] www.trend.com.tr/sayilar/sayi0034/yeni/haber1.htm, Doğançay,H., ‘100 Milyar Dolarlık Yarım Kalmış Proje Var’, EP Trend Haber Merkezi, 2002.

[6] www.plan8.dpt.gov.tr/, Devlet Planlama Teşkilatı, ‘Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 233 sf., Ankara, 2000.

[7] www.tsrbsb.org.tr/private/trk/sayi21/ince21.htm, 2002.

[8] www.tubitak.gov.tr, ‘Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Politikası ve TÜBİTAK’ın Misyonu’, Bilim ve Teknoloji/Strateji ve Politika Çalışmaları, 1997.

[9] www.mam.gov.tr/teknopark/teknopark.html., KOSGEB, 2002.

[10] www.milliyet.com.tr/1997/06/20/t/ekonomi/yerli.html, Yücebıyık, Ş., ‘Yeni Silikon Vadisi Kuruluyor’, 2002.

[11] www.turkpatent.gov.tr/kurulus.htm, Türk Patent Enstitüsü, 2002.

[12] www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbi.cgi/Centre_Pompidou.html/cid_2348201.gbi, 2002

[13] www.architettura.supereva.it/files/20000911/ , 2002 .

[14] www.bromley.net.co.uk/homepages/dome/photo.html, 2002.

[15] www.tatilya.com, 2002.

[17] www.paris.org/Musees/IMArabe, 2002

[18] www.designboom.com/eng/interview/ito.html, 2002.

[19] www.designboom.com/eng/interview/ito.html, 2002.

[20] www.chez.com/fransforarchitecture/images/BdxTGIRO.jpg, 2002.

[21] www.epdlp.com/foster.html,2002

[22] www.epdlp.com/foster.html,2002

- [23] www.fosterandpartners.com/projectsmenu.html, 2002.
- [24] www.iyte.edu.tr/ ,İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 2002.
- [25] www.innotek.com.tr/articles/tekno/tr/g-transfer.html., ‘Teknoloji Transferi’, 2002.
- [26] www.ulakbim.gov.tr/hakkimizda/ulakbim/, ULAKBİM, 2002.
- [27] www.aydinlanma1923.org/sayi/30/30-09.htm, Yaşar, M., ‘Teknoloji-Ekonomi-Politika I’, 2002.
- [28] www.calatrava.com/1/index.html, 2002.
- [29] www.0lll.com/lud/pages/architecture/archgallery/foster_stansted/index.htm, 2002.
- [30] www.arkitera.com/gununsorusu/2001/11/29.htm,2002.
- [31] www.odeonist.com/referencese.html,2002.
- [32] www.ataturkairport.com/tr/technical.html,2002.
- [33] www.sgairport.com/havaalani/tr/teknik/terminaller.asp,2002.
- [34] www.totalaydinlatma.com/ofisbinalari_doganmedya.htm,2002.
- [35] www.arkitera.com/gununsorusu/2001/11/29.htm,2002.
- [36] www.irmak.k12.tr/ilkogretim.htm,2002
- [37] www.aeu66.dial.pipex.com/YAPI.HTML,2002.
- [38] www.odeonist.com/referencese.html,2002.
- [39] www.geocities.com/umomimarlik/umolimitedsirketi.htm,2002.
- [40] www.archnet.org/library/parties/one-party.tcl?party_id=1127,2002.
- [41] www.hakankiran.com/frames/showland_f.htm,2002
- [42] www.dpt.com, 2002.

EKLER

- Ek 1 Türkiye’de 1990 Sonrası Gerçekleştirilen İleri Teknoloji Yapıları Örnekleri
Ek 2 Türkiye’nin İnşaat Sektörü ve Ekonomik Durumu ile İlgili İstatistikler
Ek 3 Yurtdışında Çalışan Türk Müteahitlerinin 1980-89 ve 1990-99 Dönemlerinde Ülkelere Göre İş Hacmi ve Bu Dönemlerde Gerçekleştirilen Projelerin İnşaat Tiplerine Göre Dağılımı Grafikleri



Ek 1 Türkiye’de 1990 Sonrası Gerçekleştirilen İleri Teknoloji Yapıları Örnekleri

Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminali



Şekil Ek 1.1 Dış hatlar iç mekan[32]



Şekil Ek 1.2 Terminal apronları[32]

EKB & GMW şirketleri tarafından tasarlanan ve yılda 14 milyon yolcu taşıma kapasitesine sahip olan Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminali, 180m x 240 m boyutunda toplam 80.000 m²'lik bir alan üzerinde kurulmuştur. Doğal ışığın kontrollü kullanımı ile enerji tasarrufunun sağlanması amaçlanmış, yapı her iki yönde de gelişmesine olanak verecek şekilde tasarlanmıştır. Basit ve yalın geometrik form, ekonomik ve etkin strüktürel sistem ve modüler prefabrike elemanlardan oluşmaktadır. Yapı 2002 yılında hizmete açılmıştır. (Kantaşı, 1998,28-50)



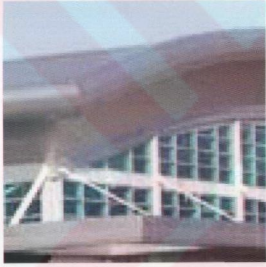
Şekil Ek 1.3 Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminali[32]

Şekil Ek 1.4 İç mekan [32]

Sabiha Gökçen Havalimanı



Şekil Ek 1.5 Sabiha Gökçen Havalimanı giriş cephesi [33]



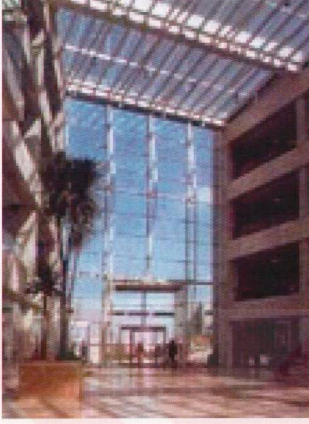
Şekil Ek 1.6 Giriş saçağından detay [33]



Şekil Ek 1.7 Giriş saçağından detay[33]

Ar-Çe Mühendislik İnşaat tarafından İstanbul'un Anadolu yakasında inşa edilen Sabiha Gökçen Havalimanı'nın ana taşıyıcı sistemi, temelden ankastre betonarme kolonlara oturan çelik çatı konstrüksiyonundan oluşmaktadır. Dış Hatlar Terminal Binası'nın taşıyıcı sistemi 67.35 m açıklığında 58.8 m boyunda üç adet ana holden oluşmaktadır. Kapladığı alanın dıştan dışa boyutları 83.23m x 207.18m.'dir. Hol yüksekliği kara tarafından apron tarafına doğru azalmaktadır. Terminal Binası çelik yapısı için 3190 ton imalat gerçekleştirilmiştir. Atölye parça resimleri 'XSTEEL' bilgisayar programı ile çizilmiştir. Kafes kiriş çatı çerçevelerini oluşturan boru profillerinin uç kesimleri bilgisayar kontrollü CNC tezgahlarında yapılmıştır. Yapılan bütün kaynaklar ultrasonik veya radyografik kaynak kontrolünden geçirilmiştir. 67.35m açıklığındaki kafes kiriş çerçeveler, nakliye olanakları düşünülerek 5 parça halinde üretilmiştir. Nakledilen en büyük parçanın ölçüleri 3.99m x 4.40m x 23.40m dir. Yapı 21 ay gibi kısa bir sürede inşa edilmiştir.

Doğan Medya Town



Şekil Ek 1.8 İç mekandan bakış[34]

Tabanlıoğlu Mimarlık tarafından 1997-1998 yılları arasında gerçekleştirilen Doğan Medya Town projesi, iki ayrı gazetenin ofis binaları ve bunları çelik konstrüksiyon ile birleştiren ferah bir atriyumdan oluşmaktadır. Cephede, doğa ile uyum sağlaması açısından ve günışığının şeffaf konstrüksiyonla binanın içine taşınması düşüncesi ile taş ve cam kullanılmıştır. Tipik katların taban alanı 45m x 22.5 m boyutlarında ve yaklaşık 1000m²'dir. Atriyumun çatısı sundurma tarzı cam kaplı doğrusal bir sistemdedir ve en fazla 25m'lik bir açıklık geçmektedir. Atriyum cephe ve çatısında yer alan elemanlar güneş ışığı kontrollü olarak yapıya alınmaktadır.



Şekil Ek 1.9 İç mekandan girişe bakış[34]



Şekil Ek 1.10 Cepheye bakış [34]

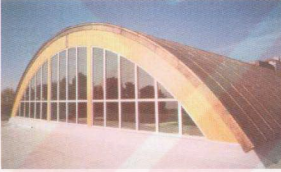
Yalova Cam Elyaf Fabrikası



Şekil Ek 1.11 Giriş cephesi bakış[35]

Mimar Gökhan Avcıoğlu tasarımı çelik strüktüre sahip Yalova Cam Elyaf Fabrikası Yönetim Binası'nın toplam alanı 1200m²'yi bulmaktadır. Hızla inşa etmeye dayanan çelik taşıyıcı sistem, binanın gerektiğinde sökülerek başka bir arazide kurulmasına olanak verilecek şekilde tasarlanmıştır. [30]

Irmak İlköğretim İlkokulu Spor Salonu Binası



Şekil Ek 1.12 Çatı detayı [36]

Mimar Nevzat Sayın tarafından İstanbul'da Irmak İlköğretim Okulu'nun spor salonu olarak tasarlanan yapı, çatısının Türkiye'de uygulaması az olan tabakalı ahşap teknolojiyle çözülmesiyle dikkati çekmektedir.



Şekil Ek 1.13 Şantiye kurulum aşaması[36]



Şekil Ek 1.14 Çatı kaplama aşaması[36]

Gebze Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi



Şekil Ek 1.15 İç mekana bakış [38]



Şekil Ek 1.16 Simgesel merdivene bakış[38]

1998 yılında Gebze’de hizmete giren merkez 45.000m² alanda planlanmıştır. John McArslan tarafından tasarlanan Gebze Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi, yedi adet terminal, kartlı giriş-güvenlik sistemi (32 adet sistem controller, 210 adet kart okuyucu), elektronik turnike sistemi, kapalı devre tv sistemi (96x48 matriks), yapı içi algılama sistemleri, çevre koruma sistemi, x-ray scanner'lar ile donatılmıştır. [37] İleri teknolojinin en son kontrol sistemlerinin yapının stratejik önemi nedeni uygulanmasını yanı sıra, yapıda enerji korunumuna önem verildiği de dikkati çekmektedir.

Milli Reasürans A.Ş. Çok Katlı Otopark Binası



Şekil Ek 1.17 Yapı cephesi[39]

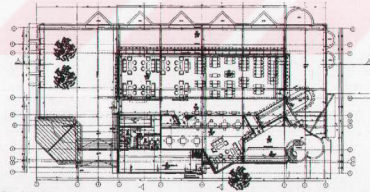
Mimar Yaşar Marulyalı ve Levent Aksüt tarafından İstanbul’da 2002 yılında tamamlanan Türkiye’nin ilk çelik çok katlı yapısı olan yapı, 19 kattan oluşmaktadır. Tüm taşıyıcı elemanlar fabrikada üretilmiş, şantiyede bulonlarla montajı yapılmıştır. 612 araba alabilen bu yapıya insan girmemekte, arabalar otomatik olarak asansörlerle yerlerine konmaktadır. Cephelerdeki cam ve metal kaplama elemanları modüler hale getirilmiş olup, atölyede hazırlanmış, şantiyede yerlerine monte edilmiştir.(Anon,2000,76-79)

Fenerbahçe Dalyan Tesisleri

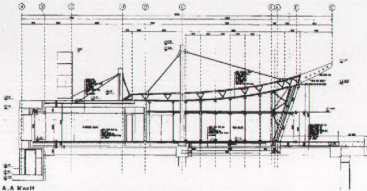
Selim Velioglu tarafından İstanbul Fenerbahçe’de, 1999 yılında, 1000 m² toplam arsa alanı içerisinde çelik asma sistem ile inşa edilen Fenerbahçe Dalyan Sosyal Merkezi’nin, 40 x 17m’lik çatı örtüsü bir yönde 12 m, diğer yönde 5 m konsol çalışan çelik kirişlerden ve 5 adet çelik kolondan oluşmaktadır. Panoramadan olabildiğince yararlanmak için yapının 40m uzunluğunda ve 4.5m yüksekliğinde 70 derece açılı eğik cephesi ara kayıtsız olarak geçilmiştir. Çelik çatının deplasmanı ve rüzgar etkisi nedeniyle cam cephe ve döşeme ara kesitlerinde özgün mafsallı yapı öğeleri, cephenin fazla açılı olması nedeniyle de özel cam taşıyıcı konstrüksiyon öğeleri tasarlanıp üretilmiştir. (Anon,2000,40-43)



Şekil Ek 1.18 İç mekandan strüktüre bakış ve spider detayı (Anon,2000, 40-43)

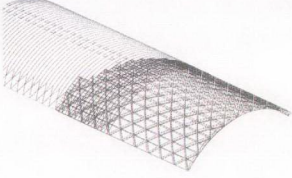


Teras katı planı.

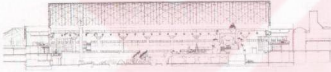


Şekil Ek 1.19 Dalyan Tesisleri plan ve ana cepheden kesit (Anon,2000,40-43)

Tatilya Tema Parkı



Şekil Ek 1.20 Tatilya strüktür sistemi
(Anon,2000,39)



Şekil Ek 1.21 Tatilya boyuna kesiti
(Anon,2000,39)

1997 yılı Avrupa Çelik Birliği Ödülünü alan, ana teması eğlence ve doğa olan Türkiye'nin ilk kapalı tema parkı olan Tatilya, Oktay Nayman tarafından İstanbul'da, 1996'da tasarlanmıştır. Ana taşıyıcıları oluşturan diyagonal kirişler, yapıda geometrik, uniform bir rijitlik sağlamıştır. Yapıyı oluşturan çelik konstrüksiyon, montaj kolaylığı açısından aynı yükseklikte standart parçalardan yapılmıştır. Şeffaf, hafif, zarif ve ekonomik 52m x 115 m boyutunda bir strüktür elde edilmiştir. Çatının ana ağını oluşturan tüm çelik elemanlar tek tip bir parçaya indirgenmiştir. Parçalar özel bir kalıba göre üretilmiş ve şantiyede 18 adet tonoz parçası birleştirilmiştir. Montaj kış aylarının zor şartlarında 71 gün içinde bitmiştir. Yapı bünyesinde m² başına sadece 36.5 kg çelik kullanılmıştır.(Nayman,2000,92-93)



Şekil Ek 1.22 Tatilya iç mekana bir bakış[40]

Ek 2 Türkiye'nin İnşaat Sektörü ve Ekonomik Durumu ile İlgili İstatistikler

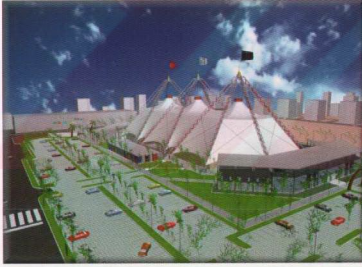
Çizelge Ek 2.1 Türkiye'nin İnşaat Sektöründeki Yıllara Göre Durumu: inşaat ve kullanım izinlerine göre konut üretimi (DİE ve DPT)[42]

Yıllar	İnşaat İzni	Kullanım İzni
1955-59	271.000	-
1960-64	478.800	-
1995-69	587.700	290.900
1970	154.825	71.589
1980	203.989	139.207
1983	169.037	113.453
1984	189.486	122.580
1985	259.187	118.205
1986	392.825	168.597
1987	497.674	191.109
1988	473.582	205.485
1989	413.004	250.480
1990	381.408	232.018
1991	392.943	227.471
1992	467.024	268.804
1993	548.129	269.695
1994	523.791	245.610
1995	518.236	248.946
1996	454.295	267.306
1997	464.117	277.056
1998	414.573	219.737
1999	339.446	215.613
2000	302.916	239.111

Mydonose Showland Gösteri Merkezi



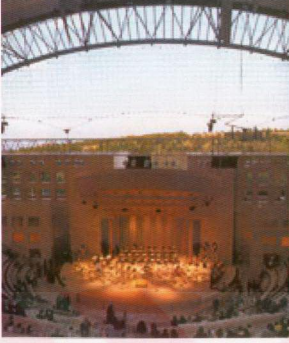
Şekil Ek 1.23 Mydonose Showland ana salona bakış[41]



Şekil Ek 1.24 Mydonose Showland 3B bilgisayar modeli [41]

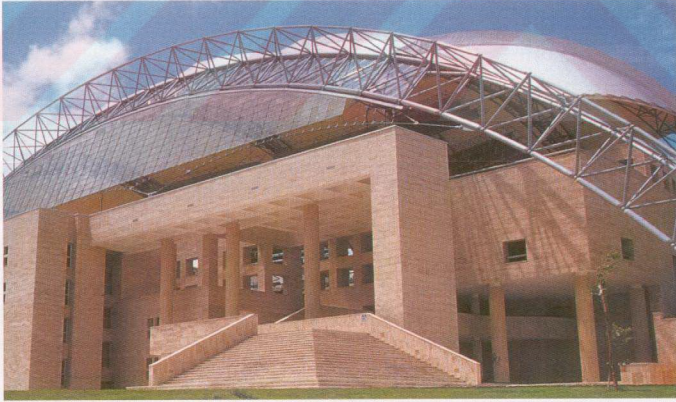
İstanbul Dünya Ticaret Merkezi alanı üzerinde kurulan çelik konstrüksiyon Mydonose Showland yapısı Hakan Kıran tarafından tasarlanmıştır. 15 gün içinde tamamen sökülüp bir ayda yeniden inşa edilebilen yapı içerisinde kolon bulunmamaktadır. Avustralya'da özel olarak imal edilen ve deniz yoluyla Türkiye'ye getirilen bu 37 m yüksekliğinde 130 m uzunluğunda ve 65 m genişliğindeki çadırın içinde toplam 10.000m² alanı kapsayan ana salon, mikrofonsuz olarak bile en iyi akustiği sağlayacak şekilde düzenlemiştir. Dış cepheyi oluşturan PVC karışımı özel bezin salonun akustiğine olumsuz etkileri nedeniyle çadırın içi ikinci bir malzeme ile kaplanırken, tribünlerin çevresi de akustik panellerle donatılmıştır. 5500 kişilik gösteri merkezi bünyesinde, 1800 araba kapasiteli bir otopark ve 160 adet tuvalet mevcuttur. Salon içinde yangına dayanıklı kaplama kullanılmış, basın ve güvenlik için özel olarak mekanlar tasarlanmıştır. (Kıran, 2000,84-87)

Bilkent Odeum Amfityatrosu



Şekil Ek 1.25 Sahneye bakış
(Anon,2002,32-33)

Erkut Şahinbaş ve Alpay Güleyen tarafından Ankara Bilkent Üniversitesi Kampüsünde 5000m² alan içerisinde 1998-2000 yılları arasında 4000 kişi seyirciye açık anfi, konser, tiyatro ve opera gösterilerinin sergilenmesine hizmet etmesi amacıyla tasarlanan yapı, 1999 yılında kullanıma açılmıştır. Sahneyi oluşturan dört katlı yapıda olabildiğince şeffaf bir görünüm sağlanarak seyircilerin doğa ve Ankara manzarasıyla ilişki kurmalarına olanak sağlanmıştır. Yapının kullanılabilirliği ve doğa şartlarından daha az etkilenmesini için, Bilkent Üniversitesi'nin isteği üzerine, anfityatro kısmının üstü, membran bir örtü ile kapatılmıştır. (Anon,2002,32-33)



Şekil Ek 1.26 Bilkent Odeum giriş cephesi (Anon,2002,32-33)

Çizelge Ek 2.2 Türkiye'nin yıllara göre toplam dışalımının dağılımı çizelgesi [42]

	MİLYON \$	ENDEKS	İTH /GSMH (%)	KİŞİ BAŞINA DİŞALIM (US \$)
1950	286	100	7,7	14
1960	468	164	4,5	17
1970	948	332	7,0	27
1980	7.909	2.768	11,3	178
1983	9.235	3.232	14,8	193
1984	10.757	3.765	17,7	219
1985	11.343	3.970	16,6	225
1986	11.105	3.887	14,5	216
1987	14.158	4.955	16,1	269
1988	14.335	5.018	15,8	267
1989	15.792	5.528	14,5	288
1990	22.302	7.806	14,6	397
1991	21.047	7.367	13,8	368
1992	22.871	8.005	14,2	392
1993	29.428	10.300	16,2	496
1994	23.270	8.145	17,7	385
1995	35.709	12.499	20,8	580
1996	43.627	15.270	23,6	696
1997	48.559	16.996	25,0	761
1998	45.921	16.073	22,3	707
1999	40.671	14.236	21,7	615
2000	54.503	19.077	27,1	808
2001	40.410	14.144	27,5	589

Çizelge Ek 2.3 Türkiye'nin yıllara göre toplam dışsattımının dağılımı çizelgesi[42]

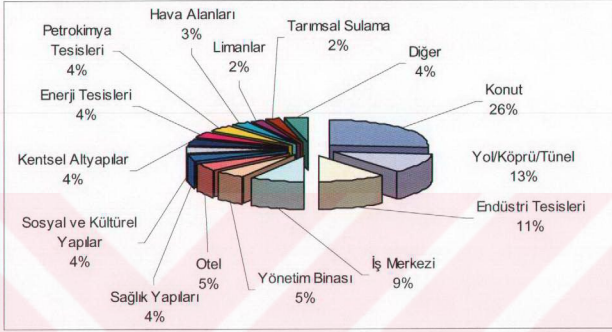
	MİLYON \$	ENDEKS	İHR/ GSMH (%)	KİŞİ BAŞINA DIŞSATTIM \$
1950	263	100	7,1	13
1960	321	122	3,5	12
1970	589	223	4,3	17
1980	2.910	1.105	4,2	65
1983	5.728	2.175	9,2	120
1984	7.134	2.708	11,7	145
1985	7.958	3.021	11,7	158
1986	7.457	2.831	9,8	145
1987	10.190	3.869	11,6	194
1988	11.662	4.427	12,8	217
1989	11.625	4.413	10,7	212
1990	12.959	4.920	8,5	231
1991	13.594	5.161	8,9	237
1992	14.715	5.586	9,2	252
1993	15.345	5.826	8,4	258
1994	18.109	6.875	13,8	300
1995	21.636	8.214	12,6	351
1996	23.225	8.817	12,6	371
1997	26.261	9.970	13,5	412
1998	26.973	10.240	13,1	415
1999	26.588	10.094	14,2	402
2000	27.775	10.545	13,8	412

Çizelge Ek 2.4 Türkiye'nin harcamalar yoluyla gayri safi yurtiçi harcamaları çizelgesi [42]

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ÖZEL NİHAİ TÜKETİM HARC.	9.937.697	19.619.096	36.122.555	55.927.761	89.097.791	131.242.494
DEV.NİHAİ TÜK.HARC.	1.709.247	3.535.104	6.632.766	11.747.738	17.538.951	25.660.649
GAYRİ SAFİ SABİT SERM.OLUS.	3.706.404	7.618.372	12.839.212	16.930.592	27.847.893	32.321.807
KAMU SEKTÖRÜ	687.164	1.636.275	3.203.024	4.442.520	7.470.431	9.998.612
-MAKİNA TECH.	172.001	392.721	832.417	1.182.839	2.005.150	2.439.319
-BİNA İNŞAATI	152.535	357.787	749.424	1.124.500	2.092.049	2.755.600
-BİNA DIŞI İNŞAAT	362.629	885.767	1.621.184	2.135.181	3.373.232	4.803.694
ÖZEL SEKTÖR	3.019.239	5.982.097	9.636.188	12.488.072	20.377.462	22.323.195
-MAKİNA TEHİZAT	1.600.071	3.284.866	4.987.898	5.874.467	11.816.224	10.151.000
-BİNA İNŞAATI	259.577	513.186				
-KONUT İNŞAATI	1.159.591	2.184.046				
STOK DEĞİŞMELERİ	-79.656	-377.455	-211.639	1.148.533	2.685.223	-2.410.390
TOPLAM YURTIÇI TALEP	15.273.692	30.395.117	55.594.533	84.606.091	134.484.635	189.224.950
MAL VE HİZMET İHRACATI	3.182.305	7.088.355	12.713.300	17.972.068	29.959.128	60.150.878
MAL VE HİZMET İTHALATI	-4.110.584	-8.762.823	-14.573.224	-20.801.155	-39.284.673	-55.861.684
GSYİH	14.345.413	28.720.649	53.522.970	82.925.538	127.844.312	191.103.755
İSTATİSTİKİ HATA	426.698	115.234	-1.298.025	-5.510.265	-3.260.854	-9.695.191
GSYİH (ÜRETİM YOLUYLA)	14.772.110	28.835.883	52.224.945	77.415.272	124.583.458	181.408.563

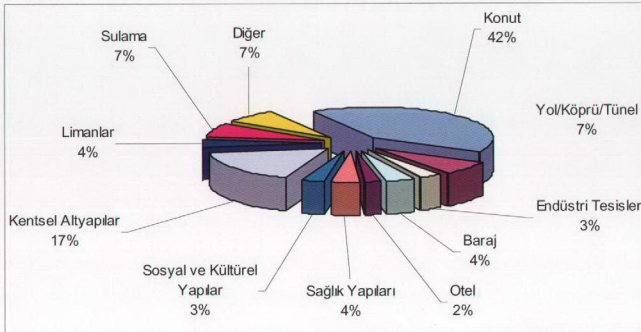
Ek 3 Yurtdışında Çalışan Türk Mühendislerin 1980-89 ve 1990-99 Dönemlerinde Ülkelere Göre İş Hacmi ve Bu Dönemlerde Gerçekleştirilen Projelerin İnşaat Tiplerine Göre Dağılımı Çizelgeleri

Çizelge Ek 3.1 Yurtdışında Çalışan Türk Mühendislerin 1990-99 Döneminde Gerçekleştirilen Projelerin İnşaat Tiplerine Göre Dağılımı (TCA-UIC, 2000)

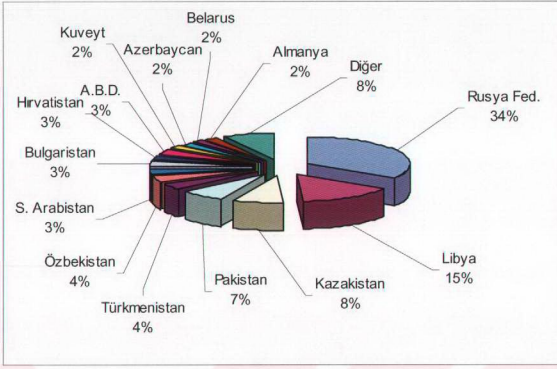


Yurtdışında çalışan Türk mühendislerin, 1980-1989 Döneminde %40'lık olan konut projeleri payının, 1990-1999 Döneminde yine en büyük paydayı almasına rağmen, düşmüş olması, Türk mühendislerin yurtdışında gerçekleştirdikleri proje tiplerinin yol/köprü/tünel, oteller, endüstriyel tesisler, sosyal ve kültürel tesisler gibi proje tiplerinde artış göstermesinin yanı sıra, inşaat faaliyetlerinde çeşitlenme eğiliminin var olduğunu göstermektedir.

Çizelge Ek 3.2 Yurtdışında Çalışan Türk Mühendislerin 1980-89 Döneminde Gerçekleştirilen Projelerin İnşaat Tiplerine Göre Dağılımı (TCA-UIC, 2000)

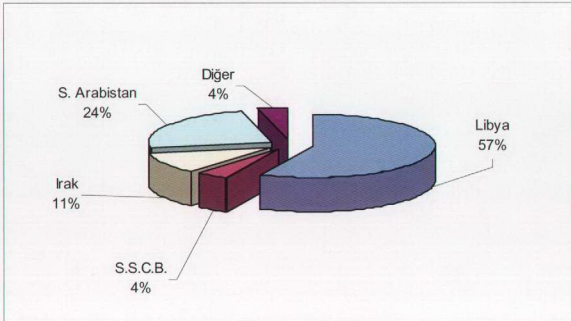


Çizelge Ek 3.3 Yurtdışında Çalışan Türk Müteahitlerinin 1990-99 Dönemi Arasında Ülkelere Göre İş Hacmi Dağılımı (TCA-UIC, 2000)



Yurtdışında çalışan Türk müteahitlerin, 1980-1989 Döneminde %57'lik gibi yüksek bir yüzde ile Libya'da projeler gerçekleştirdiği, buna karşın 1990-1999 Döneminde bu durumun Libya'daki siyasi ve ekonomik nedenlerden dolayı değiştiği ve mağdur olan müteahitler tarafından başka ülkelere yoğunlaştığı görülmüştür. Türk müteahitlerinin yurtdışında gerçekleştirdikleri projeler 1990-1999 döneminde S.S.C.B.'nin dağılmasıyla, kurulan yeni ülkelere ve balkan ülkelerine doğru artış göstermiştir. Ayrıca Türk müteahitlerinin adlarını Almanya ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde de duyurmaya başladıkları dikkati çekmektedir.

Çizelge Ek 3.3 Yurtdışında Çalışan Türk Müteahitlerinin 1980-89 Dönemi Arasında Ülkelere Göre İş Hacmi Dağılımı (TCA-UIC,2000)



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	22.07.1978	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1989-1996	İstek Özel Semiha Şakir Lisesi
Lisans	1996-2000	Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fak. Mimarlık Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2002	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2000-Devam ediyor Maltepe Üniversitesi Mimarlık Bölümü
Araştırma Görevlisi