

11732

T 1721

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT SEKTÖRÜNDEKİ İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİN
PROJE SÜRESİNE ETKİSİ ve MALİYET ANALİZİ

f

SERDAR ULUBEYLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

Bu tez, Milli Prodüktivite Merkezi tarafından desteklenmiştir.

2004

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT SEKTÖRÜNDEKİ İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİN
PROJE SÜRESİNE ETKİSİ ve MALİYET ANALİZİ

SERDAR ULUBEYLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

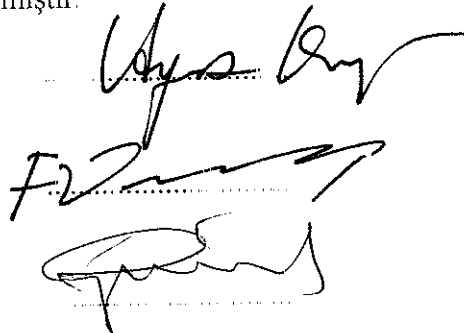
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 24/06/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (96) not takdir edilerek oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Aynur KAZAZ
(Danışman)

Prof. Dr. Fikret TÜRKER

Prof. Dr. Orhan YÜKSEL



ÖZET

İNŞAAT SEKTÖRÜNDEKİ İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİN PROJE SÜRESİNE ETKİSİ VE MALİYET ANALİZİ

Serdar ULUBEYLİ

Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Aynur KAZAZ

Haziran 2004, 104 Sayfa

Üretimde kullanılan girdiler içinde; değişkenliği, zor kontrol edilmesi ve üretim kaynaklarını talebe uygun olarak birleştiren faktör olması nedeniyle en önemlisi olan insan kaynağı, herhangi bir organizasyondaki verimliliğin artırılmasında önemli bir rol üstlenmekte, ve bundan dolayı, günümüzde rekabette üstünlüğün sırrı olarak kabul edilmektedir. Onun etkin ve optimum kullanılması ile, genel anlamda verimlilik artışının sağlayacağı bütün faydalardan yararlanılabilmektedir. Optimum fayda ise ancak, işgücünü etkileyen her türlü faktör için hem sözel hem de sayısal anlamda daha belirgin ve anlaşılabilir kriterlerin yaratılması ile mümkün olabilmektedir. Bu amaçla gerçekleştirilen ve iki kısımdan oluşan çalışmaya gerekli olan verileri elde etmek için, Türkiye genelindeki belli başlı 82 şirkete 16 sorudan oluşan bir anket uygulanmış ve sonuçlar çeşitli istatistiksel metotlar vasıtasıyla değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde, inşaat sektöründeki işgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, tanımlanması ve ayrıntılı olarak irdelenip anket sonuçları doğrultusunda önerilerde bulunulması amaçlanmıştır; sonuç olarak, Türk inşaat sektöründe çalışan işgücünün verimliliğine etki eden dört faktör arasında iş görenlerin verimlilikleri üzerinde en büyük etkiye sahip olanı, örgütsel faktörler olarak belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla ekonomik faktörler, işle ilgili fiziksel faktörler ve sosyo-psikolojik faktörler gelmektedir. Yukarıda belirtilen ve dört grup başlığı altında ayrıntılı bir biçimde üzerinde durulan 37 etmen ele alındığında ise, işgücü verimliliği

üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu saptanan ilk 10 faktör: şantiye yönetimi, malzemenin aksamadan temin edilmesi, işçi ücretlerinin zamanında ödenmesi, düzenli iş akışı, işçilerin çalışırken denetlenmesi, şantiye düzeni, şantiyedeki iş disiplini, işçilere ödenen ücret miktarı, işçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi, ve benzer işlerde çalışma şeklinde sıralanmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise, inşaat üretiminin planlanması ve uygulanması aşamalarında yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulan adam-gün değerlerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Sonuçta, İnşaat Birim Fiyat Analizleri'nin birçok alanda olduğu gibi işgücü verimliliği çerçevesinde de artık gerçekçi bir çözüm sağlayamadığı belirlenmiş, B.F.A.'nın bu konuda güncelliğini ve geçerliliğini kaybettiği tezi doğrulanmıştır. Ayrıca, firmaların kullandıkları adam-gün değerleri arasında büyük farklılıklar olduğu gösterilmiştir.

Çalışmanın hareket noktasını oluşturan her iki aşama, Türk inşaat sektöründeki işgücü verimliliğinin bugün için hangi seviyede yer aldığını ortaya çıkarmakta, ve bu bağlamda, hem sektör profesyonellerine yardımcı olma, hem de ileride konuyla ilgili yapılacak olan muhtemel akademik çalışmalar için bir basamak niteliği taşıma özelliklerini göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELER: İnşaat sektörü, işgücü verimliliği, motivasyon, adam-gün, proje süresi, proje maliyeti.

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Aynur KAZAZ
Prof. Dr. Fikret TÜRKER
Prof. Dr. Orhan YÜKSEL

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONSTRUCTION LABOUR PRODUCTIVITY ON PROJECT DURATION AND COST ANALYSIS

Serdar ULUBEYLI

M. Sc. Thesis, Department of Civil Engineering

Adviser: Asst. Prof. Dr. Aynur KAZAZ

June 2004, 104 Pages

Human resource which is regarded as variable, uncontrollable and the most important production input due to its connecting nature all the production inputs appropriate to the demand, has a strategic role in the productivity increase of any organisations, and this makes it superior in the sectoral competition. With the effective and optimum usage of it, all of the advantages supplied by the productivity growth can be obtained. The optimum usage is just possible by establishing clear and understandable criteria including both literary and numerical for the factors affecting labour. In the present study realised with the purposes mentioned above and consisted of two parts, a survey comprising 16 questions was applied to 82 firms in Turkey, and results was evaluated by means of several statistical methods.

In the first part of the study, it is aimed that the factors affecting construction labour productivity is determined and defined, and by examining them in detail some suggestions is made according to the survey results. As a conclusion, the most effective factor group among four groups affecting productivity of labour working in the Turkish construction sector was found as organisational factors. Economical factors, physical factors related with the work and socio-psychological factors are the others, respectively. When 37 factors investigated under these four groups are considered, the most effective ten factors about labour productivity are respectively enumerated as: site management, material management, payments on time, systematic work flow or

planning, supervision, site layout, work discipline in site, wage amount, occupational education and training, and working at similar activities.

In the second part, obtaining and evaluation of the man-day values which are intensively needed in the construction planning and application stages, are aimed. Consequently, it was determined that the Construction Unit Price Analyses no longer produce realistic solutions to labour productivity data like many area, and the assertion that the Analyses have lost its own actuality and validity in this subject was confirmed. In addition, it was shown that there are big differences between the man-day values used by firms.

Both of these two parts of this study expose today's level of labour productivity in the Turkish construction industry. In this context, the study will help both sector professionals who may meet with productivity based problems in their site, and researches who may make further investigations in the future.

KEY WORDS: Construction industry, labour productivity, motivation, man-day, project duration, project cost.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Aynur KAZAZ

Prof. Dr. Fikret TÜRKER

Prof. Dr. Orhan YÜKSEL

ÖNSÖZ

Günümüzde her iş kolunda işgücünün verimliliğini etkileyen faktörlerin belirlenerek düzenlenmesi ve aynı zamanda verimlilik oranlarına dayanan matematiksel verimlilik analizlerinin yapılması, emek faktörünün içinde yer aldığı her türlü organizasyonda bir zorunluluk olarak görülmektedir. İnşaat sektöründe zorlu çalışma şartlarıyla birlikte geleneksel ve kas gücüne dayanan yöntemlerden yararlanılması, yani emek-yoğun üretim yapılması, konunun bu anlamdaki önemini daha da artırmaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda oluşturulan bu çalışmanın, Türkiye ekonomisinde hayati bir işleve sahip olan inşaat sektöründeki işgücü verimliliği konusunda gerek sektör çalışanlarına ve gerekse ilgili akademisyenlere katkısı olmasını dilerim.

Çalışma konunun belirlenmesinde ve çalışmamın her aşamasında destek ve görüşlerini esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Aynur Kazaz'a (A.Ü.M.F.), ve hayatımın her evresinde olduğu gibi yüksek lisans çalışmam süresince de gerek maddi gerekse manevi teşvikleriyle her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma Milli Prodüktivite Merkezi tarafından desteklenmiştir. Başta Araştırma Bölüm Başkanı Sayın Dr. Halit Suiçmez (M.P.M.) olmak üzere tüm kurum yetkililerine ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| ÖNSÖZ | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | x |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | xi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI | 3 |
| 2.1. Verimliliğin Tanımı | 3 |
| 2.2. Verimlilik Uygulamalarının Tarihi Gelişimi | 4 |
| 2.3. İşgücü Verimliliği | 5 |
| 2.4. İşgücü Verimliliğinin Artırılmasında Bir Araç Olarak Motivasyon | 7 |
| 2.4.1. Maslow'un ihtiyaçlar teorisi | 7 |
| 2.4.2. Herzberg'in motivasyon-hijyen teorisi | 8 |
| 2.4.3. Motivasyonun beklenti teorisi | 9 |
| 2.5. Verimlilik Ölçümü | 10 |
| 2.6. İşgücü Verimliliğinin Ölçülmesinde İş Etüdünün Kullanılabilirliği | 11 |
| 3. MATERYAL ve METOT | 12 |
| 3.1. Amaç | 12 |
| 3.2. Yöntem | 14 |
| 3.3. Değerlendirme | 15 |
| 4. BULGULAR ve TARTIŞMA | 16 |
| 4.1. İnşaat Şirketlerinin Demografik Özellikleri | 16 |
| 4.2. Göreceli Önem Endeksi | 18 |
| 4.3. Değerlendirme Dışında Bırakılan Faktörler | 20 |
| 4.4. İnşaat Sektöründe İşgücü Verimliliği | 21 |
| 4.5. Yapı Sektöründe İşgücü Verimliliğini Etkileyen Faktörler | 27 |
| 4.5.1. Örgütsel faktörler | 27 |
| 4.5.1.1. Şantiye yönetimi | 29 |
| 4.5.1.2. Malzemenin aksamadan temin edilmesi | 32 |

| | |
|--|----|
| 4.5.1.3. Düzenli iş akışı (planlama) | 35 |
| 4.5.1.4. İşçilerin çalışırken denetlenmesi ve kontrolü | 38 |
| 4.5.1.5. Şantiye planı | 40 |
| 4.5.1.6. İşçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi | 40 |
| 4.5.1.7. Ekip büyüklüğü ve uyumu | 43 |
| 4.5.1.8. Şirketin prestiji | 45 |
| 4.5.1.9. Şantiyedeki yatakhane ve yemekhane şartları | 45 |
| 4.5.1.10. İşçilere dinlenme araları verilmesi | 46 |
| 4.5.2. Ekonomik faktörler | 48 |
| 4.5.2.1. İşçi ücretlerinin miktarı ve zamanında ödenmesi | 48 |
| 4.5.2.2. İşçinin sigortalı çalışması | 52 |
| 4.5.2.3. Teşvik ve ödül amaçlı ödeme yapılması | 52 |
| 4.5.2.4. İşçinin işini kaybetme endişesi | 54 |
| 4.5.2.5. İşçinin sendika üyesi olması | 55 |
| 4.5.3. Fiziksel faktörler | 57 |
| 4.5.3.1. Benzer işlerde çalışma | 57 |
| 4.5.3.2. Tasarımda detayların karmaşıklığı | 59 |
| 4.5.3.3. Hata payı sınırlarının çok dar olması | 59 |
| 4.5.3.4. Şantiyedeki hava şartları | 60 |
| 4.5.3.5. İşin kesilip tekrar devam etmesi | 62 |
| 4.5.3.6. Zaman baskısı | 66 |
| 4.5.3.7. Fazla mesai ve vardiyalı çalışma | 66 |
| 4.5.3.8. Şantiyenin kalabalık olması | 68 |
| 4.5.4. Sosyo-psikolojik faktörler | 68 |
| 4.5.4.1. Şantiyedeki iş disiplini | 70 |
| 4.5.4.2. Şantiyedeki güvenlik ve sağlık şartları | 70 |
| 4.5.4.3. İşçinin yaptığı işten tatmin olması | 73 |
| 4.5.4.4. İşçiler ve ekipler arası rekabet yaratma | 73 |
| 4.5.4.5. İşçiler arası sosyal ilişkiler | 74 |
| 4.5.4.6. İşçilere sorumluluk verme | 75 |
| 4.5.4.7. İşçilerle sorun ve sonuçları paylaşma | 75 |
| 4.5.4.8. Şantiyedeki sosyal aktivite imkanları | 76 |

| | |
|--|-----|
| 4.5.4.9. İşçiler arası kültürel farklılıklar | 76 |
| 4.5.4.10. İşçilerin karar mekanizmasında yer alması | 77 |
| 4.5.4.11. İşçinin evine olan uzaklık ve şantiyenin şehir merkezinden uzaklığı | 77 |
| 4.6. Adam-Saat Değerleri | 78 |
| 4.6.1. Giriş | 78 |
| 4.6.2. Adam-saat kavramının tanımı | 79 |
| 4.6.3. Adam-saat değerlerinin elde edilmesi | 80 |
| 4.6.4. Adam-saat verilerinin değişkenliği | 82 |
| 4.6.5. Birim fiyat analizleri | 84 |
| 4.7. İşçi Verimliliğini Etkileyen Faktörlerin Genel Değerlendirmesi | 87 |
| 5. SONUÇ | 89 |
| 6. KAYNAKLAR | 92 |
| 7. EKLER | 101 |
| Ek-1. Anket Formu | 101 |
| ÖZGEÇMİŞ | 104 |

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

| | |
|-------------|----------------------------|
| % | Yüzde |
| \$ | Dolar |
| i_{max} | Maksimum işçi sayısı |
| V_{max} | Maksimum verimlilik değeri |
| E_{opt} | Optimum eğitim düzeyi |
| m | Metre |
| mm | Milimetre |
| cm | Santimetre |
| $^{\circ}C$ | Santigrat derece |
| dak | Dakika |
| kg | Kilogram |
| ϕ | Çap |
| f | Frekans |

Kısaltmalar

| | |
|------------|--|
| ABD | Amerika Birleşik Devletleri |
| İ.N.T.E.S. | İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası |
| T.M.B. | Türkiye Müteahhitler Birliği |
| G.Ö.E. | Göreceli Önem Endeksi |
| G.S.M.H. | Gayri Safi Milli Hasıla |
| S.S.K. | Sosyal Sigortalar Kurumu |
| ISO | International Organization for Standardization |
| B.F.A. | Birim Fiyat Analizleri |
| SPSS | Statistical Package for Social Sciences |
| M.P.M. | Milli Produktivite Merkezi |
| A.Ü.M.F. | Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 4.1. Değerlendirme ölçeği | 19 |
| Şekil 4.2. İşgücü miktarının proje boyunca geçirdiği değişim | 36 |
| Şekil 4.3. İşçi verimliliğinin eğitimle birlikte gösterdiği aşama | 43 |
| Şekil 4.4. İşin kesilip tekrar devam etmesinin işçi verimliliği üzerinde yarattığı etki ... | 63 |
| Şekil 4.5. Üretim miktarının tekrarlama nedeniyle işçi verimliliğinde yarattığı etki | 65 |
| Şekil 4.6. İnşaat planlamasında gözetilen ana bileşenler | 78 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Çizelge 4.1. Görüşülen firmaların demografik özellikleri | 16 |
| Çizelge 4.2. Firmaların çalışma sahaları | 17 |
| Çizelge 4.3. Firmaların bugüne kadar üstlendikleri projelerin coğrafi dağılımı | 17 |
| Çizelge 4.4. Firmaların kullandıkları planlama yazılımları | 18 |
| Çizelge 4.5. Firmaların taşeronlarla çalışma durumları | 24 |
| Çizelge 4.6. Firmaların gündelik işçi çalıştırma ve aynı taşeronlarla çalışma sıklıkları | 25 |
| Çizelge 4.7. Örgütsel faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları | 28 |
| Çizelge 4.8. İşçilere dinlenme molası verilme durumu | 47 |
| Çizelge 4.9. Ekonomik faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları | 49 |
| Çizelge 4.10. Parasal motivasyon tekniklerinin kullanılması | 53 |
| Çizelge 4.11. Fiziksel faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları | 58 |
| Çizelge 4.12. Sosyo-psikolojik faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları | 69 |
| Çizelge 4.13. Firmaların işçi verimlilik oranlarına ve kalite yönetim sistemlerine sahip olma durumları | 81 |
| Çizelge 4.14. Adam-gün değerleri için t-testi sonuçları | 85 |
| Çizelge 4.15. İşgücü verimliliğini etkileyen faktörlere ait sonuçların özet dökümü | 87 |

1. GİRİŞ

Verimlilik, zamanın parayla ölçüldüğü günümüzde küçük girişimlerden devletlere kadar bütün kurumların çalışma performansını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. İşletme düzeyinde birim maliyetlerin ve dolayısıyla toplam üretim maliyetlerinin azaltılmasına ve denetlenmesine yardımcı olan ve aynı zamanda projenin başarı performansının göstergelerinden biri olarak kabul edilen verimlilik; makro düzeyde, enflasyonla mücadele ya da ücret politikalarının belirlenmesinde iyi bir yol gösterici olarak ortaya çıkmaktadır. Hangi açıdan bakılırsa bakılsın verimlilik, iş ve teknolojiyi toplumun ekonomik kalkınmasında bir amaç değil araç olarak kullanmakta ve ekonomik sorunları çözmek için başvurulan temel kavramlar arasında daima yer almaktadır.

Günümüzde hammadde yönünden sıkıntı içerisinde olan birçok ülkenin dünyanın en gelişmiş ülkeleri arasında sayılmasının tek nedeni, söz konusu olan devletlerin hemen her alandaki verimliliklerinin yüksek olmasıdır. Bu durumun nedenleri arasında; söz konusu ülkelerin yüksek verimlilik için daha liberal hukuksal düzenlemelerle daha sert rekabet koşulları yaratmaları, yüksek sermaye yoğunluğu ve yüksek girdi kalitesine sahip olmaları gibi etkenler sayılabilir. Gelişmekte olan ülkelerde ise sermaye azdır. Dolayısıyla, ancak üretim faktörleri iyi değerlendirildiği takdirde verimlilik artışı sağlanacak ve sermaye unsurundan üretim sırasında daha fazla yararlanılabilecektir. Bir başka deyişle, bir ülkede verimliliğin artması, devlete herhangi bir yük getirmeksizin yatırımları da artıracaktır. Diğer taraftan, verimlilikte meydana gelen artışlar reel gelirleri artırarak fiyatların sabit kalmasına ve böylece kalkınmanın istikrar içinde sağlanmasına olanak verecek, istihdam ve halkın alım gücü ise sayılan faktörler ile birlikte eş zamanlı olarak artacaktır. Çünkü, verimliliğe bağlı olan ücret ve maliyet artışlarının enflasyonu artırıcı bir etkisi bulunmamaktadır. Verimlilik artışının sağlayacağı yararlar genel anlamda beş ana maddede özetlenebilir:

- Üretim maliyeti ve süresi azalır,
- Kalite artar,
- Ürünün sunulduğu pazar genişler,

- İstihdam ve reel ücretler artar,
- İşgücünün, işverenin ve tüketicilerin yaşam standartları gelişir.

Verimliliği artırma gereğinin benimsenmesi, bu noktada en önemli adımı oluşturmaktadır. Verimlilik artışları ile elde edilen ve yukarıda sayılan kazançlardan herkes yararlanmaktadır. İşçiler, daha iyi çalışma koşullarında ve daha kısa çalışma süresinde daha çok ücret almakta; işveren, daha ucuz maliyetle daha yüksek kazanç elde ederek yeni yatırım imkanları yaratacak kaynak sağlamakta; müşteri, daha ucuz ve bol mal bulma imkanına kavuşmakta; ülke, sağlıklı bir ekonomik büyüme ile hızla kalkınmakta; ve nihayet toplum, daha yüksek refah ve mutluluk düzeyine ulaşmaktadır. Bundan dolayı, verimliliğin artırılması için, sonuçta fayda sağlayacak olan başta işçi, işveren, yönetici ve hükümet olmak üzere, meslek ve araştırma kuruluşları da dahil bütün tarafların katkısı ve işbirliği gerekmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Verimliliğin Tanımı

Verimlilik sözcüğünün İngilizce'deki karşılığı olan "productivity", etimolojik yönden Latince "producere" kökünden gelen Fransızca "produire" ve İngilizce "to produce" fiillerinden türetilmiştir. Verimlilik, bugüne kadar farklı disiplinler ve dolayısıyla farklı açılardan çok çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin verimlilik, sosyoloji biliminin penceresinden; bugünü dünden, yarını da bugünden iyiye götürme arzusu ve çabası olarak görülmekte ve insan ruhunda bulunan beşeri gelişme arzusu olarak tarif edilmektedir. İktisadi bakış açısı ise verimliliği; savurganlıktan uzak ve kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretim yapmak biçiminde algılamaktadır. Bu çalışmanın konusunu oluşturan mühendislik disiplini de verimliliği; girdinin çıktıya veya çıktının girdiye oranı olarak nitelendirmektedir. Tanımda bahsedilen girdi, kaynakları kapsamakta, çıktı ise ortaya konan hizmet ya da ürün miktarını içermektedir. Söz konusu tanımdaki verimliliğin artışından bahsedebilmek için, en az girdi ile çıktıyı maksimum yapmak gerekmektedir.

Verimliliği daha iyi anlayıp kavrayabilmek için verimlilik ile karıştırılan kavramlara değinilmesi zorunludur. Verimlilik öncelikle, gereğinden fazla, hızlı ve uzun süreli çalışmak değil, daha akılcı çalışmaktır. Çünkü, insanın fiziki kısıtlılığı nedeniyle daha çok çalışmak ancak sınırlı ölçüde bir verimlilik artışı sağlayabilmektedir. Bir bireyin kapasitesi ile halihazırda yapabildiği iş de her zaman aynı olmaz; hatta, bunların aynı düzeyde olmaları bir istisnadır. Burada ortaya performans kavramı çıkmakta ve tahmini işgücü verimliliğinin gerçekleşen işgücü verimliliğine oranı olarak tanımlanmaktadır. Oysa verim daima, bireyin halihazırda yaptığı işi belirtmek için kullanılan bir kavramdır. Bayraç'a (1997) göre etkili bir şekilde çalışmak, toplam çalışma periyodunun ancak %70-75'lik bir kısmında mümkündür. Aynı şekilde, Kaming vd'nin (1997b) yaptığı çalışmada inşaat işçilerinin, günlük çalışma zamanlarının yaklaşık %75'ini; Olomolaiye vd'nin (1987) araştırmasında ise sadece %50'sini verimli bir şekilde geçirdikleri bulunmuştur. Laufer'in (1980) yaptığı çalışmada da, bir işgününün %32 ile %46,5 arasında değişen bir kısmının verimsiz

zaman olarak nitelenebileceği belirtilmektedir. Bir diğer karıştırılan sebep sonuç ilişkisi, verimlilik ve karlılık kavramları arasında bulunmaktadır. Bir işletmenin verimliliğini artırması karlılığının artmasını her zaman sağlamayabilir. Çünkü, pazarın kaldıramayacağı kadar yüksek maliyetler pahasına verimliliği maksimuma çıkarmak verimlilik açısından bir anlam ifade etmemektedir. Aynı şekilde, karlılığın artması da verimliliğin artması anlamına gelmemektedir. Öyle ki, sadece fiyat artışı da karlılığı yükseltebilmektedir. Bununla beraber, verimlilik artışının karlılığı artırıcı bir etkisinin olduğu şüphesizdir. Çünkü, verimlilikten söz edebilmek için üretim artışıyla birlikte maliyetlerde düşüş de sağlanmalıdır.

2.2. Verimlilik Uygulamalarının Tarihi Gelişimi

Verimlilik, bilimsel anlamını bugünkü kullanım şekliyle ancak, endüstriyel hayatın büyük atılımlar kaydettiği XIX. yüzyılda kazanmıştır. Bununla birlikte insanoğlunun, ilk aleti kullandığı günden itibaren verimlilik bilincine sahip olduğu bilinmektedir. Verimlilik sözcüğünü kullanarak verimliliği artırmayı amaçlayan ilk uzman, 1494-1555 yılları arasında yaşamış bir Alman olan Georgius Agricola'dır (Duran 1993). Agricola, 1530 yılında yayınladığı "De Re Metallica" adlı eserinde madenin yeraltından çıkarılması yöntemlerini, çıkan cevherin zenginleştirilmesi için "verimi şu yöntemler artırır" diyerek verimlilik sözcüğünü kullanmıştır. Verimlilik ekonomik düşüncenin bir uzantısı olarak ise ilk defa, 1766'da Quesnay tarafından ortaya atılmıştır (Göçmen 1996).

XIX. yüzyıla kadar çok önemli bir gelişme göstermeyen verimlilik kavramı, bu yüzyılda İngiltere, ABD ve Almanya gibi endüstrileşme sürecinin geliştiği ülkelerde daha çok önemsenmeye başlanmıştır. Örneğin, 1899 yılında ABD'de Çalışma Bakanlığı tarafından sanayideki verimlilik gelişimini takip etmeyi amaçlayan endeksler yayımlanmaya başlanmıştır (Bayraç 1997). Yine, XX. yüzyılın başlarından itibaren çalışmalar yapan Amerikalı Frederick W. Taylor, verimlilik tekniklerine özel itina göstererek verimlilik uygulamalarının tarihi gelişiminde çok önemli bir rol oynamıştır (Duran 1993). Taylor'un verimlilikle ilgili tezi, bir taraftan işçilik masraflarını düşürmek, diğer taraftan işçi ücretlerini yükseltmek gibi birbirine bağlı iki özelliğe

dayanıyordu. Fakat Taylor, çalışmalarını yaparken insanı bir makine olarak kabul ettiği, işteki sosyal faktörleri ve insanların duygularını dikkate almadığı için çeşitli eleştirilere maruz kalmıştır. 1900'lerin başlarında verimlilikle ilgili önemli çalışmalar yapan bir diğer uzman Gilbreth ise, kendi verimlilik analizleri için mikro hareket analizini ilk yapan kişi olarak tanınmaktadır (Sorguç 1993). Çalışma yerinin en az yorgunlukla azami üretkenliği sağlayacak biçimde optimal düzenlenmesi anlamını taşıyan mikro planlama ile Gilbreth, duvarcı üretkenliğini 350 tuğla/saat'e çıkarmıştır. İnşaat Birim Fiyat Analizleri'nde bu değer günümüzde 100-120 tuğla/saat olarak öngörülmektedir.

Verimlilikle ilgili çalışmalar, XX. yüzyılın ortalarına doğru daha da artmıştır. Örneğin, eski Sovyetler Birliği'nde 1930'daki ilk beş yıllık kalkınma planı çerçevesinde verimlilik kavramına geniş olarak yer verilmiştir (Bayraç 1997). Fakat özellikle, bütün dünyada 1929 yılında başlayıp 1932 yılı sonlarına dek süren büyük ekonomik çöküntü, çalışma verimliliğinde artış sağlanması konusunun gündeme gelmesinde çok etkili olmuştur. İkinci Dünya Savaşı da, verimi daha yüksek malların oluşturulması için bilimsel yolların araştırılmasına zemin hazırlamıştır. Türkiye'de ise bugünkü anlamında verimlilik ile ilgili çalışmaların ancak 1940'ların sonlarında başladığını söylemek mümkündür.

2.3. İşgücü Verimliliği

Üretimde kullanılan girdiler içinde en önemli, en değişken ve kuşkusuz en zor kontrol edileni olan insan kaynağı, günümüzde rekabette üstünlüğün sırrı olarak kabul edilmekte; onun kaliteli olması ve etkin kullanılması ile, genel anlamda verimlilik artışının sağlayacağı bütün faydalardan yararlanılabileceği bilinmektedir. İnsan diğer üretim kaynaklarının bir parçası olmakla birlikte, onlardan kendine has farklılık ve özellikleri nedeniyle ayrılmaktadır. Öncelikle işgücü, belirsizliklere açıktır ve taşıdığı riskler birçok faktör tarafından etkilenmektedir (Tah ve Carr 2001). Ayrıca, üretim kaynaklarını talebe uygun olarak birleştiren ve üretimin ana bileşeni olan faktör, emektir. Bu nedenle, emek faktörünün uygun şekilde kullanılması diğer üretim faktörlerinin verimliliğini de net bir şekilde etkileyecek, dolayısıyla verimliliğin

artırılmasında en önemli rolü işgücü üstlenecektir. Bu anlamda, insana yönelik verimlilik artırma tekniklerinin üst sınırının bulunmadığı unutulmamalıdır.

Günümüzde işletmeler tüm bu sayılan sebeplerden dolayı, her işi yapabileceğini ileri süren niteliksiz işçi yerine, belirli işleri kaliteli düzeyde yapabilen nitelikli ve konusunda uzman işçiyi tercih etmektedirler. Bununla birlikte, Türkiye benzeri dünyadaki birçok ülke işsizlik sorunu yaşarken, aynı zamanda her düzeyde nitelikli işgücü azlığı ve bunun yol açtığı düşük verimlilik sorunlarıyla da karşılaşmaktadır. Şöyle ki, gelişmekte olan ülkelerde işgücünün öne çıkan özelliği eğitim ve beceri düzeyinin düşük olmasıdır. Bu özellikle beraber bahsedilen ülkelerdeki altyapının yetersizliği de bir araya gelince düşük verimlilik sorunu ortaya çıkmakta ve bu ülkelerin endüstri ülkelerine göre üretim alanında ellerinde tuttıkları kabul edilen ucuz işçi avantajının önemli bir kısmı, işgücü verimliliğinin düşük olması nedeniyle kaybolmaktadır (Sorguç 1993). Petrol zengini ülkelerin çoğunun farklı vasıflı teknik insan gücü ve yönetici açıkları sebebiyledir ki, bu devletler geniş ve yeterli fiziki sermayeye sahip olmalarına rağmen gelişmiş ülkeler arasında sayılmamaktadırlar. Çünkü, ekonomik kalkınmanın bir sınırı vardır ve bu sınır, üretimi yüksek bir verimlilik düzeyinde planlayıp kaynaklardan en yüksek ürünü sağlayabilmek için farklı vasıfta insan gücü yokluğunun hissedildiği noktada başlamaktadır (Duran 1993). Uzun yıllardır sürekli bir gelişim içerisinde olan teknoloji ise, tek başına ekonomik olarak büyüme ve gelişmeyi sağlayamamıştır. Bununla birlikte, işgücü verimliliğinin gelişmiş ülkelerde bir sorun kaynağı olmadığını belirtmek de yanlış bir yargı olur. Örneğin, 1990'ların sonunda yaşanan büyük ekonomik genişleme ve refah düzeyinin çok yükselmesi, ABD'nin çeşitli bölgelerinde kalifiye işgücü açığı yaratmıştır. Bu durum, oluşan açıkları kapatmak için inşaat müteahhitlerini daha az kalifiye işçi istihdam etmeye yöneltmiş ve böylece işgücü verimliliğinde bir düşüş yaşanmıştır (Rojas ve Aramvareekul 2003). Sektör profesyonelleri ve akademisyenler bu soruna çözüm olarak, inşaat sektöründe var olan işçilerden daha etkili bir şekilde yararlanmayı sağlayan bir strateji önermektedirler: 'çok-becerlilik'. Bu stratejide, sektördeki işçilerin birden fazla iş kolunda (hatta beşe varan) ve usta düzeyinde iş görebilmeleri amaçlanmaktadır. Bu kavramın beraberinde sağladığı avantajlar, dezavantajlar, şirketlerde ve daha genel anlamda bir sektör politikası olarak nasıl uygulanabileceği

Burleson vd (1998), Gomar (1999), Allmon vd (2000) ve Haas vd'nin (2001) yaptıkları çalışmalarda ayrıntılı bir biçimde irdelenmektedir.

2.4. İşgücü Verimliliğinin Artırılmasında Bir Araç Olarak Motivasyon

Genel anlamda motivasyon (güdüleme) kavramı, insan davranışının istenilen doğrultuda yönlendirilmesini sağlayan güç ve mekanizmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer tanıma göre ise, çalışanları işletme amaçlarına yaklaştıracı, görevlerini istekle yerine getirmelerini sağlayan inandırıcı ve özendirici nitelikteki tüm eylem ve uğraşlar olarak nitelendirilmektedir (Bayraç 1997). İnsan performansının düzeyi büyük ölçüde motivasyona dayanmaktadır. Öyle ki, yanlış veya doğru en küçük bir hareket bile insanların davranış ve motivasyonları üzerinde etki yaratabilmektedir. Motivasyon, özellikle parasal motivasyon, işgücü verimliliği üzerindeki etkisini çoktan kanıtlamış (Bubshait 2003) ve dahası, bireyin verimliliğini yükseltmek için uygulanan motivasyon yöntemleri farklı teoriler kullanılarak Khan (1993) gibi çeşitli otoriteler tarafından düzenlenmiştir. Bu nedenle, günümüzde işgücünün motivasyonunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve düzenlenmesi, emek faktörünün içinde yer aldığı her türlü organizasyonda bir zorunluluk olarak görülmektedir. Bununla birlikte, inşaat sektöründeki işverenler yönetim bazında çok gelişmiş yöntemler kullanmamakta ve her zaman motivasyon unsurundan yararlanmamaktadırlar.

İnşaat sektöründeki motivasyon ve verimlilik arasındaki ilişkiye yönelik araştırmalar yaklaşık 40 yıldır sürmektedir. Schrader (1972), Hazeltine (1976), Borcharding ve Garner (1981) ve Gilbert ve Walker'ın (2001) çalışmaları, inşaat sektöründeki işçi motivasyonu üzerine yapılan bu araştırmalardan sadece birkaçıdır. Motivasyon konusunda ileri sürülmüş olan üç ana hipotez vardır.

2.4.1. Maslow'un ihtiyaçlar teorisi

Maslow (1970), en temel olanından başlayarak insanoğlunun şu ihtiyaçlarını gidermek için çabaladığını ileri sürmektedir: fizyolojik ihtiyaçlar, güvenlik ihtiyacı, sosyal ihtiyaçlar (sevgi ve aidiyet), saygı ihtiyacı, ideallerini ve yeteneklerini

gerçekleştirme ihtiyacı. Bu ihtiyaçlar hiyerarşik olarak dizilmektedirler. Örneğin, eğer bir işçi fizyolojik ihtiyaçlarını gidermişse, güvenlik ihtiyacını gidermek için çalışacaktır. Bunlar tatmin edilir edilmez, bu defa sosyal ihtiyaçlar ortaya çıkacak ve bu düzen bu şekilde sürüp gidecektir. İnşaat sektöründe bu teoriye dayanan motivasyon çalışmaları: Wilson (1979); inşaat işçileri için tek motivasyon aracının para olduğunu ileri süren McKenzie ve Harris (1984); ve yine, inşaat işçilerini motive etmek için kazanca bağlı faktörlerin (fizyolojik ihtiyaçlar) baskın olduğunu iddia eden Olomolaiye ve Ogunlana (1988) tarafından yapılmıştır. Aynı şekilde Zakeri vd (1997) de, motivasyonu en çok yükseltici faktörlerin büyük kısmının paraya, yani fizyolojik ihtiyaçlara dayandığını gösteren bir çalışma yapmışlardır. Proverbs vd'nin (1998b) araştırmasında ise, Alman işçilerin donatı yerleştirme faaliyetinde Fransız ve İngiliz işçilere göre çok daha verimli çalıştıkları sonucuna varılmıştır. Bunun sebebi olarak, söz konusu işçilerin nispeten daha yüksek ücret almaları, ve entelektüel ve bilimsel bir işte çalışan insanlarla eşit düzeyde görülmeleri sebebiyle motivasyonlarının artması gösterilmiştir. Bir diğer ifadeyle, fizyolojik ve saygı ihtiyacının aynı anda karşılandığı ve bu şekilde arzulanan işgücü verimliliğine yaklaşıldığı görülmektedir. Yine Luthens (1998), inşaat işçilerinin motivasyonunu azaltan faktörlerin, bu iki ihtiyaç türüne ek olarak güvenlik ihtiyacının da sağlanması ile azaltılabileceğini belirtmiştir.

2.4.2. Herzberg'in motivasyon-hijyen teorisi

Herzberg (1968) tarafından geliştirilen çift faktör teorisi, motive (tatmin) eden faktörler ve hijyen (tatmin etmeyen) faktörler olarak sınıflandırılmakta, ancak yapılan çalışmada bu iki faktörün birbirinden bağımsız olarak var olduğu ileri sürülmektedir. Herzberg'in hijyen faktörleri bir bakıma, Maslow'un daha düşük seviyedeki temel ihtiyaçlarına, motive eden faktörler ise Maslow'un daha yüksek basamaktaki ihtiyaçlarına karşılık gelmektedir. Bir başka deyişle, Herzberg'in hijyen faktörleri, bir işçiyi tatmin etmek için gerekli şartları sağlayan, fakat buna rağmen işçiyi yeterince motive edemeyen faktörlerdir. Bu teoriyle ilgili çalışmalar: Olomolaiye (1988); ve iş tatmini ve inşaat verimliliği arasındaki ilişkiyi araştıran Borcharding ve Oglesby (1975) tarafından yapılmıştır.

2.4.3. Motivasyonun beklenti teorisi

Bu teori, gayret göstermek için gerekli motivasyonel gücün beklentilerin artan bir fonksiyonu olduğunu, bu beklentilerin ise bireylerin geleceğe yönelik planlarından ve o plana verdikleri değerden oluştuğunu ileri sürmektedir (Vroom 1964, Nadler ve Lawler 1977, Maloney 1981, Laufer ve Jenkins 1982). Beklenti teorisinin kavramsal düzeydeki uygulaması, önceki iki teoriye göre inşaat ustalarına daha uygun olarak nitelendirilmektedir. Bu teori kapsamında çalışan Maloney ve McFillen (1986), sendikali inşaat ustalarının üretim miktarlarının değerini ve tatmin düzeyini araştırmışlardır.

İncelenen her üç teori ışığında işçi motivasyonunu artırmanın en iyi yolunun, motivasyona olumsuz etki yapan faktörlerde azalmanın ve motivasyona olumlu etki yapan faktörlerde artışın aynı anda sağlanabilmesinden geçtiği görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, eğer motivasyonu düşüren etmenler azaltılmazsa, motivasyonu yükselten faktörleri artırmayı çalışmanın çok fazla anlamlı olmayacağıdır. Öyle ki, Ng vd'ne (2004) göre, haftada işçi başına düşen verimsiz çalışma zamanının %10,6 ile %28,3 arasında değişen kısmı, motivasyonu azaltan faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki motivasyon ve verimlilik problemleri farklılık göstermektedir. Bundan dolayı, çözüm stratejileri de farklı olmaktadır. Kaming vd'nin (1998b) inşaat sektöründeki işçi motivasyonu hakkında yaptıkları uluslararası karşılaştırmalı çalışma göstermiştir ki; gelişmiş ülkelerdeki işçiler, gelişmekte olan ülkelerdeki işçilere kıyasla daha çok motivasyon unsuruna sahiptirler, ve en azından temel ihtiyaçlarını karşılayabilecek kadar para kazanmaktadırlar. Gelişmekte olan ülkelerdeki inşaat işçileri ise bunun için, fazla mesai gibi ekstra çalışma biçimlerine gereksinim duymaktadırlar. Fakat araştırmada asıl dikkati çeken nokta, Maslow'un teorisindeki son üç ihtiyacın ikisinde de karşılanamamasıdır.

2.5. Verimlilik Ölçümü

Verimlilik terimi ilk olarak akla, gayretli çalışan bir işçi görüntüsünü getirmektedir. Gerçekte ise verimlilik, sadece işgücünün gösterdiği çabayla ölçülemeyecek kadar karmaşık bir konudur. Verimlilik ölçümündeki söz konusu zorluk sadece inşaat sektöründe değil, hemen hemen bütün sektörlerde rastlanan bir durumdur (Goodrum vd 2002).

Inşaat sektöründe genel olarak kullanılan üç farklı verimlilik ölçüm yöntemi bulunmaktadır (Oglesby vd 1989). Bunlardan birincisi, verimliliği 'toplam faktör verimliliği' olarak tanımlayan bir ekonomik modeldir. Fakat, verimliliği bu yolla ölçmede çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır (Allmon vd 2000). İkinci ölçüm metodu, verimliliği 'toplam verimlilik' olarak tanımlayan projeye özel modeldir. Üçüncüsü ise, bu çalışmaya da konu olan ve verimliliği 'işgücü verimliliği' olarak tanımlayan faaliyete dayalı modeldir ki, bu modelde girdiler sadece işgücünü içermektedir. Üreticiler açısından bu model, proje maliyetini hesaplamak ve saha faaliyetlerini gözlemlemek için oldukça kullanışlıdır. Bu modelle ilgili ayrıntılı bilgi Bölüm 4.3'de verilecektir.

Verimliliğin ölçülmesi genellikle, standart tempoda çalışan nitelikli işçiler için anlamlı olmakta, profesyonel bir organizasyon içinde yer almayan işçiler için ise pek bir anlam ifade etmemektedir. Bu noktada, nitelikli işçi ve standart tempo kavramlarının tanımlanması zorunlu hale gelmektedir. Nitelikli işçi; elindeki işi, belirlenmiş güvenlik, nitelik ve nicelik standartlarına uygun olarak yerine getirebilmek için gerekli fiziki yeteneklere, tecrübeye ve eğitime sahip olan kişidir. Standart tempo ise; işlerine kendilerini verebilmeleri için özendirilmiş olmaları koşuluyla, nitelikli işçilerin aşırı bir çaba göstermeksizin bir işgünü ya da vardiya süresince doğal olarak erişebilecekleri ortalama üretim düzeyidir. Buna karşın, bir üretim aşamasında hiçbir işçi sekiz saatlik sürede, kısa sürede elde ettiği üretim seviyesini koruyamaz. Bunun nedenleri, ya kişisel ihtiyaçlardan veya fiziksel ve psikolojik yorgunluk gibi bireysel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kişisel ihtiyaçların yanında aynı zamanda, tamamen dış faktörlere dayanan makinelerin arızalanmaları, amirlerin işçi ile konuşmaları, malzemelerin

gecikmesi, elektrik / suyun kesilmesi, işe başlamak için o alandaki diğer işçilerin işlerini bitirmesini beklemek gibi faktörlerden ileri gelmektedir.

2.6. İşgücü Verimliliğinin Ölçülmesinde İş Etüdünün Kullanılabilirliği

İş etüdü, verimliliği dolaylı olarak ölçmek için inşaat sektöründe otuz yıldan fazla süredir kullanılan bir sistemdir. İş etüdünden elde edilen verilerin analizi, bir faaliyet sırasında zamanın işçiler tarafından nasıl kullanıldığının sahada ölçülmesi veya işçilerin verimlilik oranlarının belirlenmesi anlamına gelmektedir (Thomas 1991, Allmon vd 2000). Anonim-IV'de (1982), bazı kısıtlamalar göz önüne alındığı takdirde iş etüdünün, verimliliğin artırılmasında bir teşhis ve tanı aracı olarak yararlı olabileceği belirtilmektedir. Bununla birlikte, inşaat işçisinin verimliliğinin ölçülmesinde endüstriyel mühendislikteki ölçüm modelleri yeterli ve güvenli bulunmamaktadırlar. Öyle ki, inşaat ortamının dinamiklerinden dolayı, bu modellerden birisi olan iş etüdü tekniği genellikle ancak sınırlı sayıdaki iş kaleminde uygulama olanağı bulunan bir verimlilik modeli olarak görülmektedir. Çünkü, inşaat sektöründe çok değişken imalat grupları bulunmakta ve bu grupların yer, zaman, proje ve uygulayıcıların etkisi ile üretim şekilleri sürekli farklılık göstermektedir. Söz konusu durum, inşaat faaliyetlerinin alt gruplara (öğelerine) ayrılmasını ve dolayısıyla iş etüdü tekniklerinin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca iş etüdü modeli, verimliliği etkileyen birçok önemli faktörü göz önüne almadığı gibi, karmaşık oluşu ve bilgi toplamak için zaman olarak fazla çaba gerektirmesi nedeniyle etkin de değildir. Birçok iş etüdü uygulaması, kontrol edilebilir ve kontrol edilemez faktörler arasında ayırım yapılırken başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Göçmen 1996, Tat 2000).

Bütün bu sebeplerden dolayı, inşaat alanındaki verimliliğin yükseltilmesinde verimliliği etkileyen faktörlerin kontrolü her zaman için, çalışma metodunun değiştirilmesinden daha büyük potansiyel göstermiştir. Bu çalışmanın ilk kısmında işgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin irdelenmesi de bunun en somut göstergelerinden biri olarak kabul edilebilir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Amaç

Makro düzeyde verimlilik araştırmalarının amacı, ÷lke şartlarına uygun bir şekilde insan ve doğal kaynakların kalkınma ve gelişme yolunda en verimli yöntemlerle kullanılmasını sağlamaktır. Ülke yöneticileri ve işletme sahipleri verimlilik ölçümleriyle, sahip oldukları kaynak kapasitelerini ne oranda kullanabildiklerini ve geleceğe yönelik ne gibi tedbirler alacaklarını belirlemektedirler. Bu aşamada gözetilen etmenlerden şüphesiz en önemlisi olan emek girdisi açısından konunun bütün yönleriyle araştırılması, her sektör için başlıca hedef durumundadır. Bununla beraber, gelişmiş olan ÷lkelerde eğitim ve motivasyon gibi bu çalışmada irdelenen kavramlara gereken önemin verilmesiyle verimlilikte sağlanan artış, karlılığı da beraberinde getirmiştir. Türkiye gibi gelişmekte olan ÷lkelerde ise, özellikle inşaat sektöründe bu kavramlara aynı derecede önem verilmediğinden, verimlilik kavramının önemi yeterince anlaşılammış, böylelikle karlılığı artırmaya yönelik çalışmalarda verimliliğe bugüne kadar yer verilmemiştir. Bu anlamda, farklı bir seçenek sunan verimlilik kavramının incelenmesi gereği açıkça ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, literatürde Türk yapı sektöründeki işgücü verimliliğinin süre ve maliyet bazlı karşılaştırmalı analizine ait yapılmış çalışmaların çok az olması, bu konunun irdelenmesi gereğini daha da artırmaktadır. Bir diğer yönden, Türkiye dışında gerçekleştirilmiş olan Kaming vd (1997b;1998a,b), Olomolaiye vd (1987), Zakeri vd (1997), Sonmez ve Rowings (1998) ve Ng vd'nin (2004) yaptıkları çalışmalarda işgücü verimliliğini etkileyen faktörler belli bir sınıflandırmaya gidilmeksizin irdelenmiştir. Bu hususta tek istisna sayılabilecek Rojas ve Aramvareekul'un (2003) araştırması ise, bahsedilen faktörleri gruplara ayırmasına rağmen ancak çok sınırlı sayıdaki etken üzerinde yüzeysel olarak durmaktadır. Yapılan bu tez çalışması, Türk inşaat sektöründe işgücü verimliliğiyle ilgili bu anlamdaki eksiklikleri giderecek ve bu özelliğinden dolayı ilerideki çalışmalara basamak teşkil edecektir. Tüm bu gerekçeler ışığı altında gerçekleştirilmiş olan bu çalışmanın ilk bölümünde, inşaat sektöründeki işgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, tanımlanması ve ayrıntılı olarak irdelenip anket sonuçları doğrutusunda

Önerilerde bulunulması amaçlanmıştır. Bu şekilde, işgücünü etkileyen her türlü faktör için daha belirgin ve anlaşılabilir kriterlerin yaratılması mümkün olabilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise, inşaat üretiminin planlanması ve uygulanması aşamalarında yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulan adam-gün değerlerinin elde edilmesi, ve Birim Fiyat Analizlerine (B.F.A.) de dayanarak karşılaştırmalı bir değerlendirilme yapılması hedeflenmiştir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri (Akçalı 2003), Türkiye’de yapımı bu kurum tarafından gerçekleştirilmekte olan kamu inşaatlarının planlanması ve ihaleye esas ön keşiflerinin hazırlanması amaçlarına yönelik bir sistemdir. Türkiye’de bu sistemden başka geniş kapsamlı sistemler bulunmadığı için, söz konusu analizler özel sektöre ait yapıların üretim süreçlerinde de bazı değişikliklerle kullanılmaktadır. Son 15 yıl içerisinde bu analizlerde, adam-saat değerleri de dahil olmak üzere hiçbir değişiklik yapılmamıştır. Sadece yıldan yıla bazı yeni iş kalemleri eklenmekte ve kullanılmayan faaliyetler çıkarılarak birim fiyatlar güncellenmektedir. Bununla birlikte, analizlerde yer alan adam-saat değerlerinin uygulamada karşılaşılan değerler ile bir miktar farklılık göstermesi doğaldır. Fakat son yıllarda, yukarıda da belirtildiği gibi, herhangi bir yenileme yapılmadığı için bu iki veri grubu arasında büyük farklılıklar oluştuğu gerçeği ile karşı karşıya kalınmıştır. Çünkü işgücü verimliliği kavramı teknolojik gelişmeler, yapı tiplerinin değişimi, insanların eğitim düzeylerindeki artışlar vb. nedenlerle zaman içinde farklı bir boyut kazanmaktadır. Ancak, analizlere bu hususta herhangi bir gelişme yansıtılmadığı gibi, değişim miktarlarının ne ölçüde olduğu ve ne olması gerektiği konularında da hemen hiçbir araştırma yapılmamıştır. Bu eksikliğin giderilmesi ve Türkiye’deki mevcut durumun ortaya çıkarılması amacı ile gerçekleştirilen bu çalışmada firmalardan elde edilen verimlilik oranları, hem B.F.A. içinde yer alan değerlerle, hem de firmaların kendi aralarında bir karşılaştırma imkanı vermektedir. Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi üzerinde durulan kalıp ve donatı ile ilgili iki iş kalemi, işçilik miktarlarının nispeten en fazla olduğu faaliyetler arasında yer aldıkları ve makine kullanımına ihtiyaç gösterip belli bir standart oluşturmada zorluk yaratmadıkları için B.F.A.’dan alınmışlardır. Örnekleme amacıyla seçilen kalıp yapımı ve donatı yerleştirilmesi faaliyetleri bu özelliklerinden dolayı çeşitli uluslararası yayınlarda adam-saat verilerinin değerlendirilmesinde başlıca iş kalemlerini oluşturmaktadır. Proverbs vd (1999a,b,d,e)

ve Thomas vd'nin (2002) çalışmaları her iki faaliyete ilişkin verimlilik oranlarını içermektedir. Proverbs vd'nin (1998b) çalışması, söz konusu iki faaliyetten yalnız donan yerleştirilmesine; Proverbs vd (1998a,1999f), Proverbs ve Holt (2000) ve Radosavljevic ve Horner'ın (2002) çalışmaları ise, yalnız kalıp yapımı işine dair adan saat değerlerini kapsayan araştırmalardır. Böylelikle, birinci kısımda sözel olarak incelenen işçi verimliliği olgusunun aynı zamanda sayısal ifade biçiminde de anlamlandırılması sağlanmıştır. Çünkü işgücü verimliliği kavramında yaşanacak herhangi bir değişiklik veya eksiklik, toplam proje süresi ve maliyetinde doğrudan artışlara yol açabilecek önemli bir husustur. Çalışmanın hareket noktasını oluşturan her iki aşama, Türk inşaat sektöründeki işgücü verimliliğinin bugün için hangi seviyede yer aldığını ortaya çıkaracak ve bu bağlamda, hem sektör profesyonellerine yardımcı olacak hem de ileride konuyla ilgili yapılacak olan muhtemel akademik çalışmalar için bir basamak niteliği taşıyacaktır.

3.2. Yöntem

Çalışma için gerekli verileri elde etmek amacıyla öncelikle 16 sorudan oluşan bir anket formu düzenlenmiştir (Bkz. Ek-1). Bu ankette ilk 5 soruda (1-5), şirketin demografik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. 6 ve 11 arasındaki sorular, doğrudan planlama departmanlarının cevaplayacağı sorulardan oluşmaktadır. En son 5 soru (12-16) ise, şantiye deneyimine sahip elemanların cevaplayabileceği şekilde düzenlenmiştir. Anketin uygulanacağı firmaların seçilmesi ve bunlara ait ihtiyaç duyulan bilgilerin temin edilmesi aşamasında, belli başlı firmaların üye olduğu ve Türk inşaat sektörünü tam anlamıyla temsil eden İ.N.T.E.S. (İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası) ve T.M.B. (Türkiye Mütcahitler Birliği) ile bağlantıya geçilmiştir. Her iki kuruluş üyelerinin toplam iş hacmi, Türk inşaat firmalarınca yurt içinde gerçekleştirilmiş olan projelerin %70'ini, yurt dışındaki işlerin ise %90'ını kapsamaktadır. Bu bağlamda İ.N.T.E.S.'e üye 126, T.M.B.'ye üye 139 inşaat şirketi bulunmaktadır. Her ne kadar toplamda 265 firma var gibi görünse de, her iki kuruluşa birden üye olan 78 firma göz önüne alındığı takdirde anketin uygulanabileceği toplam 187 şirketin mevcut olduğu ortaya çıkmaktadır. Anketin yapıldığı saha çalışması aşamasında, ki 2003 yılının ikinci yarısında gerçekleştirilmiştir, çalışmanın geçerliliği

ve güvenilirliğini sağlamak için çok daha faydalı olduğuna inanılan bire bir (yüz yüze) görüşme tekniği benimsenmiş, sadece, ulaşılamayan 10 firmayla e-posta aracılığıyla bağlantı kurulmaya çalışılmıştır. Sonuçta, mevcut 187 şirketten anket talebine 82 tanesi olumlu yanıt vermiş, geri kalan firmalar ise çeşitli bahaneler ileri sürerek bu talebi geri çevirmişlerdir. Buna rağmen, elde edilen %43,85'lik görüşme oranı, seçilen örneklem grubunu temsil etme yeteneğine sahiptir.

3.3. Değerlendirme

Çalışmada anketler vasıtasıyla elde edilen verilerin analizinde üç farklı metottan yararlanılmıştır. Bunlardan birincisi olan ve 5'li ölçeğin yer aldığı sorularda kullanılan yöntem, göreceli önem endeksi olarak adlandırılan ve bir çeşit sınıflandırma tekniği olan istatistiksel bir değerlendirme metodudur. Çalışmada elde edilen sonuçların sayısal ifadeler içeren bölümünün (16 nolu soru) istatistiksel analizi ise t-testi yardımıyla yapılmış ve bu aşamada SPSS 12 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. T-testinden, bir örneklem grubunu temsil eden ortalama değer ile bilinen başka bir değeri karşılaştırmada yararlanılmaktadır. Bir diğer ifadeyle bu metod, gözlenen ve beklenen değerleri birbirleriyle kıyaslamaktadır. Bu durumda B.F.A. içinde yer alan değerler beklenen veya varsayıma dayanan ortalamalar, firmalardan elde edilen veriler ise gözlenen ortalamalar olarak kabul edilmiştir. Anket toplam 82 inşaat şirketine uygulanmakla birlikte, bu firmalardan bazıları, genel düzeyde adam-saat verilerine sahip olmalarına rağmen ilgili iş kalemleri için herhangi bir veriye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle, 187 şirket baz alındığında kalıp faaliyeti için %26,2'lik, donatı faaliyeti için ise %22,99'luk cevap oranları elde edilmiştir ki, seçilen bütünü temsil etme konusunda bu oranlar istatistik bilimi açısından yeterlilik göstermektedir. Verilen cevapların frekanslarından yola çıkılarak yüzde değerlerine ulaşılması ise, kullanılan üçüncü ve son yöntemdir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. İnşaat Şirketlerinin Demografik Özellikleri

Yapılan anket çalışması kapsamında görüşülen inşaat firmalarının ekonomik ölçeklendirmede girdikleri kategori, ortalama yıllık ciroları dikkate alınarak yapılmıştır. Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, bu firmaların yaklaşık yarısı (%46,34) büyük ölçekli olup, geri kalanı ise orta ve küçük ölçekli şirketlerden oluşmaktadır. Şirketlerin büyük bir kısmı (%76,83), sektörde 20 yıldan fazla süredir faaliyet göstermekte olup, yeterli tecrübeye sahip oldukları açıkça görülmektedir. Firmalar adına ankete cevap veren sektör profesyonellerinin niteliksel dağılımı da, benzer şekilde, anketin güvenilirlik oranını artıran çok önemli bir etkidir. Buna göre, görüşülen kişilerin %6,10’u yönetim kurulu başkanı, %42,68’i proje müdürü, ve %51,22’si planlama mühendisi unvanına sahiptir. Söz konusu bireylerin ya doğrudan planlama mühendisi olmaları ya da yönetici konumunda bulunmaları, işgücü verimliliği konusuna aşina olmaları açısından olumlu bir görünüm yaratmaktadır. Görüşülen yetkililerin %73,17’sinin sektörde en az 11 yıllık iş deneyimine sahip olduğu göz önüne alınırsa, anketin sektör gerçeklerini yansıtmada herhangi bir eksiklik göstermeyeceği açıktır. Buna rağmen, çalışmada yer alan tüm veriler yoruma dayalı olarak sübjektif nitelik taşımaktadır.

Çizelge 4.1. Görüşülen firmaların demografik özellikleri

| Yıllar | Tecrübe | | Şirket | | Birey | |
|--|--------------|-------|--------|-------|-------|---|
| | f | % | f | % | f | % |
| 1-5 | 2 | 2,44 | 5 | 6,10 | | |
| 6-10 | 4 | 4,88 | 17 | 20,73 | | |
| 11-20 | 13 | 15,85 | 26 | 31,71 | | |
| > 20 | 63 | 76,83 | 34 | 41,46 | | |
| Toplam | 82 | 100 | 82 | 100 | | |
| Şirketin Ölçeği Yıllık Ciro (milyon \$) | | | | | | |
| Küçük | ≤ 10 | | 18 | 21,95 | | |
| Orta | > 10 ve ≤ 20 | | 26 | 31,71 | | |
| Büyük | > 20 | | 38 | 46,34 | | |
| Toplam | | | 82 | 100 | | |

Söz konusu firmaların inşaat endüstrisindeki faaliyet alanları ise, Çizelge 4.2'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Ayrıca, şirketlerin ancak %34,15'inin bir yapı türü üzerinde uzmanlaşmaya gittiği, %65,86'sının ise en az iki sahada birden çalışma yaptığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.2. Firmaların çalışma sahaları

| Şirketin Faaliyet Alanı | f | % |
|--|----|-------|
| Bina yapıları (konut, ticari, okul, otel, vb.) | 62 | 75,61 |
| Mühendislik yapıları (otoyol, köprü, liman, baraj, altyapı, vb.) | 60 | 73,17 |
| Özel yapılar (santral, rafineri, boru hattı, trafo merkezi, vb.) | 42 | 51,22 |

Bununla birlikte, firmaların bugüne kadar tamamlamış oldukları projelerin sadece Türkiye içinde kalmayıp, büyük oranda yurt dışında da gerçekleştirildiği Çizelge 4.3'den görülmektedir. Yapılan anket çalışması sonucunda toplam 82 şirketten 52 tanesi (%63,41) yurt dışında en az bir proje gerçekleştirmiş olmasına rağmen, hiç proje almayan firma sayısı 30 adet (%36,58) ile sınırlı kalmıştır. Buna rağmen, 2 şirketin (%2,44) Türkiye içinde hiç proje almayıp sadece yurt dışında proje taahhütlerinde bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.3. Firmaların bugüne kadar üstlendikleri projelerin coğrafi dağılımı

| Projelerin Coğrafi Konumu | f | % |
|---------------------------|----|-------|
| Türkiye | 80 | 97,56 |
| Eski Rus Cumhuriyetleri | 32 | 39,02 |
| Orta Doğu | 31 | 37,80 |
| Afrika | 12 | 14,63 |
| Doğu Avrupa | 11 | 13,41 |
| Asya | 6 | 7,32 |
| Batı-Orta Avrupa | 6 | 7,32 |
| Amerika | 2 | 2,44 |

Çalışma kapsamında birebir görüşülen firma yetkililerinin ankete verdikleri yanıtlar doğrultusunda, firmaların planlama amacıyla kullandıkları iş programlarının ayrıntılı dökümü de Çizelge 4.4'de verilmiştir. Buna göre, firmaların her 4 yazılımı da belli

ölçülerde kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan anket çalışması kapsamında görüldüğü üzere 82 şirketten 61 adedinin (%74,39) Primavera, Ms Project ve bunların benzeri profesyonel yazılımlardan yararlandığı ortaya çıkmıştır. Bu tür paket programları hiç kullanmayan, Excel ve Çubuk Diyagramı gibi basit düzeyde planlama yapma olanağı veren iş programlarından faydalanan firma sayısı ise sadece 21 (%25,61) ile sınırlı kalmıştır. Excel'de yapılan programlar planlama amaçlı değil, daha ziyade keşif, metraj ve hakediş yapma amacıyla kullanılmaktadır.

Çizelge 4.4. Firmaların kullandıkları planlama yazılımları

| İş Programı | f | % |
|-----------------|----|-------|
| Excel | 56 | 68,29 |
| MS Project | 49 | 59,76 |
| Primavera | 34 | 41,46 |
| Çubuk Diyagramı | 29 | 35,36 |
| Diğer | 4 | 4,88 |

4.2. Göreceli Önem Endeksi

Çalışmada inşaat sektöründeki işgücü verimliliğini etkileme potansiyeline sahip toplam 37 faktör; örgütsel, ekonomik, doğrudan işle ilgili fiziksel, ve sosyo-psikolojik faktör grupları olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Bu amaçla sektör profesyonellerinden, 5'li değerlendirme ölçeğine göre cevap vermeleri istenmiştir. Değerlendirmede anketi dolduran bireylerden, faktörlerin verimlilik üzerinde yarattığı olumlu ve/veya olumsuz yöndeki etkilerin birlikte göz önüne alınması istenmiş, buna rağmen doğabilecek yanlış anlamalara karşı ilgili görüşler yüz yüze görüşme sırasında alınarak çalışmanın yorumlarına eklenmiştir. Her bir faktör için elde edilen ortalama puana, göreceli önem endeksine (G.Ö.E.) ait aşağıdaki formül kullanılarak ulaşılmıştır,

$$G.Ö.E. = \frac{\sum_{i=1}^5 W_i X_i}{\sum_{i=1}^5 X_i} \quad (1 \leq G.Ö.E. \leq 5)$$

Bu ifadede,

i = etki düzeyini gösteren yanıt kategorisini,

W_i = ' i ' inci kategoriye düşen ağırlığı (bu çalışmada; 1, 2, 3, 4, 5),

X_i = ' i ' inci kategoriye verilen cevap yüzdesini temsil etmektedir.

Yukarıdaki formülasyon sonucu ulaşılan sayısal değerler yanıtların değerlendirilmesi aşamasında, Şekil 4.1'den de anlaşılacağı gibi, farklı bir sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Çünkü, soru esnasında gözetilen 5'li ölçeğin artık her bir ifade için tek bir nokta ya da rakam ifade ediyor olması sonuç safhasında anlamlı olmayacaktır. Bunun yerine, 5'li değerlendirme ölçeğindeki her ifadenin aşağıda gösterildiği gibi belirli aralıklarla tanımlanması gerekmektedir,

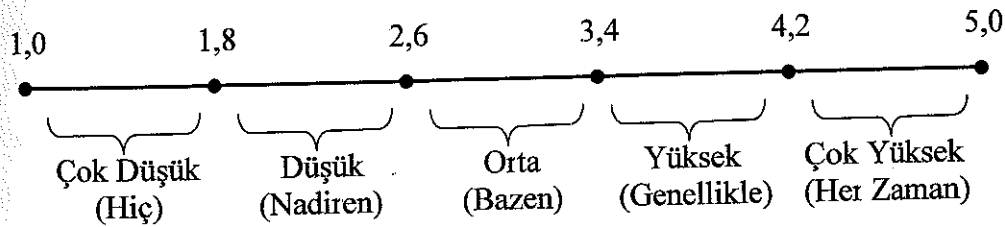
$1,00 \leq$ çok düşük veya hiç $\leq 1,80$

$1,80 <$ düşük veya nadiren $\leq 2,60$

$2,60 <$ orta veya bazen $\leq 3,40$

$3,40 <$ yüksek veya genellikle $\leq 4,20$

$4,20 <$ çok yüksek veya her zaman $\leq 5,00$



Şekil 4.1. Değerlendirme ölçeği

Daha sonra, hesaplanan bu değerler sahip oldukları önem endeksine göre büyükten küçüğe doğru sıralanmışlardır. Aynı puana sahip faktörlerin birbirlerine göre sıralamalarını belirlemek için; 4-5, 3 ve 1-2 etki düzeylerini seçen kişi yüzdeleri her bir faktör için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Endeks değeri aynı olan iki faktör söz konusu ise öncelikle, 4 ve 5 seçeneklerine düşen yüzdenin fazla olduğu faktör diğerine göre üst sırada yer almaktadır. Bunlar eşit olduğu takdirde, 3'e ait yüzde değerinin yüksek

olduğu faktör bir üst basamağa yerleştirilmekte; eğer bu rakamlar da denkse, o zaman 1 ve 2'yi seçen toplam kişi yüzdesine bakılmaktadır.

4.3. Değerlendirme Dışında Bırakılan Faktörler

İnşaat sektöründe birçok faktör işçi verimliliğini etkileme potansiyeline sahiptir. Buna karşın, çalışma öncesinde işgücü verimliliğini etkileyen 37 faktör kişisel öngörü ile birlikte, ilgili kitap ve makaleler taranarak oluşturulurken, genel çerçevede verimlilik üzerinde etkiye sahip olabilecek bazı faktörler değerlendirme dışında bırakılmıştır. Bunlardan birincisi, verimliliğin artırılması ve işgücünün azaltılması için çok önemli bir olanak sunan, teknolojiye gerçekleştirilen ilerlemelerdir. Fakat burada tartışılan esas sorun, inşaat faaliyetlerinin genel anlamda nasıl daha verimli yürütülebileceği veya daha hızlı bir biçimde tamamlanabileceği değil, sadece, bunların gerçekleştirilmesinde kullanılabilecek yollardan biri olan işgücü verimliliğinin nasıl artırılabiliridir. Bir diğer yönden, yakın zamanda inşaat faaliyetlerinde otomasyona geçilmesi, bazı prefabrikasyon işlemleri ve otomasyona uygun bazı özel faaliyetler dışında olanaksız gözükmektedir. Çünkü, inşaat sektöründe hem ürünlerin müşteri taleplerinden dolayı hemen her projede değişiklik ve çeşitlilik göstermesi, hem de projeyi tasarlayan ve uygulayan kişilerin farklı olmaları nedeniyle, standardizasyon olanağı çok sınırlı kalmaktadır. İmalat endüstrisinin tersine, inşaat sektöründe kalitenin ölçülmesi ve kontrol edilmesindeki zorluk, buradan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, yukarıda bahsedildiği gibi bazı istisnalar da mevcuttur. Örneğin Gambao vd (2000), duvar örme işinde kullanılmak üzere çok amaçlı bir robot geliştirmişlerdir.

Değerlendirmeye alınmayan bir diğer etken de ergonomidir. Ergonomi, çalışanın biyolojik ve psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak insan-makine sisteminin verimini artırma amacını güden araştırma ve geliştirme çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. Bu konu kapsamında, iş faaliyetlerinin metotlu bir şekilde düzenlenmesi için makine ve donanım özelliklerinin, çalışan insanın fiziksel özelliklerine göre hesaplanarak insan ve makine arasında ihtiyaç duyulan uyumun sağlanmasına çalışılmaktadır. Fakat, inşaat sektörü özelinde sadece belirli faaliyetlerde

yararlanılabilen bir araç niteliğinde olup genelleştirmeye elverişli olmaması, ergonomi emmenine çalışmadaki faktörler arasında yer verilmemesine yol açmıştır.

Sınıflandırma dışında tutulan son faktör ise, doğrudan işçi ile ilgili olan yaş kavramıdır. Doğaldır ki, işgücü verimliliğini en başta ve en önemli şekilde etkileme özelliğine sahip bu faktörün ankete dahil edilmesi pek anlamlı olmayacaktı. Çünkü, inşaat sektörünün zorlu fiziksel şartları nedeniyle, 50 yaşının üstündeki işçiler ancak sınırlı sayıdaki faaliyette çalıştırılabilmekte, dolayısıyla verimlilikte yaşanabilecek değişkenliğin sebebinin işçiler arasındaki yaş farkına dayandırılması çok zorlaşmaktadır. Diğer taraftan, bu sebep-sonuç ilişkisini sağlayan ve yine işçi ile ilgili olan bilgi (Kısım 4.2.1.6), yetenek (Kısım 4.2.4.3) ve tecrübe (Kısım 4.2.3.1) kavramlarına, çalışmada incelenen etmenler arasında yer verilmiştir.

4.4. İnşaat Sektöründe İşgücü Verimliliği

Yapı üretim sektörü, taşıdığı özellikler bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ekonomilerde stratejik role sahip bir sektör durumundadır. Sektör Avrupa'da işgücünün %7'sinden fazlasını istihdam eden, kıtadaki en geniş endüstriyel işveren konumundadır (Proverbs vd 1999d). ABD'deki inşaat sektörü de, ülkenin gayri safi milli hasılasının yaklaşık %14'ünü, gerçekleştirilen toplam işin ise yaklaşık %8'ini kapsamaktadır (Thieblot 2002). Türkiye'de ise inşaat sektörü, günümüzde her ne kadar toplam yatırımlarda %20'lere varan bir daralma ve gerileme de olsa, 2002 verilerine göre G.S.M.H.'den doğrudan %4,6'lık bir pay alan ve toplam istihdamın %5,3'ünü kapsayan hayati bir sanayi kolu durumundadır (Anonim-X 2004). Görüldüğü üzere, yapı sektörü tüm dünyada imalat sanayiinden farklı olarak, güçlü ve kendine özgü bir yapıya sahiptir. Ayrıca, yapı sanayiinde durağan ve standart endüstriyel tesislerde üretim yapma anlayışı çok sınırlıdır, ve hayata geçirilen her proje bir diğerinden farklı olduğu için üretim her defasında farklı bir özellik göstermektedir. İnşaat sektörünün ülke ekonomilerindeki bahsedilen geniş payı ve kendisine bağlı 200'den fazla alt sektörü üretime geçirici bir rol oynayabilmesi sebebiyle, işgücünün verimliliğindeki değişimler ulusal ekonomi ve verimlilik üzerinde direkt olarak büyük etkiler yaratabilmektedir. Sektöre girdi sağlayan bu yan sektörler de göz önüne alındığında,

inşaat sanayiinin G.S.M.H.'deki doğrudan ve dolaylı payı yaklaşık %33 seviyelerine ulaşmakta, istihdama katkısı ise %15 düzeylerinde seyretmektedir. İnşaat sektörünün, bir ülkenin gelişmişlik seviyesi hakkında önemli ipuçları veren sanayi sektörünün içindeki istihdam payı da %27'ler seviyesindedir (Anonim-X 2004). Sektördeki işgücü verimliliği, makro düzeyde olduğu gibi şirket seviyesinde de çok büyük bir önem taşımaktadır. Bununla birlikte işgücü, özellikle gelişmekte olan ülkelerin inşaat sektörlerinde çok önemli bir girdi olarak görülmemektedir. Bu anlayışın tersine işgücü maliyetleri, herhangi bir inşaat projesinin genellikle en değişken, ve projenin türüne göre bazen en büyük bileşenlerinden biri olup (Buchan vd 1993, Noyce ve Hanna 1998), karlılık için takip edilmesi zorunlu olan bir fonksiyondur. Öyle ki, projeden projeye çok farklılık göstermekle birlikte bazı yapılarda işgücü giderleri, toplam proje maliyetinin %40'lara varan kısmını oluşturabilmektedir. Yine, inşaat projelerinde daima önemli bir yer tutan elektrik ve makine tesisat işleri, %40 ila %60 arasında değişen yüksek işgücü maliyet oranlarına sahiplerdir. Bundan dolayı, çoğunlukla emek-yoğun teknolojinin kullanıldığı inşaat gibi sanayiler, işgücü maliyetlerinin toplam proje maliyetindeki yüksek oranı sebebiyle müteahhitler için yüksek riskli olarak kabul edilmektedir (Hanna vd 1999b). Buna karşı bir etki olarak ise, işgücü maliyetleri arttıkça hafif yapılar (çelik, prefabrik gibi) maliyet açısından daha tercih edilir olmaktadır. Çünkü, bu durumda ihtiyaç duyulan işgücü yaklaşık olarak yarı yarıya azalmaktadır (Navon ve Goldman 1997). Sonuç olarak, işçi verimliliğinin artırılması ile ilgili yöntemlere dikkat etmek, inşaat müteahhitlerinin karlarında büyük iyileşme sağlayabilecektir. Buna göre, verimlilik kontrolü herhangi bir inşaat müteahhidi için her zaman gündemin başında olmalıdır.

Sektörün en önemli ayırıcı özelliklerden biri, zorlu çalışma şartlarıyla birlikte geleneksel ve kas gücüne dayanan yöntemlerden yararlanılması, yani emek-yoğun üretim yapılmasıdır. Emek-yoğun teknoloji ise çalışkanlık kavramına, teknoloji-yoğun çalışma sisteminden çok daha fazla ihtiyaç göstermekte, ve böylece işgücü kaynağı üretim aşamasında daha da önemli hale gelmektedir. Bununla birlikte, bazı projelerde emek faktöründen çok fazla yararlanıldığı gibi, bazı projelerde bu faktör kendine nispeten daha az yer bulmaktadır. Örneğin, konut ve ticari yapıların inşasında emek-yoğun teknoloji daha fazla kullanılırken, endüstriyel yapı projelerinde sermaye-yoğun

teknolojiden daha fazla yararlanılmaktadır. Yine, yenileme veya onarımın söz konusu olduğu bir inşaat işinde, yeni yapılan bir yapıya göre emek faktörü daha fazla kullanılmaktadır.

Birçok gelişmekte olan ülkede olduğu gibi Türkiye’de de inşaat işçisinin büyük bir kısmı tarımdan gelmekte, dolayısıyla hem sezonluk olarak ve hem de bir projedeki belirli yetenek ihtiyacı oranında tesadüfen çalışmaktadır. Değişik yerlerden gelerek çeşitli nitelikler arz eden bu tür işçilerin verimliliği ise, doğal olarak birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Olomolaiye vd (1987) ve Kaming vd’nin (1997b) yaptıkları çalışmalarda inşaat ustalarının düşük verimliliği, gelişmekte olan ülkelerdeki en önemli insan kaynakları sorunlarından biri olarak gösterilmektedir. Yine Adrian’ın (1987) bildirdiğine göre Amerika gibi en gelişmiş ülkelerden birinde bile, inşaat sektöründe çalışan işgücünün verimliliği sıkça düşük olarak nitelendirilmektedir. Thieblot (2002) bunun sebebi olarak, normal işçi ilişkileri ve davranışlarının ne olması gerektiği konusunda sektörün fazla bir bilgi donanımına sahip olmamasını göstermektedir. Bununla birlikte yöneticilerin, verimliliği etkileyen faktörleri her zaman göz önüne alamayabileceklerini de belirtmek gerekmektedir. Dünyada çoğu ülkedeki inşaat sektöründe sıklıkla karşılaşılan bir sorun olan düşük işgücü verimliliğinden aynı zamanda, yapılan birçok çalışmada proje süresinde gecikmelere yol açan önemli bir faktör olarak bahsedilmektedir (Arditi vd 1985, Assaf vd 1995). Gecikme; işi bitirmek için başka bir işi beklemek, işe geç başlamak veya erken bırakmak gibi sayısız etkenden dolayı meydana gelebilmektedir. Odeh ve Battaineh (2002) işgücü verimliliğini proje süresinde yaşanan gecikmelerin en önemli on sebebi arasında sayarken; Kumaraswamy ve Chan’a (1998) göre işgücüyle ilgili nedenler en önemli üçüncü gecikme faktörüdür. Kaming vd’nin (1997a) yaptığı çalışmada ise düşük işgücü verimliliği, proje süresinde gecikmelere yol açan en önemli, ve en sık karşılaşılan ikinci sebep olarak bulunmuştur.

Inşaat sektöründe aşağıda sayılan haliyle üç ana işgücü kaynağı bulunmaktadır:

- Ana yüklenici (müteahhit) tarafından doğrudan istihdam edilenler: Bunlar doğrudan müteahhit için çalışan ekiplerdir.

- **Alt yüklenici (taşeron) firmalar için çalışan işçiler:** Bu işçiler, ana müteahhit firma ile ayrı bir sözleşme yapan taşeron için çalışmakta ve parça iş üzerinden ücret almaktadırlar. Böylece iş, ana müteahhit tarafından doğrudan kontrol edilmemektedir.
- **Yevmiyeli işçiler:** Bunlar ihtiyaç oranında günlük olarak tutulmakta ve ücretlerini de günlük olarak almaktadırlar. Ana yüklenici tarafından kontrol edilmektedirler.

Türkiye'deki inşaat sektöründe çalışan işçi kaynaklarının bu üç gruptan hangisine girdiğini belirlemek amacıyla, anket yapılan şirketlere bu kapsamda çeşitli sorular yöneltilmiştir. Çünkü, işçilerin istihdam edilme biçimleri işgücü verimliliğini doğrudan etkileyen çok önemli bir faktördür. Bu sorulardan elde edilen cevaplar ışığında Türkiye'de taşeron kullanımının oldukça yaygın olduğu anlaşılmaktadır. Çizelge 4.5'den görüldüğü gibi, ana yüklenici olan bu şirketlerin hepsinin (%100) az veya çok, bir şekilde taşeron kullandığı, ve hatta, %13,41'inin kimi projelerde hemen hemen tüm işlerini taşeron vasıtasıyla yaptığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Firmaların taşeronlarla çalışma durumları

| Taşerona Verilen İş Miktarı | f | % |
|-----------------------------|----|-------|
| %0 | 0 | 0 |
| %0-25 | 30 | 36,58 |
| %25-50 | 18 | 21,95 |
| %50-75 | 23 | 28,05 |
| %75-100 | 11 | 13,41 |
| Toplam | 82 | 100 |

Anket yapılan şirketlerin yevmiyeli işçi çalıştırma durumları da Çizelge 4.6'da gösterilmektedir. Buna göre, firmaların 'bazen' (%26,83) günlük işçi çalıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Soruya göreceli önem endeksi kapsamında 5'li ölçek uygulandığında da aynı sonucun (G.Ö.E.=2,96) elde edildiği gözlenmiştir. Bununla birlikte, şirketlerin %15,85'i 'her zaman' yevmiyeli işgücü kullanmakta, %14,63'ü ise 'hiç' bu tür işçilerden yararlanmamaktadır. Sonuç olarak, Türk inşaat sektöründe çalışan işçilerin genelde, eşit düzeyde olmasa bile her üç gruba da girdikleri anlaşılmaktadır. Fakat bunların arasında taşeron firmalar için çalışan işçilerin diğer ikisine oranla daha

fazla yararlanılan bir işgücü kaynağı olduğu da açıktır. Bu durum ise, işgücü verimliliği konusunun şirketler tarafından daha çok taşeronlara bırakıldığına işaret etmektedir.

Çizelge 4.6. Firmaların gündelik işçi çalıştırma ve aynı taşeronlarla çalışma sıklıkları

| Çalıştırma Sıklığı | İşgücü Kaynağı | | Aynı Taşeron | |
|--------------------|----------------|-------|--------------|-------|
| | f | % | f | % |
| Her zaman | 13 | 15,85 | 2 | 2,44 |
| Genellikle | 15 | 18,29 | 73 | 89,02 |
| Bazen | 22 | 26,83 | 6 | 7,32 |
| Nadiren | 20 | 24,39 | 1 | 1,22 |
| Hiç | 12 | 14,63 | 0 | 0 |
| Toplam | 82 | 100 | 82 | 100 |

İnşaat endüstrisi, yukarıda da belirtildiği gibi, taşeronlaşmanın yoğun olduğu bir sektördür. Platner ve Dong'un (2002) bildirdiğine göre, Amerika'da inşaat sektöründe yer alan işverenlerin yaklaşık %80'i, 10 işçiden daha az işçiye sahip, taşeron olarak adlandırılabilir firmalardır. Avrupa inşaat sektöründeki taşeron kullanma durumu ise; Winch (1998), Proverbs vd (1999c) ve Clarke ve Wall'un (2000) yaptıkları karşılaştırmalı çalışmalarda ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bu çalışmalardan çıkan sonuçlara göre; incelenen ülkeler olan Fransa, Hollanda ve Almanya'da inşaat işçilerinin genelde müteahhit firmaların kendi elemanları olduğu, mesleki eğitim çalışmalarına önem verildiği, ve bunun sonucu olarak beceri seviyelerinin üst düzeye çıktığı belirlenmiştir. Bir başka deyişle, bu ülkelerdeki işgücü çok daha verimli çalışmakta, daha az denetlenmeye ihtiyaç duymakta, ve böylece yapılan işin kalitesi de eş zamanlı olarak artmaktadır. Söz konusu ülkelerde taşeronluk, bazı özel haller haricinde yasa dışı bir organizasyon türü olarak kabul edilmektedir. İngiltere'de ise durum tam tersi olup, taşeronluk sistemi son 30 yıldır ciddi bir yükselme eğilimi içerisinde. Bir diğer ifadeyle, işçiler genelde yevmiyeli ya da taşeron firmaların işçileri olarak istihdam edilmekte (sektörde çalışan toplam işgücünün yaklaşık %40'ı), dolayısıyla mesleki eğitime fazla önem verilmemekte (eğitim oranı %10'lar seviyesinde), ve böylece beceri seviyesi daha düşük kalmaktadır. Aslında söz konusu çalışmalarda asıl vurgulanan nokta, inşaat sektörüne özgü ve kesin çizgilerle birbirinden ayrılan iki modelin karşılaştırılmasından ibarettir. Bunlardan birincisi, işçinin taşerona

bağı olarak çalıştığı örgütsel yapılanma, ikincisi ise işçinin doğrudan ana müteahhit firmaya bağlı olarak çalıştığı iş organizasyonudur. Yukarıda sözü geçen çalışmalardan, ikinci modelin kendisine kıta Avrupa'sında daha çok uygulama alanı bulduğu ve verimlilik açısından kendi içinde uyumlu bir düşünce sistemi oluşturduğu gözlenmektedir. Bundan dolayı, özellikle Amerika, İngiltere ve Türkiye'deki gibi inşaat sektörlerinde taşeron işgücü ile neden bu kadar sık karşılaşıldığı, işçi verimliliği açısından olumlu ve olumsuz taraflarıyla genel anlamda sorgulanmaya değer bir konu haline gelmektedir.

Ball'a (1983) göre taşeron işgücü, işçi başına düşen çıktı olarak müteahhidin kendi istihdam ettiği işgücünden daha verimlidir, ve üretim daha ucuza gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum kısmen, müteahhidin kendi işçisine yağmurlu günler ve bekleme gibi çeşitli nedenlerle çalışmadığı zamanlar için de ücret ödemesinden kaynaklanmakta olup, gerçekte esas etkiyi, taşeronlara "parça iş" üzerinden ödeme yapılması yaratmaktadır. Çünkü, işçi bir şirket için mümkün olan en yüksek performansını göstermeyebilir, fakat kendisi için çalışırken yapabileceğinin en fazlasını vereceği şüphesizdir. Ayrıca, bir taşeron takım çalışmasını daha iyi başarabilir. Öyle ki, Evans ve Lewis'in (1989) yaptığı çalışmada müteahhidin kendi işçisi olmayan işçilerin, olanlara göre toplam %20-30'luk bir tasarruf sağladığı belirlenmiştir. Yine, Olomolaiye'nin (1988) yaptığı çalışmada kendi hesabına çalışmak (taşeronluk), işçilerin motivasyonunu artıran en önemli üçüncü faktör olarak bulunmuştur. Diğer taraftan bu motivasyonun, daha hızlı çalışan işçileri cezbedip taşeronlaşmaya itebileceği de unutulmamalıdır ki; ancak bu şekilde, sektördeki taşeron miktarının artması kaçınılmaz olabilecektir. Taşeron kullanımının, anket sırasında görüşülen çoğu firma yetkilisinin de önemle belirttiği bir diğer sebebi; firmaların, işçilerin gerek maddi gerekse manevi sorunlarıyla uğraşmak istememesinden kaynaklanmaktadır. Ana müteahhit taşeronu işi vermekte, bundan sonra ise sadece yapılan işin şartnamelere ve müşteri tarafından talep edilen kalite standartlarına uygunluğunu denetlemekte ve başka hiçbir işe karışmamaktadır. Bununla birlikte, her ne kadar yapılan işin kalitesi denetlense de, ana müteahhidin kendi işçisinin ortaya koyduğu işçiliğin, taşeronun işgücününkinden daha iyi olduğu da, görüşülen şirket yetkililerince belirtilen önemli bir husustur. Çünkü, parça iş üzerinden anlaşma yapıldığından, taşeron için zaman çok büyük bir önem

taşımaktadır, ve yüklendiği işi ne kadar çabuk bitirirse o kadar fazla yeni iş imkanı bulabileceğinin farkındadır. Bu noktada, taşeronla yapılan sözleşmenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'deki çoğu şirket ülkenin ekonomik şartlarından dolayı, her zaman için aynı türden inşaat projeleri bulamamakta ve belli bir inşaat tipi üzerinde yeterince profesyonelleşememektedir (Çizelge 4.2). Böylece bu firmalar kendi ekiplerini de oluşturup yetiştiremedikleri için, işgücü kaynağı olarak tamamen taşerona bağlı kalmaktadırlar. Bu noktada ortaya, taşeron işçilerinin nitelik sorunu çıkmaktadır. Eğer taşeronun işçileri proje için gerekli olan özelliklere sahipse işgücü açısından herhangi bir sorun yaşanmamakta, tersi durumda çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu bahsedilen sorunlarla hiç karşılaşmamak için firmalar, üstlendikleri projelerde önceden tanıdıkları taşeronlarla çalışma prensibini gözetmektedirler. Anket yapılan firmaların %89,02'sinin 'genellikle' (G.Ö.E.=3,93) aynı taşeronlarla çalıştığı Çizelge 4.6'dan anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan, taşeronluk kavramının şantiye yönetimini bazı açılardan çok zorladığı da bilinen bir gerçektir. Buradaki en önemli faktör, ana müteahhidin taşeronların işçileri üzerinde herhangi bir denetim hakkına sahip olmamasıdır. En iyi ihtimalle, çok sınırlı konularda kontrol yetkisine sahiptir. Dolayısıyla firma, işgücü ile ilişkilerinde kendi etkisini yansıtamamaktadır.

4.5. Yapı Sektöründe İşgücü Verimliliğini Etkileyen Faktörler

4.5.1 Örgütsel faktörler

İnşaat sektöründe işgücü verimliliğini etkileyen dört faktör grubu içinde, yapılan anket sonuçlarına göre en önemlisi 4,06'lık (Yüksek) etki derecesiyle örgütsel faktörler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7). Bu grup içerisinde toplam 10 tane faktör incelenmiş, ve bunların arasında şantiye yönetimi, malzemenin aksamadan temin edilmesi ve düzenli iş akışı (planlama), sektör profesyonelleri tarafından verimlilik konusunda gözetilen en etkili üç faktör olarak sıralanmıştır. Genel toplamdaki 37 etmen göz önüne

Çizelge 4.7. Örgütsel faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları

| Sıra No | Örgütsel Faktörler | G.Ö.E. ^a | Etki Derecesi | Cevap Veren Kişi Yüzdesi | | | | Genel Sıralama | Sonuç |
|---------|---|---------------------|-----------------|--------------------------|-------|-------|----|----------------|-------|
| | | | | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1 | Şantiye yönetimi | 4,53 | ÇY ^b | 96,20 | 3,80 | 0,00 | 1 | ✓ | |
| 2 | Malzemenin aksamadan temin edilmesi | 4,50 | ÇY | 96,16 | 3,85 | 0,00 | 2 | ✓ | |
| 3 | Düzenli iş akışı | 4,40 | ÇY | 89,61 | 9,09 | 1,30 | 4 | ✓ | |
| 4 | İşçilerin çalışırken denetlenmesi ve kontrolü | 4,20 | Y ^c | 88,15 | 10,53 | 1,32 | 5 | ✓ | |
| 5 | Şantiye planı | 4,18 | Y | 83,12 | 12,99 | 3,90 | 6 | ✓ | |
| 6 | İşçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi | 4,06 | Y | 79,22 | 19,48 | 1,30 | 9 | ✓ | |
| 7 | Ekip büyüklüğü ve uyumu | 3,92 | Y | 72,73 | 23,38 | 3,90 | 12 | ✓ | |
| 8 | Şirketin prestiji | 3,87 | Y | 71,79 | 17,95 | 10,26 | 13 | ✓ | |
| 9 | Şantiyedeki yatakhane ve yemekhane şartları | 3,74 | Y | 62,82 | 29,49 | 7,69 | 16 | ✓ | |
| 10 | İşçilere dinlenme araları verilmesi | 3,15 | O ^d | 34,67 | 44,00 | 21,34 | 32 | | |
| | Genel ortalama | 4,06 | Y | | | | | | |

^aG.Ö.E.: göreceli önem endeksi; ^bÇY: çok yüksek; ^cY: yüksek; ^dO: orta.

bulduğunda ise, işgücü verimliliği üzerinde en etkili ilk 10 etken arasında örgütsel faktörlere ait 6 faktör bulunmaktadır.

4.5.1.1. Şantiye yönetimi

Thomas vd (1992), verimliliği artırmanın yolunun yönetim kalitesinde gelişme sağlamaktan geçtiğini belirtmektedirler. Öyle ki, işgücü verimliliği bilgisinin çok büyük rol oynadığı inşaat süre ve maliyetinin güvenilir bir biçimde tahmin edilmesi aşamaları, başarılı yönetim anlayışının temel birer parçasıdır. Sanvido'nun (1988) yaptığı çalışmada, motive edilmemiş ve yeterli beceriye sahip olmayan bir işgücünden ziyade etkisiz yönetim faktöründen, düşük verimliliğe yol açan ana etmen olarak bahsedilmektedir. Thomas vd'ne (2003) göre, müteahhit firmaların tecrübe eksikliğinden kaynaklanan etkisiz işgücü yönetimi, projede belirlenen toplam verimsiz iş saatlerinin yaklaşık olarak %65'inden sorumludur. Aynı çalışmada, kötü işgücü yönetim uygulamalarının iş programında gecikme veya kaydırmalara da yol açtığı görülmüştür. Çalışmada incelenen projelerdeki faaliyetler anılan bu nedenden dolayı öngörülenden %127 ila %329 işgünü arasında değişen miktarlarda daha fazla sürmüştür. Benzer şekilde Chan ve Kumaraswamy (1997a), gecikmelerin en büyük kaynağının kötü şantiye yönetimi ve denetimi olduğunu belirtmektedir. Sanvido (1988) çalışmasında, yönetim aracılığıyla verimliliği artırmanın dört ana yolunun bulunduğu bahsetmekte, ve bunları:

1. Planlama,
2. Ekipman ve malzemenin sağlanması ve kontrolü,
3. İletişimin niteliği,
4. Denetim için doğru personel seçimi, olarak saymaktadır.

Bu yollardan birincisi olan planlama üzerinde Kısım 4.5.1.3'de daha ayrıntılı bir şekilde durulacak olmasına rağmen, burada da kısaca incelenecektir. Şantiye yönetimi anlayışında, her iş öncesinde ve işgünü başlangıcında bir ön-planlama yapmanın ve bu kapsamda formen, kalfa ve usta başı gibi ekip başlarına gerçekleştirilecek faaliyetlerle ilgili ayrıntılı bilgi vermenin; iş tanımlarının tam ve anlaşılır biçimde yapılmasının; ve

oluşabilecek çeşitli sorunlara karşı alternatif iş programları hazırlanmasının, verimlilik artışı için bir seçenek sağladığı sektörde bilinen uygulamalar arasında yer almaktadır. Ayrıca, bu kişilere verilecek açık ve detaylı şematik çizimler de bazı belirsizlik ve yanlış anlamaları ortadan kaldıracaktır. Yeterince açık ve net olmayan açıklamalardan dolayı, uygulaması bitmiş bir işi bozup tekrar yapmak gerekebilir ki, söz konusu durum Kısmı 4.5.1.3'de incelendiği gibi işçi verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilme özelliğine sahiptir.

İşgücü verimliliğini yönetim aracılığıyla yükseltmenin bir diğer yolu, ekipman ve malzemenin tam zamanında ve istenilen miktarda sağlanması ve kontrolünden geçmektedir. Thomas vd'ne (2003) göre mevcut kaynaklardaki eksiklik, işgücü verimliliği üzerinde çok olumsuz bir etkiye sahiptir. Wilson'un (1979) yaptığı çalışmada da işçiye sağlanan iyi çalışma şartları, işçilerin motivasyonunu artıran en etkin faktör olarak bulunmuştur. Yetersiz iş olanaklarıyla hiçbir işveren işçisinden doyurucu bir şekilde iş yapmasını bekleyemez. Dolayısıyla yöneticiler, yüksek düzeyde motive edilmiş yetenekli işçilerin bile kötü olanaklar altında kaliteli iş üretmeye devam edemeyeceklerinin farkında olmalıdırlar. Buna ek olarak, yöneticilerin çalışma şartlarını iyileştirmek için işi kolaylaştıran etmenlere de dikkat etmeleri zorunludur. Ekipman kalitesi ve miktarının yeterli olmaması; çalınan, kaybolan, veya kırılan el aletleri tarzındaki donanımların telafi edilmesinde uzun gecikmelerin yaşanması gibi işgücü verimliliğini doğrudan etkileyebilecek faktörler bu gruba girmektedir. Öyle ki, alet ve işçizata yapılan yatırım sadece işçilerin performansını artırmayacak, aynı zamanda bir motivasyon unsuru olarak güvenlik gibi diğer sorunların çözümünde de potansiyel bir yardımcı gibi görev yapacaktır. Hatta ayırntı gibi görünmekle birlikte, iş elbiselerinin bile işçi motivasyonu açısından önemli bir yerinin olabileceği, yine akıldan çıkarılmaması gereken bir husustur.

Verimliliği artırmanın üçüncü yolu da, iletişimin niteliğidir. İnşaat sektöründe projeler ve dolayısıyla işverenler devamlı değişmekte, nadiren aynı kalmaktadırlar. Bu nedenle, işçi genelde belirsiz zaman süreleri için işe alınmakta, ve geçici işe alma nedeniyle işçi ve işveren arasında kuvvetli bir ilişki sağlanamamaktadır. Yüksek proje performansı elde etmek için ise, koordinasyonunun ve düzenin sağlanmasında ve

verimliliğin artırılmasında güçlü ve karşılıklı güvene dayanan bir işçi-işveren ya da işçi-yönetici ilişkisinin önemi büyüktür. Bunun için esnek bir yönetim şekli ve yalın bir örgüt yapısı kurulmalıdır. Merkezi yönetim, alt kademelere olan güvensizlik ve formalitecilik ise böyle bir yönetime engel olan etkenlerdir. İletişimin, örgütsel düzenin olduğu bir yerde hayati bir önemi vardır (Moore ve Dainty 1999). Her iş kolunda yönetici konumundaki insanların işçilerle devamlı iyi diyalog halinde olması ve onların moral motivasyonlarını yüksek tutması gerekmektedir. Ancak moral çok yönlü bir kavram olduğu için, bir bireyin moralini devamlı olarak yüksek tutmak çok zordur. Söz konusu durumun inşaat sektöründeki uygulamasında, hem üst düzey bir işçi ve hem de en alt düzeydeki yönetici olarak kabul edilebilecek formen gibi işçilere çok yakın olan elemanların, işçilerin gerek iş ve gerekse özel hayatlarında karşılaştıkları sorunlarla yakından ilgilenmeleri ve yardım etmeleri gerekmektedir. İşçiden iyi verim alabilmenin diğer bir yolu da kuşkusuz, korku ve baskının hakim olduğu bir iletişim şeklinden değil, ancak işçinin yöneticiyi sevdiği ve saydığı olumlu ve yakın bir ilişkinin tesis edilmesinden geçmektedir. Özellikle, sektörde çalışan işçi konumundaki kişilerin yüksek olmayan eğitim seviyeleri ve ataerkil bir toplum yapısından geldikleri göz önüne alındığında, yaptıkları işin ve kendilerinin ne kadar önemli olduğunu söz ve davranışlarla belirtmek, bir başka deyişle, yaptıkları kaliteli üretimi, verimli çalışmayı ve gösterdikleri gayreti takdir etmek ve değer verildiğini hissettirmek onları memnun edecektir. Bunun için yönetim grubunun ne çok sert ne de çok yumuşak bir tutum içerisinde olmaması, işçinin sosyal ve kültürel yapısına uygun bir davranış biçimi geliştirmesi gerekmektedir. Örneğin, işçilere Ramazan Bayramı'nda küçük hediyeler (şeker gibi) dağıtmak ve herbiriyle ayrı ayrı bayramlaşmak gibi manevi etkisi yüksek olabilen jestler yapmak, görüşülen çoğu yöneticinin de belirttiği üzere, Türk inşaat sektöründe çok olumlu olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, işçiyle karşılıklı saygıyı korumak için belirli bir mesafe koymak ve hiyerarşiyi hissettirmek de, uyulması zorunlu olan önemli bir yaklaşımdır. Anket sırasında görüşülen yetkililer, Türk insanının ve dolayısıyla işçisinin duygusal bir yapıda olduğunu, teşvik edici söz ve davranışların onların çalışma performanslarını genelde artırdığını, fakat gösterilebilecek yakın ilgi ve samimiyeti istismar edebileceklerini de göz önünde tutmak gerektiğini belirtmişlerdir.

Verimlilik artışı için uygulanabilecek son seçenek ise, doğru teknik personel seçimidir. Yönetici konumunda bulunan bireylerin her yönden sahip oldukları yeterlilik, işçinin verimli çalışma düzeyini belirleyen en hayati unsurlardan birisidir. Lim ve Price'a (1995) göre yöneticilerin niteliği ve sayısı, işgücü verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Görüşülen bir proje müdürünün de belirttiği gibi, özellikle uluslar arası ihalelerde, projede çalışacak işçilerin değil, teknik personelin yeterliliği üzerinde durulmakta; çünkü bu durumun işçinin de verimli çalışmasını sağlayan çok önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Gerekli tecrübe, bilgi ve yönetim kabiliyetinden yoksun saha mühendisleri ve yöneticilerin yaptıkları idari hatalar, işçilerin performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Hatta bir yönetici bu durumun, işçinin yöneticiyi dikkate almamasına ya da işini layıkıyla yerine getirmemesine yol açabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla bu aşamada, sektördeki yöneticilerin temel işgücü yönetim ilkelerini bilmeleri ve liderlik eğitimi almalarının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda üst yönetimin, bu bireyler arasındaki görev paylaşımını ve sorumluluk alanlarını net olarak belirlemesi gerekmektedir. Bununla beraber, tüm bu şartların oluşması için çalışılırken, üst yönetim tarafından mühendis ve mimar konumundaki idarecilere yönelik tepeden inme direktiflerin etkili olduğu, yetkilerin çok fazla sınırlandırıldığı, ve hem maddi hem de manevi olarak iyi motive edilmedikleri bir ortamda söz konusu yöneticilerin de yüksek performansla çalışamayacakları, ve daha da önemlisi, hiçbir sorumluluk altına girmek istemeyecekleri, dolayısıyla bu durumun işçiyi de doğrudan etkileyeceği unutulmamalıdır. Sonuç olarak; verimsiz çalışan işçi yoktur, fakat yetersiz ve iyi çalışmayan yönetici vardır.

4.5.1.2. Malzemenin aksamadan temin edilmesi

Malzeme ve ekipman yönetimiyle ilgili sorunlara, hem literatürde hem de uygulamada verimlilik kaybının ana nedenleri arasında yer verilmektedir. Özellikle kaynakların teminindeki ve sevkiyatındaki idari yetersizlikler, bunda etken olan faktördür. Marsh (1985) ve Anonim-V'e (1987) göre etkili malzeme yönetim uygulamaları, işgücü verimliliğinde %6 ila %8 arasında bir artışa neden olmaktadır. Söz konusu uygulamalar; malzeme fiyatlarındaki düzensizliğe karşı önlemler almak, istenilen malzeme özelliklerini tedarikçiye tam olarak aktarmak, ve yeterli malzeme

Planlaması ve organizasyonu olarak üç faktör halinde sayılmaktadır. Doğabilecek sorunlar ise aşağıdaki şekillerde çeşitlilik göstermektedir,

- Malzemenin tükenmesi,
- Gerek alımda yaşanan aşırı prosedürlerden dolayı ve gerekse başka sebeplerle, malzemenin üretildikten sonra birçok el değiştirilerek tüketiciye, yani şantiyeye ulaştırılması,
- Kolayca tanımlamayı zorlaştıran sınıflandırma veya işaretleme problemleri,
- Malzemenin kalite açısından yetersizliğini gösteren imalat hatalarının bulunması veya şartname dışı olması,
- Malzeme akışının düzenli olmaması,
- Şantiyedeki üretim oranlarıyla uyumsuz imalat üretim oranlarının olması (Thomas ve Sanvido 2000).

Yukarıda belirtilen nedenlere ek olarak, eğer inşa edilen yapı insan nüfusunun yoğun olduğu kent merkezlerinde ise veya projenin yürütüleceği inşaat alanı darsa, malzemelerin tedarik edilmesinde çeşitli zorluklar yaşanmakta, tedarik edilse bile bunların, stoklama sorunundan dolayı ihtiyaç duyulan anda ve miktarda hazır olmaması nedeniyle şantiyede yoğunluk ve kalabalık gözlenmektedir. Malzeme tedarik sorunu, kısa tasarım ve planlama sürelerinin söz konusu olduğu durumlarda ya da tasarım değişikliklerinden hemen sonra da ortaya çıkabilmekte, ve böylece, gerekli malzemeleri sipariş etmek için yönetime çok az zaman kalmaktadır.

Malzeme yönetimi, hem gelişmiş ve hem de gelişmekte olan ülkelerde verimliliği etkileyen genel bir sorundur. Olomolaiye vd (1987) ve Kaming vd'nin (1997b) yaptıkları araştırmalarda malzeme eksikliği en önemli; Kaming vd'nin (1998a) yaptığı çalışmada ise ikinci en önemli verimlilik problemi olarak belirlenmiştir. Kaming vd (1997b) bu sorunu, verimlilik problemleri arasında; Ng vd (2004) ise işçilerin motivasyonunu bozan etkenler arasında en çok zaman kaybına neden olan faktör olarak bulmuşlardır. Thomas ve Napolitan'a (1995) göre, malzeme eksikliği işin kesilmesinin en önemli nedenidir, ve ekip çıktısını veya verimliliğini %26 azaltmaktadır. Malzeme eksikliği sonucunda ortaya çıkan durum belki de, konunun işgücü verimliliği açısından

en önemli kısmını oluşturmaktadır. Şöyle ki, işçilerin bir malzemeyi bitirmelerine yakın
kalan malzemeyi sağlayacak bir kaynağın bulunamaması ile işçiler işi yavaşlatarak
mevcut stoklarını tüketmemeye çabalamaktadırlar, ve bu durum da, o malzemenin
geleceği umuduyla çalışan işçilerin çıktılarını düşürmektedir (Thomas vd 1990c, Sweis
2000).

Thomas vd'nin (1999) yaptığı çalışmada, ulaşım yöntemlerindeki hataların sebep
olduğu malzemenin teslimindeki gecikmelerden dolayı işgücü verimliliğinde yaşanan
kayıpların miktarı ölçülmüş, ve yaklaşık %9 ila %16 arasında bir verimlilik kaybı
olduğu görülmüştür. Örneğin, eğer ihtiyaç duyulan malzeme şantiyeye gelmesi gereken
zamanın dışında geliyor, ve bu da malzemenin şantiye içindeki hareket yolu üzerinde
bulunan kule vincin çalışma saatleriyle çakışıyorsa, bahsedilen sorun en canlı biçimde
yaşanabilir.

Thomas ve Sanvido (2000), etkisiz malzeme depolama şartları ve teslim
yöntemlerinden kaynaklanan işgücü verimliliğindeki kaybın %5,4 ile %56,8 arasında
olduğunu, incelenen projelerin iş programlarındaki kaymanın ise %50 ile %129 arasında
değiştiğini saptamışlardır. Thomas vd (1989) de, malzeme stokunun durumunu
göstemesi açısından şantiyedeki depolama şartlarında, alan eksikliği veya yöntem
bozukluğundan kaynaklanan uygunsuzluklar nedeniyle işgücü verimliliğinde yaşanan
kayıpların miktarını ölçmeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Genel olarak bu hususta
malzeme deposu sorumlularına büyük görevler düşmektedir. Bu personelin, çeşitli
malzemeleri uygun ve etkin bir şekilde depolamayı bilen uzman kişiler olmaları bir
zorunluluktur.

Sonuçta, ihtiyaç duyulan malzemelerin istenilen özelliklerde, zarar görmeden ve
bemen temin edilmesinde malzeme tedarikçisi ile olan ilişkilerin ve lojistik yönetiminin,
işgücü verimliliği üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Formoso ve
Revelo (1999) yaptıkları çalışmada, kalite odaklı bir yönetim anlayışı ile malzeme
tedarik sisteminin nasıl geliştirildiğini ve aksamadan yürütüldüğünü örneklemiştir.

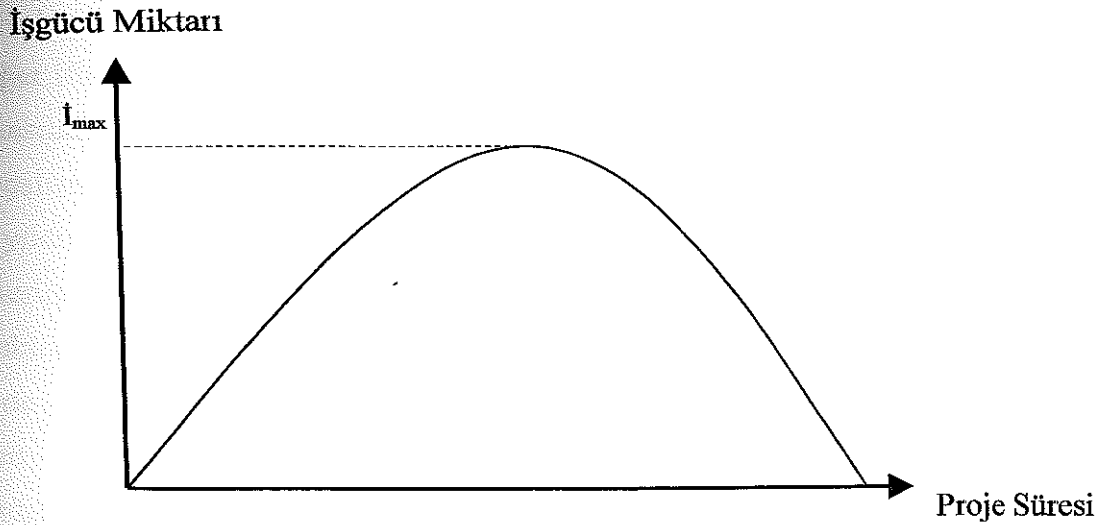
4.1.3. Düzgün iş akışı (planlama)

Etkili inşaat planlaması, Arditi (1985) tarafından inşaat sektöründe verimlilik gelişimini sağlamada en etkin faktör olarak bulunmuştur. Olomolaiye vd'nin (1987) yaptığı araştırmada ise, uygun planlama eksikliği ikinci en sık karşılaşılan verimlilik sorunu olarak belirlenmiştir.

Bir projede planlar genellikle, işin belirlenen kalite standartlarında ve izin verilen süre ve bütçe dahilinde gerçekleştirilmesini sağlamak için yapılmaktadırlar; ve ancak bu şart yerine getirildiğinde, günümüzdeki bir inşaat projesi başarılı olarak kabul edilebilmektedir (Nkado 1995). İşgücü kaynağının doğru ve iyi bir şekilde planlanması, bu aşamada yapılması gereken en önemli çalışmalar arasında yer almaktadır. Çünkü plansızlık, çok önemli bir başarısızlık faktörüdür. Planlı ve programlı çalışma alışkanlığını uygulamak için, işçilerin hangi işleri, ne zaman, nasıl, neyle, nerede yapacakları önceden belirlenmeli, ve aksaklıklara karşı çeşitli önlemler alınıp işbölümüne gidilmelidir. Ayrıca, faaliyetler ve birimler arasında tam koordinasyon sağlanabilmelidir. Bu amaçla, şantiyede her akşam bir sonraki günün planlaması yapılmalı, ve yine o gün içinde yapılan işlerin üzerinde durulmalı ve gözden geçirilmelidir. Bir başka ifadeyle, planlamanın ve bu çerçevede yapılan iş programının dinamik olması, devamlı yenilenebilmesi gerekmektedir. Planlamanın (özellikle kalite kontrol programı kapsamında) iyi yapılmaması ise, işin tekrar edilmesine ve işçinin aynı işi daha isteksiz bir biçimde yapmasına sebep olabilecek bir etkidir. Çünkü, birçok inşaat işçisi tamamladığı görünür işler için büyük bir gurur duymakta, ve yaptığı işi bozarak tekrar etmek onun moral motivasyonunu bozucu bir etki yaratıp, işin geri kalanı için daha az gayret göstermesine sebep olabilmektedir (Hanna vd 1999a, Thomas vd 2003). Bu olumsuz durumun kötü işçilik gibi başka sebeplerinin de olabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Bir diğer açıdan ise, işin tekrar yapılmasından doğan ek bir parasal kazancın da verimliliğe olumlu yönde etki yapabileceği unutulmamalıdır. Ng vd'nin (2004) yaptığı çalışmada bitirilmiş bir işin bozulup tekrar yapılması, işçilerin motivasyonunu bozan en önemli faktör olarak bulunmuştur. Kaming vd'nin (1998a) yaptığı çalışmada, bu etken dördüncü; Olomolaiye vd (1987) ve Kaming vd'nin (1997b) yaptıkları araştırmalarda ise ikinci en önemli verimlilik sorunu olarak belirlenmiştir.

Yine Kaming vd (1997b) bu sorunu, verimlilik problemleri arasında en çok zaman kaybına neden olan ikinci faktör olarak saptamışlardır.

Planlamada kapasite dengelemesine azami özen gösterilmelidir. Thomas'a (2000) göre, planlanandan daha fazla veya daha az miktarda iş söz konusu olduğunda, işgücü verimliliği düşmektedir. Yine, şantiyede işçi sayısının yavaş artmasına veya azalmasına da dikkat etmek lazımdır. Süratli değişimler işçi ve yönetim kadrolarında uyum zorluklarını çoğaltmakta ve organizasyon bozukluklarına yol açmaktadır. Şekil 4.2'de, işçi sayısının hemen hemen tüm inşaat projelerinde yaşadığı kabul edilen klasik değişim gösterilmektedir. Burada azami işçi miktarını simgeleyen i_{max} değeri, görüldüğü üzere projenin ortalarında elde edilebileceği gibi, şekildeki eğrinin sağa ya da sola basık olması durumunda projenin başında veya sonunda da gözlenebilmektedir. Yapılan iş programı ile her projede belli olan bu sayı ve daha genel haliyle işgücü miktarının proje stresince izlediği seyir, yukarıda değinilen değişim sorununa çözüm olarak, yöneticiler tarafından dikkatli bir biçimde etüt edilmelidir.



Şekil 4.2. İşgücü miktarının proje boyunca geçirdiği değişim

İnşaat sektöründeki işgücü verimliliği, işin normal akışındaki değişikliklerden de etkilenmektedir. Bununla ilgili açıklamalar, Kısım 4.5.3.5'de daha ayrıntılı olarak verilecektir. Fakat, burada konuya çok daha farklı bir perspektiften yaklaşılmaya çalışılacaktır. Türk inşaat sektöründe kamu yatırımlarının payı %50'leri bulmakta

(Anonim-X 2004), ve inşaat şirketlerinin bir çoğu da devlete bağımlı olarak çalışmaktadır. Bununla birlikte sektör, son 5-6 senedir bir durgunluk dönemi içerisinde olup, ödeneksizlik yüzünden devamlı, düzenli ve dengeli bir iş ve para akışı sağlanmamaktadır. Bu ortamda ise firmaların, profesyonel düzeyde bir planlama yapmaları ve işgücü verimliliğini dikkate alıp sağlıklı bir şekilde değerlendirmeleri, pek mümkün olmayan bir durum haline gelmektedir. Örneğin, genellikle su yapılarıyla ilgili ihalelere katılan bir şirketin yöneticisi, görüşülen zaman itibariyle (Kasım-2003) Türkiye'de 94 adet barajın ödenek yetersizliği yüzünden düzenli bir şekilde sürdürülemediğini belirtmiştir. Dolayısıyla, bir ülkede inşaat alanında yapılan devlet ihaleleri sonucunda, proje başlangıçlarında öngörülen süre ve maliyet ile proje sırasında gerçekleşen veriler arasındaki fark ne kadar az olursa, bu durum projenin o kadar yüksek performansla bitirildiğini göstermekle birlikte, ülkenin ve o sektörün gelişmişlik düzeyi hakkında da bir bilgi vermektedir. Görüşülen bir firma yetkilisi, yurt içinde ve yurt dışında uyguladıkları devlete ait projelerden örnekler verirken, bu farkın genellikle Belçika gibi ülkelerde %1 seviyelerinde kaldığını, Türkiye'de ise %20'lere kadar çıkabildiğini belirtmiştir. Öngörülen süre ve maliyete Türkiye'de uyulamamasının sebebi olarak ise, politik nedenler ve siyasilerin oy toplama kaygısı gösterilmektedir. Bir diğer ifadeyle, projelerde yaşanan süre ve maliyet gecikmeleri, işgücünün verimsiz çalışmasından ziyade, ihaleleri açan devlete ve devletin yaptırdığı yanlış fizibilite ve ön-proje çalışmalarına bağlanmaktadır. Bir firma yöneticisine göre, anılan yozlaşma son yirmi yıldır sürmektedir. Diğer taraftan, yapılan değerlendirmelerde Türkiye'deki inşaat şirketlerine bahsi geçen konuda herhangi bir olumsuz atıf yapılmaması dikkati çekmektedir. Çünkü, yukarıda verilen örnekte de olduğu gibi Türk firmaları, makro düzeyde iyi olanaklar sağlandığı takdirde iyi performans gösterebilmektedirler. Buna rağmen, sektördeki çoğu şirketin halen kurumsal bir yapıya kavuşup standardize olamadığı, ve bundan dolayı verimlilik üzerinde idare yetersizliklerin etkili olduğu da ayrıca belirtilmesi gereken bir husustur. Sonuç olarak, inşaat sektörünün ancak hükümet politikalarıyla ve yatırımlardan alacağı payla doğru orantılı olarak değişip gelişebildiği bir ekonomik yapılanma içerisinde, sadece yurt içinde faaliyet göstermeye çalışan şirketlerin günümüzde pek fazla yaşam şansları bulunmamaktadır ki; sektördeki firmalar Çizelge 4.3'den de görüldüğü gibi, çözüm olarak genellikle yurt dışına açılmışlardır.

4.5.1.4. İşçilerin çalışırken denetlenmesi ve kontrolü

Yapılan işlerin kontrolü ve takibini amaçlayan denetimin yapılmaması, projelerde maliyet kayıplarına dahi yol açabilen oldukça ciddi bir husustur. Chan ve Kumaraswamy'nin (1997a) yaptığı çalışmada denetim yetersizliği, proje süresinde yaşanan gecikmelerin en önemli sebebi olarak bulunmuştur.

Asıl görevi denetim yapmak olan saha mühendisi sayısı, projenin niteliğine ve şantiye sahasının büyüklüğüne göre değişmektedir. Proverbs ve Holt'a (2000) göre, denetim yapan saha mühendisi sayısı proje süresini etkileyen en önemli faktördür, ve projeyi başarıyla yürütebilmek için az saha mühendisi kullanılıp uzun molalar verilmelidir. Bununla birlikte, her denetçi personelin denetim alanı ve denetleyebileceği işçi sayısı optimum düzeyde olmalıdır. Proverbs vd'nin (1999c) yaptığı araştırma göstermiştir ki; İngiliz müteahhitler her 6 işçi için ortalama 1 saha mühendisi, Fransız müteahhitler her 8 işçi için 1 saha mühendisi, Alman firmalar ise her 10 işçi için 1 saha mühendisi görevlendirmektedirler. Bu noktada, üst yöneticilerin de sahada belirli aralıklarla bulunmasının, işin denetlenmesinde çok faydalı olacağı belirtilmelidir.

Şantiyede denetim yapan saha mühendisi ve formen gibi elemanların yeterliliği de çok önemlidir. Bu kişilerin, işçilerin yönelttikleri sorulara mümkün olduğunca çabuk bir şekilde yanıt bulmaları zorunludur. Yoksa mevcut soruna çözüm bulmak için zaman geçtikçe, yapılan işin kalitesi ve denetçilerin otoritesi olumsuz yönde etkilenecektir.

Denetim yapan elemanların işçilerle olan iletişimi, çok büyük önem taşıyan bir diğer konudur. Kaming vd'nin (1998b) yaptığı çalışmada denetçilerin işçilere karşı olan olumsuz davranışları, işçilerin motivasyonu üzerinde en olumsuz etki yaratan faktör olarak bulunmuştur. Bu faktör çalışmada aynı zamanda, işçilerin en çok karşılaştıkları üçüncü faktör olarak belirlenmiştir. Olomolaiye'nin (1988) yaptığı çalışmada ise iyi işçi-denetçi ilişkisi, işçilerin motivasyonunu artıran en önemli üçüncü faktör olarak saptanmıştır. İş görenlerin sıkı denetimden, baskıdan bunalacakları ve işlerinde başarısız olacakları bir gerçektir. Cass'a (1992) göre, aşırı saha denetimi bütün ekip verimliliğini azaltan bir faktördür. Bununla birlikte, anket kapsamında yapılan bire bir görüşmelerde,

irket yöneticilerinin büyük bir kısmı (%59,76), sahip oldukları işçileri devamlı bir şekilde denetlediklerini belirtmiştir. Şantiyede kontrol yapan personelin işçilerin devamlı başında durup beklemesinden ziyade, onları sadece varlığından haberdar edecek biçimde ve periyotlar halinde denetlemesi en uygunudur ki; bu denetim şekli literatürde örtülü kontrol mekanizması olarak adlandırılmaktadır. Firma yetkililerinin %30,49'unun bu yöntem uygun bir davranış şekli içinde olup, belirli zaman aralıkları ile denetim yaptıkları belirlenmiştir. Doğaldır ki bu son anlatılan yöntem, işçinin iyi denetlenmemesi biçiminde yorumlanmamalı, tersine, başarı için zorunlu olan denetimin tavizsiz bir biçimde uygulanmasına yardım eden önemli bir işgücü yönetim ilkesi olarak algılanmalıdır. Örneğin, denetim süresinin azlığı, saha mühendisinin işçinin yaptığı işe karışma ya da müdahale etme olasılığını artırmakta (Thomas vd 1990a), ve verimliliği azaltmaktadır (Horner ve Talhouni 1990). Bunun için, yapılacak faaliyetlerin "iş ver-iş al" şeklinde organize edilmesi iyi bir denetim biçimi olacaktır. Firmaların %9,76'sının ise, işçinin kontrolüne pek dikkat etmedikleri ve rastgele denetim yaptıkları saptanmıştır.

Günümüzde artık işçinin bir çeşit otomatik denetimini sağlayan elektronik bir metot da mevcuttur. 'Otomatik veri toplama modeli' olarak adlandırılan bu teknikte, işgücü verimliliği otomatik olarak ölçülmekte ve işgücü girdisinin izlenmesi sağlanmaktadır. Bu yöntemde, düzenli zaman aralıkları ile işçilerin konumu belirlenmekte ve işgücü verileri otomatik olarak elde edilmektedir. Yine, işçilerin sahaya varmaları ve çeşitli faaliyetler arasındaki hareketleri otomatik olarak kaydedilmektedir. Fakat sistemde işçi, içinde yer aldığı değişik faaliyetlerin maliyet kodlarını, elde taşınabilen çok küçük bir bilgisayar kullanarak kaydetmek zorundadır. Bazı farklı modellerde ise bu görevi, tam zamanlı çalışan bir gözlemci yüklenmektedir. Navon (1997), Jaselskis vd (1995), Froese (1996) ve Echeverry ve Beltran'ın (1997) çalışmaları, burada sadece birkaç temel özelliği üzerinde durulan bu modeli tanımlayan yayınlar arasında yer almaktadır. Konuyla ilgili daha ayrıntılı kaynaklara, Navon ve Goldschmidt'in (2002) kaynakçasından ulaşılabilir.

4.5.5. Şantiye planı

Chasey ve Merchant'a (2000) göre şantiyenin yerleşme düzeni, en uygun malzeme tipi için makine, ekipman ve aletlerin konumunu belirlemekte, ve böylece faaliyetlerin tamamlanma zamanları ile yapı maliyeti üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmaktadır. Bu anlamda, yönetim ofisinin yeri ve özellikle vardiyalı çalışmanın söz konusu olduğu şantiyelerde işçi yatakhanelerinin konumu, büyük önem taşıyan noktalardır. Olomolaiye vd'nin (1987) bu kapsamda yaptığı araştırmada, şantiyedeki ulaşım zorlukları en sık karşılaşılan üçüncü verimlilik sorunu olarak bulunmuştur.

4.5.6. İşçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi

Mesleki eğitim programları özellikle kalkınan ekonomiler açısından, tarım sektöründen gelen, sürekli çalışma disiplinine sahip olmayan ve bölgesel anlaşmazlıkları olan insanları organize ve kontrol etmek için, vasıfsız işgücünün eğitimini ve bunların işgücü piyasasının ihtiyaç duyduğu alanlara yönlendirilmesini sağlayarak işgücünün verimli bir şekilde istihdamına olanak tanıyan faaliyetler bütünüdür. Etkili, verimli ve kaliteli bir mesleki eğitim faaliyetinin; ekonomiklik, uygulatarak öğretim ve gelişmelere sürekli uyum gibi temel özellikleri olmalıdır. Mesleki eğitimin amaçları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır,

1. İş öğrenmek ve alışmak,
2. Düşünsel ve bedensel beceriler kazanmak,
3. Var olan bilgiyi yenilemek ve artırmak,
4. İşçinin kendine güven kazanmasını sağlamak,
5. İşte oluşacak gereksiz zaman kaybına yönelik sorunları ortadan kaldırmak,
6. İş tatminini artırmak,
7. Bireyin verimini, ve böylece bütün organizasyonun performansını yükseltmek.

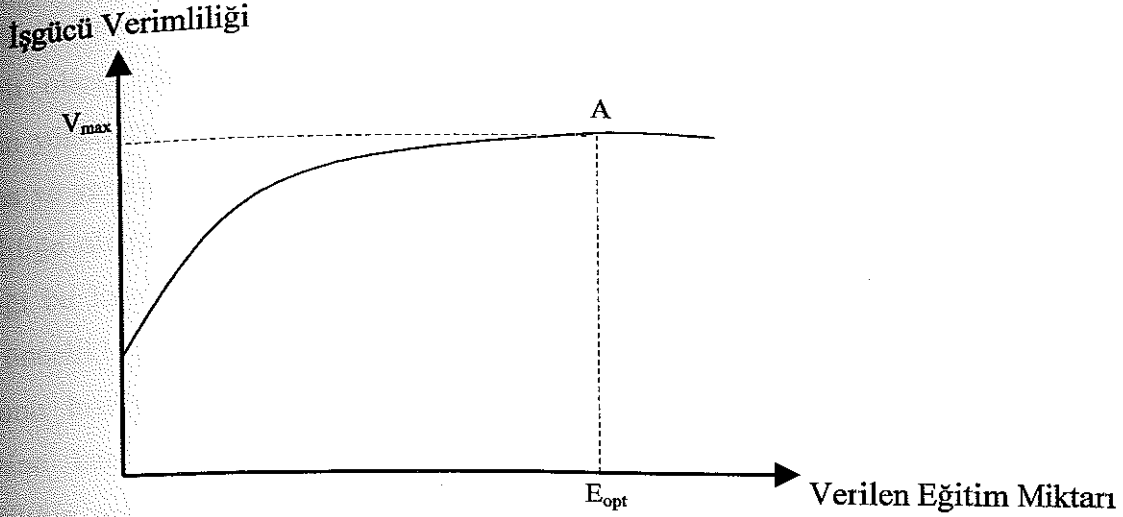
Arditi ve Mochtar'ın (2000) yaptığı çalışmada işgücüne mesleki eğitim verilmesi, genel anlamda inşaat sektöründeki verimliliği artırmak için imkan yaratacak en önemli üçüncü faktör olarak belirlenmiştir. Bir diğer açıdan, her iş kolundaki düşük verimlilik

ve yüksek maliyetlerin, kısmen düşük eğitim seviyesinden kaynaklandığı bilinmektedir. Günümüzde hemen her ülkenin inşaat sektöründe genel bir mesleki eğitim eksikliği bulunmaktadır. Örneğin, Amerika'da inşaat sektöründeki eğitim düzeyi, ekonomiye katkı yapan bütün ana sektörlerin en düşüğü olarak nitelendirilmektedir (Anonim-VII 1997). Allmon vd'ne (2000) göre Amerika'daki bu eğitim eksikliği, sendikasız işçilerin yer aldığı projelerin artmasından ileri gelmektedir. Sendikalar aracılığıyla yapılan çıraklık programları, Amerika'da üç veya beş yıl süresince devam etmektedir (Thieblot 2002). Sendikasız işçi sayısının artması, doğal olarak bu eğitim sürecini kesintiye uğratmaktadır. Aynı şekilde Almanya'da da, yurt dışından gelen göçmen işçilerin yarattığı bir eğitim sorunu yaşanmaktadır. Bununla birlikte, Almanya'da bir kişinin kalifiye işçi olarak eğitilebilmesi için, o kişi öncelikle en az üç yıllık bir eğitime, ve hemen sonrasında zorlu bir sınava tabi tutulmaktadır. Almanya'daki eğitim müfredatı, işveren ve işçi sendikalarının da dahil olduğu meslek kuruluşlarının etkisi ile tasarlanmakta ve devlet tarafından onaylanmaktadır. 1974'den beri yürürlükte olan bu eğitim sisteminde inşaatla ilgili toplam 14 tane sanat dalı bulunmaktadır. İlk yıl bütün çıraklar, inşaat işlerine alıacakları genel bir temel eğitim almaktadırlar. İkinci yıl, sanat dalı seçimine göre uzmanlık alanı; yapı, inşaat mühendisliği ve ince işler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Üçüncü yıl ise, seçilen sanat dalında uzmanlık eğitimi verilmektedir. Bu eğitim zamanlarının yaklaşık %25'i, şirket dışındaki eğitim merkezlerinde geçmektedir. Ayrıca çıraklar, eğitim dönemi boyunca haftada bir gün, bir mesleki eğitim okulunda kurs görmektedirler (Syben 1998). Türkiye'de ise inşaat sektöründeki işçiler, genellikle çok düşük eğitim seviyesine sahip kalifiye olmayan bireylerden oluşmaktadır. Bu işçiler, sektörde yerine getirdikleri meslekleri hakkında herhangi bir eğitim görmemekte, çoğunlukla yalnız usta-çırak ilişkisiyle bilgi edinmektedirler. Biraz bilgisi olan işçilerin usta sıfatıyla çalıştığı bir sektörel ortamda, usta da eğitimsiz olduğu için, aslında normal şartlarda sağlıklı olabilecek bu ilişkinin pek bir anlamı kalmamaktadır. Dolayısıyla, sektöre yeni giren işçiler işi öğreninceye kadar büyük ölçüde kaynak (malzeme gibi) israfına neden olmakta; bu durum ise doğal olarak, gerçekleştirilen projelerin kalitesini, maliyetini ve süresini doğrudan etkilemektedir. Şirket yöneticilerinin görüşme sırasında belirttikleri bir diğer eğitim ve buna bağlı eleman eksikliği sorunu ise, hem alt düzeyde bir yönetici hem de üst seviyede bir işçi olarak mühendis ve işçi arasında iletişimi sağlayan ara sınıf durumundaki formenler için

söz konusudur. Bu sorunlara devamlı bir çözüm bulabilmek için çeşitli yollar mevcuttur. Fakat bu yöntemlerin en sağlıklıları; işçilerin belirli aralıklarla, ve işletme yöneticilerinin, üniversitelerin, işçi ve işveren sendikalarının, devletin ve meslek odalarının vasıtasıyla kısa eğitim programları veya gün sonu kursları ve seminerleri şeklinde eğitim almalarını, ve sahip oldukları donanımı artırmalarını sağlamaktır. Yoksa yukarıda bahsedildiği gibi, tamamen profesyonel anlamdaki çıraklık ve sanat okulları gibi metotlarla Türk inşaat işçisinin eğitilmesi, gerçekçi bir çözüm olarak görülmemektedir. Bu çözüm sadece, personel azlığının bulunduğu formen sınıfı için geçerli olabilir. Ancak bahsedilen çözüm yolunda buna rağmen ciddi bir eksiklik de bulunmaktadır. O da, inşaat şirketlerinin halen çalıştırmakta oldukları işgücü için ortaya çıkabilecek bir ekonomik yüke katlanıp katlanmayacakları meselesidir. Çünkü, sektördeki işgücünün büyük oranda mobil olduğu düşünülürse, müteahhitler yakın zamanda başka birinin işçisi olabilecek işçileri eğitmek için para harcamak istememektedirler. Buradaki çıkar yol, şirketlerin ölçek ve mali yapılarına göre yapacakları tüm eğitim harcamalarının, verimliliğin artırılması için birer girdi olarak kabul edilmesinden, ve bu bağlamda, eğitime harcanan paranın bir vergi indirimi şeklinde şirketlere yansıtılmasından geçmektedir. Ayrıca Thieblot'ya (2002) göre mesleki eğitime yatırımın her alandaki geri dönüşü, hemen ilk yıl içinde görülmektedir. Diğer taraftan, bir firma yetkilisi, söz konusu problemi aşmak için işçiyi kendi bünyelerinde eğitmeye çalıştıklarını belirtmiştir. Buna göre; bir günde düz işçi, yedi günde usta yardımcısı, on beş günde ise usta vasfında işçi elde etme amacı güdülmektedir. Bahsedilen uygulama her ne kadar çok basit ve ekonomiklik koşulunu gözetiyormuş gibi görünse de, aslında doğrudan hedefi elde etmeye yönelik bir çalışma olarak takdir edilmesi gereken bir adımdır.

Bununla beraber bir meslekte, ortalama emek verimliliği ile bireylerin görecekları eğitim miktarı arasındaki ilişki, Şekil 4.3'den de görüldüğü gibi, devamlı olarak artan bir eğilim göstermemekte ve belli bir seviyeden sonra aynı kalmaktadır. Bir diğer ifadeyle, eğitimin etkisi, eğitim devam ettiği sürece eksponansiyel olarak azalmaktadır (Cox vd 1998). Ayrıca Şekil 4.3'e göre, işçinin sahip olabileceği en büyük verimlilik değerine (V_{max}) ulaşması için ona verilecek eğitim miktarı (E_{opt}), en uygun eğitim düzeyini göstermektedir. Bu seviyeden sonra verilecek eğitim verimliliğe herhangi bir

olumlu katkı yapmamakta, ancak işçinin kültür seviyesinin yükselmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 4.3. İşçi verimliliğinin eğitimle birlikte gösterdiği aşama

4.5.1.7. Ekip büyüklüğü ve uyumu

İnşaat faaliyetleri her zaman, birbirinden bağımsız bir şekilde değil, devam eden bir işlemin parçaları olarak yürütülmektedirler. Dolayısıyla, bir ekip veya işçinin kendi yaptığı işle bağlantılı olan veya yaptığı işi etkileyen diğer faaliyetleri yürüten ekip ve işçilerle koordine edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bir başka deyişle, ekipler bir projeyi en etkin biçimde tamamlamak için, aynı zamanda diğer ekiplerle de etkileşim içinde olmak zorundadırlar. Öyle ki, ekip içinde ve ekipler -veya taşeronlar- arasında daha iyi işbirliği, haberleşme ve koordinasyonun bulunması, yönetim sisteminin ve planlamanın gerçekten iyi olduğunu göstermektedir. İnşaat sektöründeki yaygın kanı, sektörün ekip ruhuna dayalı ve ortak hareket bilinciyle yürütülen bir faaliyetler bütünü olduğudur (Moore ve Dainty 1999). Örneğin, araştırma sırasında görüşülen bir firma yöneticisi, inşaat işinin, özellikleri itibariyle spor alanındaki futbol ve basketbol gibi takım oyunlarıyla çok fazla benzeştiğini ısrarla vurgulamıştır. Bir projede takım olma bilinci yakalanıp ekip çalışması gerçekleştirilemediği takdirde, mevcut organizasyonda yer alan insanlar gerçek bir takımdan daha çok, bir grup meydana getirmektedirler (Manz ve Neck 1995). Ekip ve ekipler arası uyum ise, projenin özellikle son

Özelliklerinde gelişen deneyim ve karşılıklı güven ile çok daha fazla gelişim gösteren bir niteliktedir. Benzer şekilde, özellikle taşeron ekiplerinde sıkça görülen çok uzun süre beraber çalışmış olma niteliği de, hata oranını en aza indirmektedir. Diğer taraftan, ekip içindeki iletişim, ekipler arası uyumu yakalamada esas teşkil etmesi bakımından daha ayrıntılı olarak incelenmeye ihtiyaç duymaktadır. Grup içi dinamikler, dışarıdan, örneğin yönetimden gelecek bir kontrolden çok daha etkin bir şekilde, ekip üyelerinin çalışma ve yaratıcı düşünme performansını oto kontrol mekanizmasıyla yükseltecek ve verimliliğe olumlu katkılarda bulunacaktır. Grup içi dinamiklerin verimlilik üzerinde yarattığı bu kayda değer etkinin ana sebebi, işçinin işletmeye ve işletme yönetimine karşı öncelikle birey olarak değil, bu küçük topluluğun bir üyesi olarak sorumlu olduğunu hissetmesidir. İşçi grupları arası rekabetin olduğu bir ortamda, grubun kendisine karşı da sorumlu olacaktır. Sonuç olarak, birlikte çalışabilen işçiler verimliliğin artırılmasının güvencesidirler. Bütün bu nedenlerden dolayı, sektördeki ekiplerin kendi içlerinde çok daha uyumlu bir biçimde çalışabilmeleri en çok, ekibi oluşturan elemanların aynı sosyo-kültürel coğrafyadan olmaları ile sağlanabilmektedir. Bu amaçla Türk inşaat sanayiinde yapılan araştırmalar, şantiyelerde çalışan sıvacıların çoğunlukla yurdun güney doğusundan (Kayseri, Tunceli, Diyarbakır, Siirt), duvarcılarının doğudan (Erzincan), doğramacı ve düz işçilerin kuzey doğudan (Gümüşhane, Kars), kalıpcıların Bolu ve Kastamonu'dan, makine operatörlerinin de Trakya bölgesinden geldiklerini ortaya koymuştur.

Üzerinde durulması gereken bir başka husus da, ekip büyüklüklerinin optimize edilmesidir. Çünkü, ekip büyüklüğü özellikle götürü olmayan işlerde verimliliği büyük ölçüde etkileyen bir unsurdur. Normal şartlar altında 2 ila 25 arasında değişen sayılarda işçiden kurulan ekiplerde gözetilecek birincil ölçüt, elemanların birbirlerini tamamlayıp tamamlamadıkları noktasıdır. Az işgücünün bulunduğu projelerde, işçiler ekip uyumuna daha kolay ulaşmaktadırlar. Noyce ve Hanna'nın (1998) yaptığı çalışmada, daha küçük ekipler kullanmaktan veya ekiplerin büyüklüklerini azaltmaktan, iş programı sıkıştırıldığında işgücü verimliliğinin düşmesini önlemek amacıyla baş vurulacak yöntemlerden biri olarak bahsedilmektedir. Bununla birlikte, daha geniş ekipler kullanmak, Thomas vd'ne (2002) göre işin basitleştirilmesini sağlayabilmektedir.

4.5.1.8. Şirketin prestiji

Her şeyden önce işçiler, çalışmak için prestijli ve bu anlamda güvenilir bir şirketin temsilci olarak sağlayabileceği birçok faydayı göz önünde bulundurmaktadırlar. Bunlardan bazıları aşağıda sayılmaktadır,

- Fiziksel şartlar: Yatakhane, yemekhane, güvenlik, sağlık, vb.
- Ekonomik şartlar: Ücretin miktarı ve düzenli ödenmesi, sigorta yapılması.
- Sosyal şartlar: Sosyal aktivite imkanları, izin süreleri.
- Referans olma: Başka bir iş ararken iş bulabilme şansının artması.
- Eğitim: Şirketin nitelikli işler almasından dolayı yeni bir şeyler öğrenme fırsatı doğması.

4.5.1.9. Şantiyedeki yatakhane ve yemekhane şartları

İşçilerin en önemli fiziksel ihtiyaçları olan barınma ve beslenme şartlarının yeterliliği ve temizliği, yönetimin şantiyede birinci öncelikte göz önünde tutması gereken faktörler arasında yer almaktadır. Buna rağmen, görüşülen yöneticilerin bir bölümü, projenin durumuna göre bu temel şartı bile bazen yerine getiremediklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, artık günümüzde işçi yatakhanelerinin prefabrik olup iyi ısıtılması, bir başka deyişle, konfor düzeyinin artırılması, işçiden iyi verim alabilmek için sağlanması zorunlu olan koşullardır. Aynı biçimde, şantiye planında yatakhanelerin konumlandırılmasına da, işçilerin uyurken gürültüden etkilenmemeleri için dikkat edilmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Bu konuda vurgulanması gereken bir diğer önemli husus, çalışma ortamı da göz önüne alındığında, işçilerin istedikleri zaman duş yapma olanaklarının bulunmasının gerekliliğidir. İş müddetinin az olduğu projelerde dahi bu şartlara mümkün olduğu kadar uyulmaya çalışılmalıdır. Diğer taraftan, işçilerin evlerinde yaşamalarını sağlayacak şekilde yapılacak bir düzenleme ile verimlilik düzeyinin kamp kurma durumundan daha yüksek olacağı da şüphesizdir. İşçilerin o yöreden seçilmesi, yapılacak inşaata yerel halkın sıcak bakmasını, iş sahiplenmelerini ve dolayısıyla yerel yönetimin çıkarabileceği zorlukların en aza indirilmesini sağlayacaktır.

İşçilerin yemek sorunlarının ise bir yemekhane yoluyla çözülmesi daha uygun olacaktır. Yoksa, işçilere yemek vermek yerine yemek parası ödemek de, yöneticilerin belirttiğine göre sektörde uygulanan bir yöntemdir. Fakat, işçinin aldığı yemek parasını (özellikle kahvaltı için) beslenmek için gereğiyle harcayıp harcamayacağı belirsizdir. Çünkü, işçi hem dengeli beslenememekte, hem de tasarruf amacıyla aldığı paranın hepsini harcamak istememektedir. Ortalama bir inşaat işçisinin ise günde 3000 kalori değerinde gıdaya ihtiyacı vardır. Dolayısıyla, yemekhanedeki yemek listesinin buna uygun olarak uzmanlar tarafından hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca, görüşülen bir proje müdürüne göre, yemekhanenin yemek sırasında, işçilerin memnuniyetini sorarak yöneticiler tarafından denetlenmesi büyük önem taşımaktadır.

4.5.1.10. İşçilere dinlenme araları verilmesi

Dinlenme arası, işçilerin yoruldukları anda fiziksel ve psikolojik olarak dinlenip yeniden verimli bir şekilde çalışabilmeleri için verilmesi zorunlu olan zaman dilimleridir. Öğlen verilen ve öğle arası dışında verilen molalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Öğlen verilen aralar aynı zamanda yemek molası mahiyetinde oldukları için, burada daha çok öğle arası dışında verilen molalar üzerinde durulacaktır. Çünkü, öğlen molalarında doğrudan yorgunluğu giderme niyeti, öğle arası dışında verilen molalara göre çok daha sınırlıdır. Proverbs ve Holt (2000) yaptıkları çalışmada, işgücüne verilen ve verimliliği doğrudan etkileyen molaların proje süresi üzerinde büyük bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşırlarken; Horner ve Talhouni (1995) bunun tam tersi bir etkinin söz konusu olduğu, yani, inşaat süresindeki uzamanın verilen araların beklenmedik bir şekilde kısalmasına yol açtığı sonucuna ulaşmıştır.

Proverbs vd'nin (1999e) yaptığı çalışmada, Avrupalı müteahhitlerin günlük çalışma süreleri ve verdikleri araların uzunlukları arasında büyük farklılıklar bulunmuştur. Proverbs vd'nin (1999c) yaptığı çalışmada ise, Avrupa'da inşaat şantiyelerindeki toplam günlük resmi araların ortalama 1 saati bulunduğu; günlük çalışma süresinin de ortalama 9,5 saat olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yine aynı çalışmada, haftada ortalama 5,2 gün çalışıldığı, haftalık toplam iş saatlerinin ise 44 saati bulunduğu belirlenmiştir. Türkiye'de ise durum biraz daha farklıdır. Şantiyelerde fazla mesai dışındaki günlük

çalışma süresi ortalama 8 saat, haftalık çalışma süresi 48 saattir. Bir başka deyişle, normal şartlarda Pazar günleri hariç haftanın 6 günü inşaat faaliyetleri kesintisiz biçimde devam etmektedir. Aynı doğrultuda Proverbs vd'nin (1999a) yaptığı araştırmada, donatı yerleştirilmesi faaliyetinde çalışılan saat başına yaklaşık 6 dakikalık bir aranın, işçi verimliliğinin düşmemesi ve hatta artması için en uygun çözüm olacağı saptanmıştır. Çalışmada, günlük bazda verilen izinlerin de benzer şekilde üzerinde durulmuş, ve haftada 5 günden veya 40 saatten fazla çalışıldığında verimliliğin düştüğü gözlenmiştir. Sonuç olarak, haftada bir veya iki gün, ve yine özellikle bayramlarda verilecek izinlerin, işçilerin en azından psikolojik yorgunluklarını azaltacağı bir gerçektir.

Çizelge 4.8. İşçilere dinlenme molası verilme durumu

| Yorgunluk Tolarensı | f | % |
|-------------------------|----|-------|
| Verilmiyor | 46 | 56,10 |
| Kısa-sık dinlenmeler | 28 | 34,15 |
| Uzun-seyrek dinlenmeler | 6 | 7,32 |
| Kısa-seyrek dinlenmeler | 1 | 1,22 |
| Cevapsız | 1 | 1,22 |
| Toplam | 82 | 100 |

Öğle arası dışında verilen dinlenme aralarının sıklıkları ve şekilleri büyük önem taşımaktadır. Çizelge 4.8'den görüldüğü gibi, şirketlerin çok büyük bir kısmı (%56,10) bu şekilde bir yorgunluk toleransını hiç vermemektedirler. Bu cevabı veren yöneticilerin genellikle ileri sürdükleri neden, dinlenme molalarının işçi üzerinde ters etki yaptığı ve rehavete alıştırdığıdır. Fakat, işçilere öğle arası dışında herhangi bir mola verilme de, devamlı yoğun bir tempoda çalışılmayacağından dolayı işçilerin bu molayı işten kaytararak verebilecekleri unutulmamalıdır. Bu noktada, iş görme performansının korunması için molaların işçiye bırakılıp işinin kendisi tarafından ayarlanması, ve resmi olarak dinlenme aralarının yönetici tarafından işin o anki durumuna ve şartlarına bağlı olarak ölü zamanlarda verilmesi gibi iki tür mola stratejisi ortaya çıkmaktadır. İlk seçenek, işçinin kendi yorgunluğunu bilip ona göre ara verebilmesi açısından olumludur. Diğer taraftan, işçinin gösterilen toleransı suistimal etme olasılığı da bulunmaktadır. Anonim-I'de (1969) belirtildiğine göre, düşük verimliliğin en büyük

nedeni işçiler tarafından verilen keyfi aralardır. İkinci seçenekte ise ilk seçenekte olduğu gibi bir keyfilik söz konusu olmamakta, mola için işin en uygun anları beklenmekte; bununla beraber, işçinin yorgunluk durumu pek gözetilmemektedir. Ayrıca, hep birlikte mola verip yine toplu olarak işe başlama durumu, inşaat işinin çok geniş alanlarda yapılabilen bir faaliyetler bütünü olduğu düşünüldüğünde pek anlamlı görülmemektedir.

Verilen istirahat periyotlarının ne çok uzun ne de çok kısa olmamasına özen gösterilmelidir. Molaların çok uzun olması hem iş programında aksaklıklar meydana getirip hem de bir rahavet hissi yaratırken, çok kısa olması da yorgunluk giderici nitelikte değildir. Sonuçta, aranın süresi uzadığında o ara daha düşük verimlilikle neticelenecektir. Bu açıdan kısa ve sık dinlenmelerin, uzun ve seyrek dinlenmelere kıyasla yorgunluğu daha fazla giderdiği söylenebilir ki, verilen cevapların %34,15'inin bu yönde olup, sadece %7,32'sinin ters doğrultuda olması olumlu bir sonuçtur. Kısa ve seyrek araların %1,22'de kalması ise, söz konusu mola şeklinin yorgunluk üzerinde beklenen etkiyi yaratmayacağından dolayı, yine olumlu olarak değerlendirilebilir.

4.5.2. Ekonomik faktörler

İnşaat sektöründe işgücü verimliliğini etkileyen dört faktör grubu içinde, yapılan anket sonuçlarına göre en önemli ikinci faktör, 3,81'lik (Yüksek) etki derecesiyle ekonomik faktörler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9). Bu grup içerisinde toplam 6 tane faktör incelenmiş, ve bunların arasında işçiye ücretinin zamanında ödenmesi, sektördeki yöneticiler tarafından verimlilik konusunda göz önüne alınan en etkili faktör olarak bulunmuştur. Toplamdaki 37 etmen göz önüne alındığında ise, işgücü verimliliği üzerinde en etkili ilk 10 faktör arasında ekonomik faktörlere ait 2 etken bulunmaktadır.

4.5.2.1. İşçi ücretlerinin miktarı ve zamanında ödenmesi

Ücret; insanların en temel gereksinimleri olan fizyolojik ihtiyaçlarını gidermesi ve toplumda bir saygınlık kazandırması bakımından, bireylerin işe girmelerinin ve işe bağlılıklarının sürmesinin en önemli nedeni olarak görülmektedir. Ücretin miktarı,

Çizelge 4.9. Ekonomik faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları

| Sıra No | Ekonomik Faktörler | G.Ö.E. ^a | Etki Derecesi | Cevap Veren Kişi Yüzdesi | | | Genel Sıralama | Sonuç |
|---------|--------------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|-------|-------|----------------|-------|
| | | | | ≥ 4 | 3 | ≤ 2 | | |
| 1 | İşçi ücretlerinin zamanında ödenmesi | 4,41 | Ç ^b | 96,20 | 3,80 | 0,00 | 3 | ✓ |
| 2 | İşçilere ödenen ücret miktarı | 4,13 | Y ^c | 81,25 | 17,50 | 1,25 | 8 | ✓ |
| 3 | İşçinin sigortalı çalışması | 4,03 | Y | 75,33 | 20,78 | 3,90 | 11 | ✓ |
| 4 | Teşvik-ödül amaçlı ödeme yapılması | 3,86 | Y | 71,43 | 19,48 | 9,09 | 14 | ✓ |
| 5 | İşçinin işini kaybetme endişesi | 3,69 | Y | 61,53 | 26,92 | 11,54 | 17 | ✓ |
| 6 | İşçinin sendika üyesi olması | 2,76 | O ^d | 25,68 | 31,08 | 43,24 | 35 | |
| | Genel ortalama | 3,81 | Y | | | | | |

^aG.Ö.E.: göreceli önem endeksi; ^bÇY: çok yüksek; ^cY: yüksek; ^dO: orta.

zamanında ödenmesi ve işletme içindeki adaletli dağılımı, Maslow'un birinci hiyerarşik ihtiyacının karşılanması için gerekli olan en önemli etmenlerdir. Örneğin, işçiye başka bir şirketten daha iyi ücretle çalışabileceği bir teklif geldiğinde büyük bir olasılıkla işi bırakacaktır. Fakat Herzberg (1968) bu görüşün aksine, paranın tatmin edici ve dolayısıyla motivasyonu artırıcı bir özelliğe sahip olmadığını ileri sürmektedir. Buna rağmen, inşaat sektörü için bu görüşün tam tersi sonuçlara ulaşan çalışmalar da mevcuttur: McKenzie ve Harris (1984), Price (1992), Ogunlana ve Chang (1998) ve Yisa vd (2000) gibi. Sözü edilen çalışmalarda paranın inşaat işçileri için en etkili motivasyon aracı olduğu, düşük ücretin ise çoğu inşaat işçisi için ana bir memnuniyetsizlik kaynağı oluşturduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla, aldığı ücretten memnun olmayan hiçbir işçinin kendini vererek iş görmeyeceği açıktır. Benzer şekilde, bir proje müdürünün belirttiği gibi, özellikle uzun süren projelerde işçilere verilecek zam dönemleri ve miktarlarının da önceden kararlaştırılması, işçinin huzurlu olmasını sağlayacak çok kritik bir konudur. Bir diğer yönetici ise, işçiye ödenen ücret miktarının verimliliği çok belirleyici bir etken olmadığını, çünkü genelde Türkiye'de hiç kimsenin aldığı ücretten memnun olmadığını önemle vurgulamıştır. Bununla birlikte, ücret miktarının yeterli olması, her zaman için işçiden yüksek verim alınacağı anlamına da gelmemektedir. En azından, verimliliği etkileyen tek faktör ücret değildir. Bunun için işgücü yönetim ilkelerini bilmek ve ona uygun stratejiler geliştirmek gerekmektedir.

Ücretlerin zamanında ödenmesi, bütün iş sözleşmelerindeki temel ilkelere biridir. Öyle ki, Zakeri vd'ne (1997) göre iş olanaklarının yeterli olması, düşük ücret seviyelerinin yol açtığı motivasyon düşürücü etkileri bir dereceye kadar azaltabilirken, ücretlerin ödenmesindeki gecikme bu durumu kesinlikle önleyememektedir. Bu görüşe uygun olarak, sözü edilen çalışmada inşaat işçilerine yapılan düzenli ücret transferi, motivasyonunu artıran en önemli üçüncü faktör olarak bulunmuştur. Bu noktada gerektiği takdirde, örneğin ücretler her ayın on beşinde ödeniyorsa, ayın birinde işçilere avans verilebilmesi, yöneticilerin üzerinde dikkatle durmaları gereken bir seçenek yaratmaktadır.

Ücret, çoğu sektörde olduğu gibi inşaat alanında da, genellikle bireysel üretkenlik dikkate alınarak saptanan bir motivasyon aracı konumunda değildir. Bu durumun

politika uygulanabilirliği de neredeyse bulunmamaktadır. Belirli faaliyetlerde çalışan her bir işçinin, çok farklı olmadıkça eşit üretim düzeyine sahip olduğu kabul edilmekte, böylece herkese eşit ücret oranları uygulanmaktadır. Bu düşüncenin geçerliliği çeşitli çalışmalarında da ortaya konmuştur. Kaming vd'nin (1998b) yaptığı çalışmada ücret adaletinin etkisi incelenmiş, ve işçilerin motivasyonunu artıran en önemli etken olarak bulunmuştur. Ücretin adaletli dağılımı bu çalışmada aynı zamanda, işçilerin, en çok istenildiğini belirttikleri ikinci motivasyon faktörüdür. Aynı şekilde Zakeri vd'nin (1997) yaptığı çalışmada ücret adaleti, işçilerin motivasyonunu artıran en önemli faktör; Olomolaiye ve Ogunlana'nın (1988) yaptığı çalışmada ise en önemli üçüncü faktör olarak saptanmıştır.

İnşaat şirketinin izlediği ücret politikası, işgücü verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Uygulanabilecek üç çeşit ücret sistemi mevcuttur. Bunlardan birincisi, ücretin zaman temeline göre verildiği düzendir ki, daha çok müteahhit firmaların doğrudan istihdam ettikleri kendi işçileri için uyguladıkları bir sistemdir. Bu ücret sisteminin çalışanları teşvik edici yönü bulunmamakta; çalışkan-tembel, becerikli-beceriksiz, verimli-verimsiz işçileri birbirinden ayırt edememektedir. Bu nedenle, en düşük verimlilik bu sistemde gerçekleşmektedir. Genellikle taşeron firmalar tarafından uygulanan işçinin yaptığı iş oranında ücret aldığı ikinci sistemde ise, işçi hızlı çalışmak zorunda kalmakta ve işine gereken özeni gösterememektedir. Ayrıca, işçi bedenen çabuk yıpranacağı için iş kazası olma ihtimali de artmaktadır. Bu sistemde verimlilik yükselmekte ve yönetim ihtiyacı azalmaktadır. Diğer taraftan bir şirket yöneticisi, bu düzende ücretin taşerona değil, doğrudan onun işçisine verilmesi gerektiğini; yoksa, ücretin işçiye ulaşmaması gibi nedenlerle ana yüklenici olan müteahhit firmanın söz konusu işçilerle karşı karşıya gelebileceğini vurgulamıştır. Üçüncü ve son ücret rejimi ise, en uygun ücret düzeni niteliğinde olan özendirici ücret sistemidir. Bu sistemin uygulanmasında, öncelikle belirli bir faaliyetin yapılması için standart bir zaman saptanmakta ve bu süreye önceden belirlenen bir baz ücret ödenmektedir. Şöyle ki; hammadde ve malzemenin istenen kalitede olmaması veya istenilen miktardan az verilmesi, makinelerin bozulması, enerji kesintisi, işçinin henüz gereken ustalık derecesine ulaşmaması gibi çok çeşitli etkenler, işçinin normal veriminin altında kalmasına neden olmaktadır. Bu ve benzeri durumlarda, çalışanların garanti edilmiş bir

verimliliğinin bulunması gerekmektedir. Bu standart zaman üzerinden yapılan tasarruf için tek bir prim ödenmektedir. Ancak, uygulanacak prim sisteminin işçinin ne alacağını doğrudan tahmin edebilmesine imkan verecek kadar basit ve adil olması gerekmektedir. Yoksa, ustabaşı veya formen takdirine dayanan teşvik primi hiçbir zaman denge ve adaleti sağlayamayacaktır. Onun için prim sistemi, belirli fiziksel büyüklüklere bağlanmalıdır. Bu düzende ek olarak, bilerek ve isteyerek normalin altına düşmeyi zorunluluktur. Bunlar, belirli bir paranın işçinin ücretinden kesilmesi gibi önlemler alınabilmektedir. Bu koşulların gerçekleşmemesi durumunda ise, içtenlikle çalışan işçilerin cesareti kırılmakta ve sistem de etkisini yitirmektedir. İşçi ve ekiplere ödenen verimlilik ile ilgili primler açıkça ilan edilmelidir; çünkü işçilerin, benzer işleri yapan bireylere ödenen, özellikle fazla ödenen ücretlerle ilgilenecekleri bir gerçektir.

4.5.2. İşçinin sigortalı çalışması

Sigortalı çalışma, bireylerin geleceklerini güvence altına alması özelliğiyle en az ücret kadar işgücü verimliliğini etkileyen çok önemli bir husustur. Wilson'ın (1979) yaptığı çalışmada devletin sağladığı yeterli sosyal güvenlik şartları, işçilerin motivasyonunu artıran en önemli ikinci faktör olarak bulunmuştur. Özellikle yapı endüstrisinde kaçak işçi çalıştırma oranının yüksek olduğu ülkelerde, ki Türkiye'de sektördeki istihdamın %51'i kayıt dışıdır, işgücü verimliliğinin düşük karakterde olduğu bilinmektedir. Hatta görüşülen bir proje müdürü, sektörde, emekli olabilmek için sadece sigorta karşılığı çalışan işçilerin mevcut olduğunu belirtmiştir.

4.5.2.3. Teşvik ve ödül amaçlı ödeme yapılması

Verimliliğin yolu, sorumluluk sahibi işçi ile işbirliğinden geçmektedir. İşçilerin işbirliğini garanti edecek tek yol ise, verimlilik sonucunda elde edilen parasal olan ve olmayan her türlü yararı onlarla adil olarak paylaşmaktır. Üstün çabaları ödüllendirme ve teşvik, işgücü verimliliğini artıran bu yönetim uygulamalarından biridir. İşçiler çabalarının kendilerine maddi kazanç sağladığını görmek istemektedirler. Wilson'ın (1979) yaptığı çalışmada prim gibi parasal teşvik ve ödüller, işçilerin motivasyonunu

en önemli faktör; Zakeri vd'nin (1997) yaptığı çalışmada, en önemli ikinci faktör olarak bulunmuştur. Arditi vd'ne (2001) göre ise, motivasyonu artırıcı bir prim uygulaması işçileri hızlandırmanın muhtemel yollarından biridir. Bununla beraber, Türkiye'deki inşaat şirketleri de, teşvik ve ödül amaçlı ekstra ödeme yapılmasının etkili verimliliği üzerinde 'yüksek' (G.Ö.E.=3,86) bir etkiye sahip olduğunu belirtmelerine rağmen, sonuçta %48,78'inin 'bazen' (G.Ö.E.=2,7) bu tür bir ödeme yaptığı ve %87,81'inin bunu bir motivasyon aracı olarak kullanmadığı, Çizelge 4.10'dan anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, düzenli olarak ödenen yeterli ücret bir süre işleminin ürünlerin güvenilirliğinde topluma karşı sorumluluk taşıyarak davranması, bu tür bir para dışı motivasyon aracı haline getirilebilir.

Çizelge 4.10. Parasal motivasyon tekniklerinin kullanılması

| Teşvik-Ödül Amacı Ekstra Ödeme | f | % |
|--------------------------------|----|-------|
| Her zaman | 1 | 1,22 |
| Genellikle | 9 | 10,98 |
| Bazen | 40 | 48,78 |
| Nadiren | 28 | 34,15 |
| Hiç | 4 | 4,88 |
| Toplam | 82 | 100 |

Liska ve Snell (1993) ve Carberry (1996), çeşitli motivasyonel programların inşaat şirketlerinde kullanılmasını çalışmalarında açıklamışlardır. İşçilere, fazla mesai ihtiyacı doğurmayan performansa dayalı prim vererek motive etme sistemi, bunlardan en sık kullanılanıdır. Mali motivasyon programı inşaat işçilerinin motivasyonunu artırmak için uygulanan önemli bir metottur, ve verimliliği artırmak, işçilerin kazancını ve yaşam standartlarını yükseltmek, kaliteyi geliştirmek, yönetim kalitesini artırmak ve bütün proje maliyeti ve süresini azaltmak gibi belli başlı amaçları bulunmaktadır (Laufer 1980, Laufer ve Jenkins 1982). Price (1992), parasal motivasyon unsurunun kullanılması ile verimliliğin üç kat artırabileceğini iddia etmektedir. Söz konusu program inşaat sektöründe performanstan bağımsız bir parasal ödül sistemi olarak da geniş ölçüde kabul görmektedir. Örneğin Chen vd'nin (2002) yaptığı çalışmada, inşaat malzemesinin optimum olarak kullanılması ve böylece malzeme istafının en aza indirilebilmesi için

İşçilere grup bazlı bir motivasyonel ödül programının nasıl uygulandığı gösterilmiştir. Çünkü Warren'a (1989) göre, işçiler inşaat malzemelerini kullanırken kendi disiplinlerini sağlamak için güvenlik ve sağlık ihtiyaçlarından ziyade duygusal ve parasal ödüllere gereksinim duymaktadırlar. Bununla birlikte, adaletsizlik bir motivasyonel ödül programının başarısızlıkla sonuçlanmasındaki en önemli etkidir. Hatta, bir inşaat projesinin üzerinde bile ters etki yaratabilmektedir. Bu yüzden bir program uygulamaya konulmadan önce, adaletli olup olmadığının üzerinde çok dikkatli bir şekilde durulmalı ve değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, işçilere verilecek olan prim miktarının, projede bu sayede sağlanacak olan maliyet tasarrufu ile orantılı olması gerekmektedir. Bu aşamada ise en uygun çözüm, programı grup temelinde uygulamaktır. Grup bazındaki ödüller grup üyeleri için genel bir amaç sağlamaktadır, ve daha yüksek bir performansa ulaşmak için üyeler arasında işbirliğini teşvik ederek, bireylerin katkısını belirlemede ortaya çıkabilecek zorluklara engel olmaktadır. Bu sistemde grup üyeleri eşit şekilde ödüllendirilmelidir (Merchant 1997).

4.3.4. İşçinin işini kaybetme endişesi

İşçinin, sahip olduğu iş hakkında çalıştığı şirkete güvenmesi; yani, yapılan sözleşmelerle kendisinin iş güvencesi ile korunmakta olduğunu bilmesi, o işçinin motivasyonunu yükselten doğal bir ödüllendirme biçimidir. İşverenlerinin gösterdiği davranış ve sağladığı çalışma şartlarından memnun olan işçiler arasında işverene karşı duyulan bir çeşit sadakat veya karşılıklı güven duygusu oluşacak, ve daha yüksek ücret için işlerini bırakmaya daha az istekli olacaklardır. Bununla beraber, çalışma ortamının sadece proje süresince devam edip iş sürekliliğinin pek mümkün olmadığı, işçilerin sendikalaşma oranının ise düşük olduğu sektörlerde, ve işsizliğin yoğun olarak yaşandığı ülke ekonomilerinde inşaat işçisinin işten çıkarılması kolaylaşmaktadır. Öyle ki, görüşülen bazı proje müdürleri, işçi iyi çalışmadığı zaman bunun nedenleri üzerinde durmadıklarını, hemen değiştirdiklerini; çünkü sektörde işçi bulma sıkıntısının olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Kaming vd'nin (1998b) yaptığı çalışmada işteki süreksizlik, işçilerin çalışma yaşamlarında en sık karşılaştıkları ikinci faktör olarak bulunmuştur.

4.2.5 İşçinin sendika üyesi olması

İnşaat sektöründeki sendikalara işgücü ile ilişkiler konusunda geniş bir perspektiften bakıldığında, bunların diğer sektörlerdeki tipik sendikalardan daha aktif bir rol üstlendikleri görülmektedir (Thieblot 2002). İnşaat sektöründe sendikalarla ilgili genel kanı, bu örgütlerin dolaylı veya doğrudan işgücü veriminin artışına engel olup sınırlama getirdikleri; bir başka deyişle, işleri hızlandırmaya karşı direnç gösterdikleridir. Bir diğer görüş ise, sendikalaşma faaliyetinin, inşaat sektöründe 'üretilebilir iş' kavramı olmadığı için, imalat sanayiinde kendini daha iyi ifade edebildiğidir. Çalışma kapsamında görüşülen şirket yöneticileri de, sendikalı işçilerin verimliliğinin sendikasızlara göre açık şekilde düşük olduğunu, iyi çalışmadıklarını, bu işçiler arasında disiplinin sağlanamadığını, ve dolayısıyla tüm üretim maliyetlerinin yükseldiğini belirtmişlerdir. Aslında hiçbir sendikanın işgücü verimliliğini sınırlayan bir kuralı yoktur. Fakat, sendikaların hedeflerinin bir çoğunun müteahhitlerin kar hedefleri ile çatıştığını da kabul etmek gerekmektedir. Örneğin ABD'de, sendikalar üretim için yapılacak işlerin miktarını kontrol etmekte ve iş şartlarını belirlemektedirler. Yine, işgücü verimliliğini artırmanın etkin yollarından biri olan işçilere ürettikleri birimler için para verilmesine (taşeronluk), inşaat sendikaları tarihsel olarak hep karşı çıkmışlardır. Sendikalar bunun gerekçesi olarak, artan verimliliğin doğrudan işsizliğe yol açacağını ve sendika üyeleri arasında ücret farklılıkları yaratarak anlaşmazlıklara neden olacağını ileri sürmektedirler. Bu nedenle inşaat sendikaları, firmaları gereksiz işçi kullanmaya mecbur etmekle suçlanmaktadır; örneğin ABD'de, işçi sendikaları bir müteahhitten, bir inşaat projesine başlarken, işgücünün %50 ila %100 arasında değişen kısmını yerel sendikadan almasını talep etmektedirler. Bu kısıtlama ise doğal olarak önemli derecede verimliliği sınırlamaktadır. Buna ek olarak, bazı sendikaların belirli yaşlardaki işçilerin projede çalışmasıyla ilgili yönetmelikleri bulunmaktadır. Sendikalı işçiler, iş tanımının dışındaki işlerde kesinlikle çalışmamaktadırlar. İnşaat işi gibi çok değişken olan ve esnek olarak çalışmayı gerektiren bir sektörde bu tür sert yaklaşımlar yöneticiler tarafından pek olumlu karşılanmamaktadır. Bu yüzden bir projede hem sendikalı hem de sendikasız işçilerin bulunması istenmeyen bir ortam yaratmaktadır. Bu durum ekiplerin becerisini, motivasyonunu, kullanılabilirliğini ve maliyetini etkilemektedir (Portas ve AbouRizk 1997). İnşaat işçi sendikalarının yardım

• Ücret taleplerinde de çok katı olduklarına inanılmaktadır. Sendikalar bu taleplerini doğrulamak için işgücünün özelliklerini ve yaptıkları işin zorluğunu ileri sürmektedirler. Birçok inşaat işçisi kötü hava şartları sebebiyle bütün sene çalışmadığı için işinin yıllık bazdaki kazancı düşmektedir. Birçok inşaat işçisi ise fizik olarak pis, zindisini yıpratıcı ve yüksek oranda risk içeren projelerde çalışmaktadır. Diğer taraftan, sendikaların aşağıdaki gibi birçok olumlu yönü de bulunmaktadır,

- Mütcahhide usta ve tecrübeli işgücü havuzu temin ederler,
- Çıraklık programları ile endüstriye eğitilmiş işçi birlikleri sağlayarak verimliliği dengede tutarlar,
- Sorumsuz mütcahhitlerin hareketlerini kontrol ederler,
- Verimliliğin artırılması programının tasarlanması ve uygulanmasında etkili bir katılım sağlayabilirler,
- Kendi sendika üyelerini disiplin altına almada yardımcı olurlar,
- İşçiye, yeterli ücret ve işgücü güvenliği elde etmesinde ve sigortalı çalışabilmesinde yardımcı olurlar (Uzun 1992).

İnşaat endüstrisi tüm dünyada istihdamın en yoğun olduğu iş kolları arasında başta gelmesine rağmen, yukarıda değinilen sorunlardan dolayı, örneğin Amerika'da, sendikalar bu sektördeki işçilerin yalnızca %19,4'ünü temsil etmektedirler (Platner ve Dong 2002). Halbuki, aynı ülkede yapı sektöründeki sendikalı işçi miktarı 1970'lerde yaklaşık %70 olarak kaydedilmiştir (Slater 1997). Türkiye'de ise 2004 Ocak ayı istatistiklerine göre, %23,12 sendikalaşma oranı ile inşaat sektörü, iş kolları arasında alt sıralarda yer almakta (Anonim-XI 2004) ve 2000 verilerine göre 7 adet işçi sendikası bulunmaktadır (Anonim-X 2004). Bu sendikaların sadece bir tanesi, sektörde yasal olarak toplu iş sözleşmesi yapma yetkisine sahiptir. Bütün bu değerlendirmelerin ve sayısal ifadelerin ışığında, sendikalı işçi kavramının inşaat sektöründe pek geçerli ve uygun olmadığı açık bir biçimde görülmektedir.

4.4. Fiziksel faktörler

İnşaat sektöründe işgücü verimliliğini etkileyen dört faktör grubu içinde, yapılan etki sonuçlarına göre ekonomik faktörlerden sonra en önemlisi, 3,46'lık (Yüksek) etki derecesiyle işle ilgili fiziksel faktörler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bu grup içinde toplam 9 tane faktör incelenmiş, ve bunların arasında benzer işlerde çalışma, işyerinin karmaşıklığı ve hata payı sınırlarının çok dar olması, sektördeki yöneticiler tarafından verimlilik konusunda dikkate alınan en etkili üç faktör olarak belirlenmiştir. Genel toplamdaki 37 etmen göz önüne alındığında ise, işgücü verimliliği üzerinde en etkili ilk 10 faktör arasında işle ilgili fiziksel faktörlere ait yalnızca 1 etken bulunmaktadır.

4.4.1. Benzer işlerde çalışma

İnşaat gibi çok çeşitli faaliyetin bir arada bulunduğu bir iş kolunda, bir işçinin çalışma yaşamı boyunca devamlı surette aynı ve birbirine çok benzeyen işlerde çalışmış olması, bir başka deyişle, yaptığı işte deneyime sahip olması, o işçinin belli bir standartta iş görebilmesini garanti eden en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Tecrübe her iş kolunda başarı ve verimliliğin garantisidir. İnşaat sektöründe de tecrübeli işçilerle çalışmanın, görünen ve görünmeyen birçok faydası bulunmaktadır. Örneğin sahada denetim yapan kişiler, deneyimli işçilere faaliyetlerin nasıl yapılacağına detaylarını açıklamak zorunda kalmazlar. Yine planlamacı, alışkanlık evresinin uzun sürmeyeceğini ve verimlilik ile iş kalitesinin, yeni veya deneyimsiz işçilere göre daha iyi olacağını daha planlama evresinde öngörebilir. Sonuç olarak; usta, usta yardımcısı veya düz işçi gibi hangi konumdaki inşaat işçisi için söz konusu olursa olsun planımızda bir işçinin verimlilik düzeyini sürdürebilirliği, artık tamamen belli bir konuda uzmanlaşmış olmasına bağlıdır. Diğer taraftan, deneyim ve kıdem kavramları her zaman bilgi seviyesini belirtmek için kullanılmamaktadırlar; çünkü belirli bir işte geçirilen yıllar, yapılacak işin kalitesi ve farklılığını hiçbir zaman garanti etmemektedir.

Çizelge 4.11. Fiziksel faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları

| Sıra No | Fiziksel Faktörler | G.Ö.E. ^a | Etki Derecesi | Cevap Veren Kişi Yüzdesi | | | Genel Sıralama | Sonuç |
|---------|---------------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|-------|-------|----------------|-------|
| | | | | ≥4 | 3 | ≤2 | | |
| 1 | Benzer işlerde çalışma | 4,04 | Y ^b | 87,18 | 8,97 | 3,85 | 10 | √ |
| 2 | Tasarımda detayların karmaşıklığı | 3,68 | Y | 60,53 | 28,95 | 10,53 | 18 | √ |
| 3 | Hata payı sınırlarının çok dar olması | 3,64 | Y | 65,33 | 24,00 | 10,67 | 20 | √ |
| 4 | Şantiyedeki hava şartları | 3,53 | Y | 54,66 | 34,67 | 10,67 | 21 | |
| 5 | İşin kesilip tekrar devam etmesi | 3,50 | Y | 48,68 | 36,84 | 14,47 | 23 | |
| 6 | Zaman baskısı | 3,43 | Y | 44,00 | 48,00 | 8,00 | 24 | |
| 7 | Fazla mesai | 3,26 | O ^c | 44,73 | 35,53 | 19,74 | 27 | |
| 8 | Vardiyalı çalışma | 3,25 | O | 36,36 | 45,45 | 18,18 | 28 | |
| 9 | Şantiyenin kalabalık olması | 2,83 | O | 21,06 | 48,68 | 30,26 | 34 | |
| | Genel ortalama | 3,46 | Y | | | | | |

^aG.Ö.E.: göreceli önem endeksi; ^bY: yüksek; ^cO: orta.

4.5.3.2. Tasarımda detayların karmaşıklığı

Tasarım, sahip olduğu özellikler itibariyle sahadaki verimliliğin çok önemli bir belirleyicisi olarak davranabilen bir etkidir (Nkado 1995). Thomas ve Zavrski'ye (1999) göre verimlilik, tasarımın veya iş tanımının içerdiği karmaşıklığın bir fonksiyonudur. İş içeriği arttıkça veya tasarım daha karmaşık hale geldikçe, verimlilik de bununla birlikte azalmaktadır. Yapı endüstrisindeki kompleks üretimler ise yüksek verim almayı genellikle engellemektedir (Herbsman ve Ellis 1990, Sanders ve Thomas 1993). Öyle ki, sahada uygulanabilirlik ihtimali yüksek olan bir tasarım, aynı mütteahhidin bir projeyi, uygulanabilirliği düşük olan bir tasarımdan daha etkili bir işgücü kullanımı ve tasarrufu, dolayısıyla daha yüksek bir işgücü verimliliği ile yapabilmeye olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, proje safhasında ürünlerin tasarım ve bileşimlerinin imalatı kolaylaştırıcı, üretim akışını hızlandırıcı nitelikte olmasına büyük özen gösterilmelidir. Bu noktada, projeyi tasarlayan teknik elemanlarla uygulayacak olanlar arasında iletişim sorunu ortaya çıkmaktadır. Eğer bu iletişim yeteri düzeyde gerçekleştirilirse, projenin sahada uygulanabilirliğinde herhangi bir sorun yaşanmamakta; tam tersine, bu takım çalışmasını gerektiren aşamada iletişimsizlik hakim olursa, o zaman şantiyede işin kesilmesi sonucunu doğuran, tasarımda yapılan değişiklikler veya müşteri isteğiyle sonradan yapılan eklentiler gibi işgücü verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilecek durumların ortaya çıkması kaçınılmaz hale gelmektedir. İletişimsizlik durumunda projenin kötü yönde etkilenmemesini sağlayacak tek koşul, projeyi tasarlayan elemanların ciddi şantiye tecrübelerinin bulunmasından geçmektedir. Yani, proje tasarımcılığı yapacak elemanların üniversiteden yeni mezun olmuş genç mühendis ve mimarlar değil, belirli bir şantiye tecrübesi bulunan ve yapacakları tasarımın şantiyede uygulanabilirliğini göz önünde tutabilen elemanlar olması, optimum çözüm sağlayacaktır.

4.5.3.3. Hata payı sınırlarının çok dar olması

Yapılan üretimin hata payı toleransının çok az olması, işgücü verimliliğini düşürmektedir. Lim ve Price'a (1995) göre, tamamlanması istenen işin ihtiyaç duyduğu kalite standardı verimliliği etkilemektedir. Diğer taraftan, hata payı sınırlarının çok dar

İşçinin dikkat ve özenini artıracığından istenilen kalite gereksinimlerine ulaşıcı bir etki de yaratmaktadır. Winch (1998) ise, ürünün sahip olduğu kalite düzeyinin doğrudan işgücünün eğitim ve denetlenmesi ile ilgili olduğunu belirtmektedir.

4.3.4 Şantiyedeki hava şartları

Literatürde olumsuz hava koşulları, inşaat projelerindeki işgücü verimliliğinde büyük yol açan sebepler arasında en sık dile getirilenlerden bir tanesidir (Halligan vd 1994, Christian ve Hachey 1995). Yüksek hızlı rüzgarlar, düşük ve yüksek sıcaklıklar, bu tür birleşimi, yüksek veya düşük hava basıncı, yüksek nem oranları, sağanak yağmurlar veya bunların herhangi bir kombinasyonu, işçi verimliliğini açık şekilde etkileyen bu koşullardan en bilinenleridir. Bu anlamda giyilen kıyafetler bile, vücut ve ortam ortamında ısı transferini etkilediği için etken bir faktör olarak sayılabilir. Termal çevre veya daha genel anlamda iklim, verimliliğe ve dolayısıyla işin ilerlemesine değişik ortamlarda etki etmektedir. Termal çevrenin verimlilik üzerindeki etkisi faaliyetlerin gerçekleştirildiği şartlara bağlı olduğu gibi, aynı zamanda bu termal çevre, işçileri en uygun seviyede canlandıran bir uyarım sağladığında, verimliliğin en yüksek değerlerine ulaşması da beklenebilmektedir. Bu nedenden ötürü hava şartları, kendisinden etkilenen insan faaliyetlerindeki işgücü verimlilik değerlerini değerlendirirken dikkate alınması zorunlu olan bir etmendir; çünkü inşaat sektöründeki üretimler genellikle açıkta yapılmakta ve böylece üretim faktörleri dış etkilere maruz kalmaktadır. Örneğin Yozgatlıoğlu vd'ne (1998) göre, günde m^2 başına 25 mm'den fazla yağış düşmesi, inşaat işlerinin yapılması çok zorlaşmaktadır. Diğer taraftan Tanijiri vd (1997), yağdırdıkları yağmur ve kar gibi hava şartlarından etkilenmeyen bina inşa sistemiyle, günde adam başına düşen ortalama 6 mm'lik kaynak miktarını yaklaşık 1,2 kat artırmışlardır. Bilhaif (1990) İngiltere'de Reading Üniversitesi'nde yaptığı üç yıllık bir araştırmaya dayanarak, inşaat sektöründeki işçi verimliliğinin sıcaklık değişimlerinden özellikle etkilenirken, bu iki parametre arasında tutarlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuca rağmen, aşağıda da değinildiği gibi uygun bir sıcaklık-verimlilik ilişkisinin kurulduğu birçok araştırma mevcuttur. Örneğin Srinavin ve Mohamed (2003)

çalışmaları çalışmada, inşaat işçilerinin verimliliği ile termal çevre arasında bir ilişki kurmuş ve bunu modellemişlerdir.

Amerikan Ordusu Mühendisler Kurulu, hava şartlarının olumsuz olarak nitelendirilebilmesi için aşağıdaki koşulların sağlanması gerektiğini belirtmektedir:

1. Kar birikintisi 25 cm'ye ulaştığında veya geçtiğinde, veya
2. Sıcaklık 0°C veya daha düşük olduğunda (Anonim-VIII 2004).

Olumsuz hava şartlarının verimlilik üzerinde yarattığı düşüşler bazı çalışmalarda ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunlarda biri olan Thomas vd'nin (1999) yaptıkları araştırmaya göre, verimlilikteki kayıplar kardan dolayı %35-41'e, ve -7°C'nin altındaki sıcaklıklarda %30'lara ulaşabilmektedir. Thomas vd'nin (1992) yaptıkları çalışmada ise, söz konusu kayıpların yağmur dolayısıyla yaklaşık %65, yine düşük sıcaklıklardan dolayı %30'lara erişebildiği gözlemlenmiştir. Anonim-VI (1987) da, %30 ila %50 arasında bir nem oranı ve -12°C'lik bir sıcaklık için, verimlilikteki kaybın %12-14 seviyelerinde olacağını; bu kaybın şantiyeye malzeme geldiği günlerde ise en büyük düşüşü göstererek yaklaşık %40'lara ulaşacağını tahmin etmektedir.

Yüksek verimlilik için optimum hava şartlarının önerildiği çeşitli çalışmalardan biri olan Günal'ın (1995) araştırmasına göre, en az kaza 19°C sıcaklıkta olmaktadır. Bu çalışmada, insanın çalışabileceği optimal sıcaklığın yazın 18-24°C arası, kışın ise 17-24°C arası olduğu, ideal nem oranının %50-60 arasında değişebileceği, ideal hava akımı hızının ise, normal sıcaklık ve nem koşullarında 10 m/dak olması gerektiği belirtilmektedir. Ancak, hava sıcaklığının yüksek olması durumunda hava akımının 32 m/dak'ya kadar da yükselebileceği iddia edilmektedir. Thomas ve Yiakoumis'in (1987) çalışmasında ise, sıcaklık 13°C'den sapmadıkça veya nem oranı %80'in üzerine çıkmadıkça verimliliğin hava şartlarına bağlı olarak bir düşüş göstermeyeceği ileri sürülmektedir. Yine, Grimm ve Wagner (1974) bir saha araştırması yaparak, iklimsel iki parametre olan sıcaklık ve nem oranının ortak etkisi ile verimlilik arasında bir ilişki kurmuşlar, ve duvar örme faaliyetinde en yüksek verimlilik seviyesinin 24°C ve %60'lık nem oranında elde edildiğini gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde Anonim-II'de

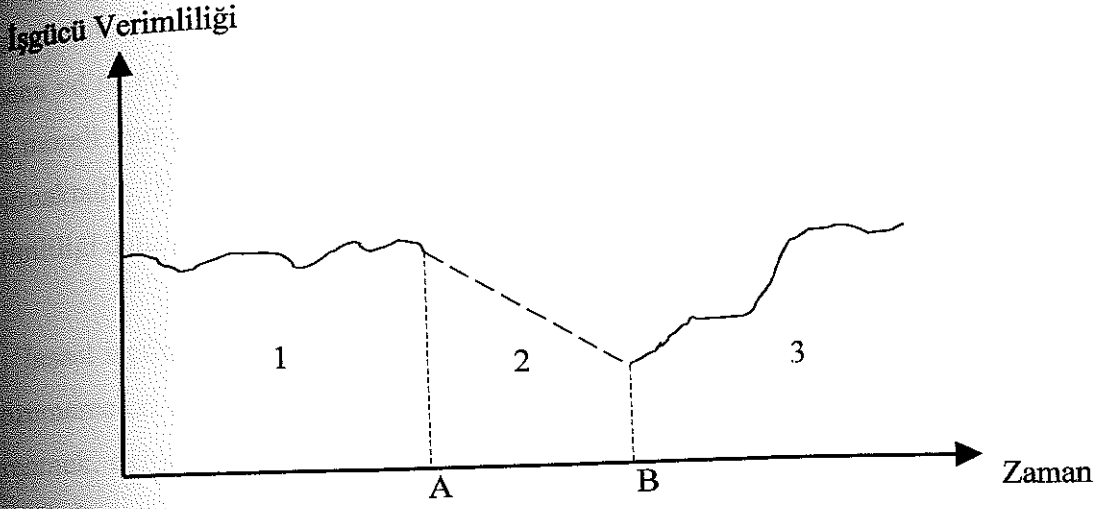
(1974), fiziksel çaba sarf etmeyi gerektirmeyen bir faaliyette sıcaklık ve nemin verimlilik üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu araştırmada, 27°C'nin üstünde ve 4°C'nin altındaki sıcaklık seviyelerinde ve özellikle yüksek sıcaklık seviyeleriyle birlikte görülen %80'in üzerindeki nem oranlarında verimliliğin düştüğü görülmüştür. Aynı amaçla yapılan bir çalışma olan Oglesby vd'nin (1989) araştırmasında da, nem oranının büyük ölçümleri altında sıcaklıkların yaklaşık 10°C ile 21°C arasında değiştiği termal konfor bölgesinde, işgücü verimliliğinin en yüksek noktasına ulaştığı gözlenmiştir.

4.3.3. İşin kesilip tekrar devam etmesi

Thomas ve Napolitan'a (1995) göre bir faaliyetin normal iş akışından saparak yavaş kesilmesi, verimlilik kaybının ana sebeplerinden birisidir ve günlük verimlilikte %25-50'lik bir düşüşe neden olmaktadır. Verimliliğin en iyi olduğu zaman dilimleri, çok az veya hiç iş kesintisinin yaşanmadığı dönemlerdir. Dolayısıyla, bir projede iş kesintisine neden olan ne kadar çok değişiklik yaşanır, bunun hem planlanan hem de gerçek işgücü verimliliği üzerindeki olumsuz etkisi o kadar büyük olmaktadır. İş kesilmeleri yaşanmadığında günlük işgücü verimlilik değerlerindeki değişkenlik miktarı, yaklaşık %100 oranındadır. Fakat, verimlilik değerlerinin bu iki katlık limiti aşmaları, momentum kaybı nedeniyle hemen her zaman iş kesilmelerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Lim ve Price 1995, Thomas ve Zavrski 1999, Allmon vd 2000, Thomas 2000, Thomas vd 2003).

Şekil 4.4'de, işgücü verimliliğinin işte yaşanan herhangi bir kesilme dolayısıyla yaşadığı değişim süreci temsili nitelikteki eğrilerle gösterilmektedir. Burada, 1 nolu bölgede verimlilik düzeyi A süresine kadar kaotik teori gereği belirsiz sayılabilecek bir şekilde fakat belli bir ortalamayı da tutturarak seyretmektedir. 2 nolu bölge, yani A ve B nokteleri arasındaki kısım, yaşanan iş kesintisi sebebiyle verimlilikteki atıl dönemi temsil etmektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi, iş sırasında yaşanan boşluklar verimlilik seviyesinde belli bir düşüş yaşanmasına neden olmaktadır. Fakat işin başlamasıyla beraber tekrar edinilen alışkanlık, verimliliğin sabit bir biçimde olmasa da yine eski düzeyine kadar artmasıyla sonuçlanmaktadır (3 nolu bölge). 'B-A' süresi ne kadar uzun

olursa, verimlilik çalışılmayan dönemde o kadar fazla düşmekte, dolayısıyla tekrar iş başladığında verimliliğin önceki durumuna dönmesi o kadar uzamaktadır.



Şekil 4.4. İşin kesilip tekrar devam etmesinin işçi verimliliği üzerinde yarattığı etki

Thomas vd'nin (1999) yaptığı araştırmada, iş kesilmelerinin ekip verimliliğinde %22'lik bir azalmaya; Thomas ve Raynar'ın (1997) yaptığı çalışmada ise, yaklaşık %27'lik bir kayba yol açtığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, bir saatten az veya bir saatlik kısa süreli aksamalar verimliliği önemli derecede etkilememekte, bu saatlerde iş için hazırlık yapılabilmektedir. İşin durması ile ortaya çıkan iş kesilmesinin nedenleri aşağıdaki gibi çeşitlilik gösterebilmektedir,

1. Hava ve ona bağlı topoğrafik koşullar,
2. Ekipman ve malzeme ile ilgili sorunlar,
3. İş kazası,
4. Mühendislik ve tasarım hataları,
5. Yönetimsel sorunlar,
6. İş programında yapılan değişiklikler nedeniyle iş sırasının bozulması,
7. Bitirilmiş bir işin geriye dönülerek tekrar yapılması.

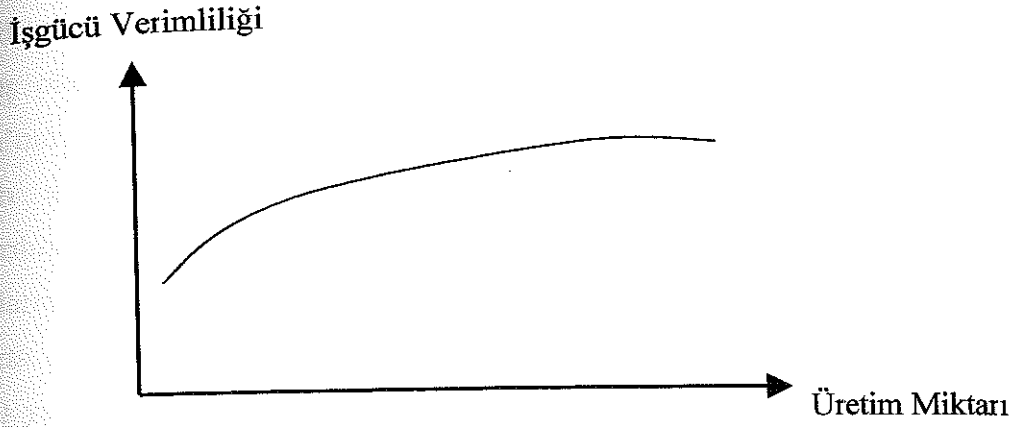
Bir inşaat projesinin başarı ile sonuçlanabilmesi için, öncelikle iş programındaki maliyetlerin sürekli ve tekrar edilecek şekilde planlanmış olması gerekmektedir. Sonra

gelen uygulama aşamasında ise, tasarlanan bu planın mümkün olduğu kadar az miktarda iş kesintisi ve değişikliğine maruz kalması için çaba sarf edilmelidir. Çünkü iş sırasının bozulması, üretimin kesilmesi ve işin tekrarlı yapılmaması, üretimin durup yeniden başlamasını gerektirdikleri için ritim veya alışkanlık kaybına yol açmaktadırlar. Hatta Hanna vd'ne (2002) göre, işte yapılan değişikliklerin artması ve verimlilikteki kayıplar işçi morali üzerinde olumsuz bir etki yaratmakta, devamsızlık ve iş bırakma miktarını artırmaktadır. Bu durum sonradan, devamsızlık ve iş bırakma miktarındaki artışın verimliliği daha da azalttığı bir döngü haline gelmektedir.

İnşaat işçileri, inşaat sektöründe gerçekleştirilen projelerin genel olarak birbirlerine benzememeleri nedeniyle, her projenin başlangıç aşamasında yeniden işi ve yöntemleri öğrenmek, ekiplere ve yöneticilere alışmak zorunda kalmaktadırlar. Bu nedenle, imalat sanayiinde sadece fabrikanın üretime başlama aşamasında görülen öğrenme ve alışmanın yarattığı düşük verim ve yüksek maliyet, inşaat sanayiinde hemen her projede ortaya çıkmaktadır. Devamlı tekrar edilen bir işin, daha yüksek üretim veya verimlilik seviyelerine ulaşmak için, bir defa yapılıp bırakılan işlere göre çok daha iyi bir fırsat sağlayacağı açıktır. Tekrar etme sayısı veya üretim miktarı arttıkça işe olan alışkanlık artmakta, tekrar edilen faaliyetleri tamamlamak için harcanan zaman ve çaba azalmakta ve iş daha hızlı ilerlemektedir. Diğer taraftan, iş programı süresinin ve üretim miktarının azalması, işgücü verimliliğinde düşüşe ve maliyetlerde de artışa sebep olmaktadır. Büyük projeler, işteki değişikliğin sebep olduğu verimlilik kaybını telafi etmek için daha geniş imkanlara sahiptirler. Projenin büyüklüğü arttıkça verimlilik kaybı azalmaktadır (Hughes 1989, Herbsman ve Ellis 1990). Alışkanlık, işgücü ihtiyacını ve dolayısıyla verimliliğini daha iyi bir biçimde tahmin edebilmek için, tekrarlı yapılan imalatın önemli özelliklerinden birisi olup, aynı zamanda proje süresini ve tüm kaynak ihtiyacını azaltıcı bir nitelik taşımaktadır.

Bununla birlikte, Şekil 4.5'den görüldüğü gibi, verimlilik üzerindeki etkisi doğrusal değildir. Proje kapsamında yapılacak üretimin miktarı arttıkça, tekrarlamadan doğan alışkanlık sebebiyle işgücünün verimliliği daha fazla artmakta, fakat bu artış hızı tabii ki giderek azalmakta ve doğal olarak belli bir seviyede sabitlenmektedir. Alışkanlığın zıt kavramı olan unutmaya ise, yapılan faaliyetin çeşitli sebeplerle kesintiye uğramasıyla

ortaya çıkmakta ve alışkanlığın tam tersi etkiler yaratmaktadır (Portas ve AbouRizk 1997, Sonmez ve Rowings 1998, Gragnon ve Sheu 2000, Arditi vd 2001, Lam vd 2001).



Şekil 4.5. Üretim miktarının tekrarlama nedeniyle işçi verimliliğinde yarattığı etki

İşgücü verimliliğini etkileyen esas faktörlerden birisi, değişikliğin yaşandığı zamandır. Değişikliklerin projenin sonlarında gerçekleştirilmesi; değişim yapılacak işi gerçekleştirmek için daha az zaman kalması, yeni malzeme temin edilmesi, ekip yapısında değişiklikler yaşanması ve işin tekrar yapılmasının gerekmesi gibi sebeplerden dolayı işgücü verimliliğinde, projenin %50'sinden azı tamamlandığında gerçekleştirilen değişikliklerden daha büyük kayıplara yol açmaktadır. Bir diğer açıdan, eğer değişim yapılacak işin yerine getirilmesi kısa sürerse, işgücü verimliliğindeki kayıp, işin uzun sürmesinde yaşanacak kayıptan çok daha büyük olmaktadır (Hanna vd 1999a,b).

İş kesintilerinin yaşanmaması için üzerinde ciddiyle durulması gereken bir diğer konu da, iş makinelerinin düzenli aralıklarla bakım ve onarımının yapılmasıdır. Olomolaiye vd'nin (1987) yaptıkları araştırmada, ekipman eksikliği üçüncü en önemli verimlilik sorunu olarak bulunmuştur.

4.5.3.6. Zaman baskısı

Bir önceki kısımda da belirtildiği gibi, inşaat projelerinde önceden planlanmış normal iş akışındaki sapmalardan etkilenen işgücü verimliliği iş programında hızlandırmaya gidilmesine neden olmaktadır. Bu olumsuz durum, zaten belli bir oranda düşmüş olan verimlilik seviyesini daha da azaltıcı bir etki yapmaktadır. Noyce ve Hanna'nın (1998) yaptığı araştırmada, bir inşaat proje sürerken, planlama aşamasında yapılan iş programında öngörülen sürenin çeşitli nedenlerle kısaltılması veya değiştirilmesinin işçiler üzerinde yarattığı etkiler üzerinde durulmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre iş programının sıkıştırılması işgücü verimliliğinde azalmalara yol açmakta ve işçi ilişkileri daha da önemli bir faktör haline gelmektedir. Thomas'ın (2000) yaptığı çalışmada ise, faaliyetlerin hızlandırılmasıyla işçiler üzerinde yaratılan zaman baskısının sebep olduğu kayıpların %20 ile %45 arasında değiştiği, ortalamada ise %25'lik bir kaybın söz konusu olduğu belirlenmiştir. İşgücü verimliliğindeki bu kayıpları tahmin etmek için bazen, Anonim-III'de (1980) verilen planlı fazla mesai oranı da kullanılabilir. Diğer taraftan, toplam proje süresinin işçilere proje başlangıcında bir hedef olarak gösterilmesi olumlu sonuçlar verecektir.

4.5.3.7. Fazla mesai ve vardiyalı çalışma

Inşaat sektöründe fazla mesai genellikle, planlama aşamasında öngörülen sürenin iş programının gerisinde kaldığı projelerde, bahsedilen iş programını yakalamak için kullanılmaktadır. İşçiler, günlük süresi 8 ila 10 saat arasında değişen normal çalışma saatlerinin dışında çalışmak zorunda kalmakta, bir başka deyişle, fazla mesaiden başka bir seçenek bulunmamaktadır. Fazla mesainin verimliliği düşürücü etki yaratan özelliği, devamlılık gösterdiği zamanlarda ortaya çıkmaktadır. İşçiler için özellikle uzun süreli bir projede bütün hafta boyunca devamlı çalışmak çok zordur, ve işçilerin verimliliği uzun çalışma süreleri sebebiyle şüphesiz düşmektedir. Önceden planlanan fazla mesainin; devamsızlığı artırıcı, fiziksel ve zihinsel yorgunluktan dolayı işgücü verimliliğini düşürücü, ve dolayısıyla proje maliyetlerini artırıcı etkilerinin olduğu yapılan çeşitli çalışmalarda ortaya konmuş, ve fazla mesai uzun dönemler boyunca devam ettikçe verimlilik kaybının artacağı sonucuna ulaşılmıştır (Sparks vd 1997,

Kaming vd 1998a, Noyce ve Hanna 1998, Sonmez ve Rowings 1998). Horner ve Talhouni (1995), haftada 40 saatlik standart zaman üzerinden 5 saatlik fazla mesai çalışmasının sayısındaki artışların %5'lik bir verimlilik kaybıyla neticeleneceğini göstermişlerdir. Thomas'ın (1992) yaptığı çalışmada da, çalışılan her 10 saatlik fazla mesai için verimlilikte %12'lik bir azalma beklenebileceği bildirilmektedir. Thomas ve Raynar'ın (1997) yaptıkları incelemede ise, 3-4 hafta boyunca devam eden fazla mesai sebebiyle oluşan ortalama verimlilik kayıplarının %10 ila %15 arasında değiştiği gözlenmiştir. Diğer taraftan Kaming vd'nin (1997a) yaptığı çalışmada, haftalık çalışma süresinin 6 haftadan uzun bir dönem için 40 saatten 60 saate çıkması ile, projenin haftalık 40 saatlik çalışma temposuyla ilerlemesi arasında tamamlanma zamanı bakımından hiçbir fark bulunamamıştır. Horner ve Talhouni'nin (1995) ulaştıkları sonuç da aynı doğrultudadır; haftada 60 saatlik veya daha fazla çalışma süresini öngören bir iş programı iki aydan daha uzun bir süre devam ederse, azalan verimliliğin artan etkisi tamamlanma tarihinde bir gecikmeye sebep olacak, ve hatta, aynı tarih haftada 40 saatlik bir çalışma temposuna sahip aynı ekiplerle de elde edilebilecektir. Bundan dolayı Anonim-III'de (1980), haftada 40 saati aşan iş programlarının işgücü verimliliğini azalttığı ve projedeki işgücü maliyetlerinin tamamlanma planına hiçbir maddi katkı yapmaksızın aşırı bir şekilde arttığı ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, fazla mesai özel ve belirli amaçlar için kısa sürelerle kullanıldığında faydalı da olmakta ve istenilen performans hedeflerine ulaşmaya yardım etmektedir. Bazı örneklerde, fazla mesainin işçiler tarafından istendiği ve yönetimin de işçileri ek gelir yaratma yoluyla motive etmek için bunu bir araç olarak kullandığı görülmektedir. Öyle ki, fazla mesai çalışmalarında saatlik ücretler %50 ila %100 arasında değişen oranlarda zamlıdır. Olomolaiye ve Ogunlana'nın (1988) yaptığı çalışmada fazla mesai ödemeleri, işçilerin motivasyonunu artıran en önemli; Kaming vd'nin (1998b) yaptığı çalışmada ise, üçüncü en önemli faktör olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, fazla mesainin doğru ve iyi bir şekilde kullanılması ve yakından kontrol edilmesi zorunludur.

Fazla mesai gibi vardiyalı çalışmanın da pek randımanlı bir çalışma biçimi olmadığı bilinmektedir. Görüşülen firma yöneticileri de aynı doğrultuda görüş beyan etmişler; vardiyalı çalışma yerine fazla mesaiyi tercih ettiklerini, çünkü işçilerin karanlıktan dolayı işi yavaşlatma olanağının arttığını belirtmişlerdir. Bu çalışma

düzeninde rastlanan bir diğer olumsuz durum ise, farklı vardiya ekipleri arasındaki iletişimsizliktir ki; işçilerin, kendilerinden sonra gelecek olan işçilere gerekli bilgileri vermemelerine veya eksik vermelerine yol açarak işin tekrar edilmesine sebep olmaktadır.

4.5.3.8. Şantiyenin kalabalık olması

Şantiyenin aşırı kalabalık olması veya yeterli alanın bulunmaması; ulaşım problemlerine, iş kesilmelerine, işçiler arası uyum bozukluklarına, verimlilik kayıplarına ve sonuçta maliyet artışlarına yol açmaktadır (Horner ve Talhouni 1990, Thomas vd 1990b, Proverbs vd 1999d). Ng vd'nin (2004) yaptığı çalışmada aşırı kalabalık iş alanları, işçilerin motivasyonunu bozan ve bu yüzden projede en çok zaman kaybına neden olan en önemli ikinci etken olarak bulunmuştur. Kalabalığın verimlilik üzerinde, işçilerin rahat çalışamamalarından ötürü yarattığı olumsuzluğun yanında, hissedilen kısılma ve engellenme duyguları gibi psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Bununla birlikte, bazı projelerde aşırı kalabalığın kaçınılmaz bir durum olduğu kabul edilmelidir. Bu sorun hakkında Göçmen'in (1996) tespiti; şantiyede işgücü yoğunluğunun 1 işçi / 30 m²'yi aşması halinde kalabalıktan söz edilebileceği ve verimlilikte azalmanın başlayacağıdır. Smith'e (1987) göre, çalışma yerinin işçi başına standart iş alanı olan 30 m²'den 10 m²'ye düşmesi ile işgücü verimliliği yaklaşık %40'lık bir kayba maruz kalmaktadır. Yine, Rad'ın (1980) nükleer santral inşaatlarında yaptığı bir araştırmada, şantiyenin aşırı kalabalık olmasının haftada işçi başına ortalama 5 saatlik bir kayıp yarattığı saptanmıştır.

4.5.4. Sosyo-psikolojik faktörler

İnşaat sektöründe işgücü verimliliğini etkileyen dört faktör grubu içinde, yapılan anket sonuçlarına göre en az önemlisi 3,28'lik (Orta) etki derecesiyle sosyo-psikolojik faktörler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12). Bu grup içerisinde toplam 12 tane faktör incelenmiş, ve bunların arasında şantiyedeki disiplin, güvenlik ve sağlık şartları, ve işçinin yaptığı işten tatmin olması, sektör profesyonelleri tarafından verimlilik konusunda gözetilen en etkili üç faktör olarak saptanmıştır. Toplamdaki 37 etken

Çizelge 4.12. Sosyo-psikolojik faktörler için göreceli önem endeksi sonuçları

| Sıra No | Sosyo-Psikolojik Faktörler | G.Ö.E. ^a | Etki Derecesi | Cevap Veren Kişi Yüzdesi | | | Genel Sıralama | Sonuç |
|---------|---|---------------------|----------------|--------------------------|-------|-------|----------------|-------|
| | | | | 4 | 3 | 2 | | |
| 1 | Şantiyedeki iş disiplini | 4,17 | Y ^b | 88,31 | 11,69 | 0,00 | 7 | √ |
| 2 | Şantiyedeki güvenlik ve sağlık şartları | 3,74 | Y | 62,82 | 30,77 | 6,41 | 15 | √ |
| 3 | İşçinin yaptığı işten tatmin olması | 3,66 | Y | 68,35 | 17,72 | 13,92 | 19 | √ |
| 4 | İşçiler ve ekipler arası rekabet yaratma | 3,53 | Y | 51,31 | 42,10 | 6,58 | 22 | |
| 5 | İşçiler arası sosyal ilişkiler | 3,38 | O ^c | 48,06 | 37,66 | 14,28 | 25 | |
| 6 | İşçilere sorumluluk verme | 3,34 | O | 44,15 | 44,16 | 11,69 | 26 | |
| 7 | İşçilerle sorun ve sonuçları paylaşma | 3,21 | O | 38,46 | 42,31 | 19,23 | 29 | |
| 8 | Şantiyedeki sosyal aktivite imkanları | 3,19 | O | 40,26 | 38,96 | 20,78 | 30 | |
| 9 | İşçiler arası kültürel farklılıklar | 3,18 | O | 36,37 | 42,86 | 20,78 | 31 | |
| 10 | İşçilerin karar mekanizmasında yer alması | 2,96 | O | 25,00 | 47,37 | 27,63 | 33 | |
| 11 | İşçinin evine olan uzaklık | 2,56 | D ^d | 21,34 | 26,67 | 52,00 | 36 | |
| 12 | Şantiyenin şehir merkezinden uzaklığı | 2,45 | D | 14,48 | 28,95 | 56,57 | 37 | |
| | Genel ortalama | 3,28 | O | | | | | |

^aG.Ö.E.. göreceli önem endeksi; ^bY: yüksek; ^cO: orta; ^dD: düşük.

dikkate alındığında ise, işgücü verimliliği üzerinde en etkili ilk 10 faktör arasında sosyo-psikolojik faktörlere ait sadece 1 etmen bulunmaktadır.

4.5.4.1. Şantiyedeki iş disiplini

Tertipli ve düzenli çalışma alışkanlığının geliştirilmesindeki ilk koşullarından biri, şantiye içinde sıkı bir disiplinin olmasıdır. Disiplin, ödül veya ceza yoluyla kişinin gelecekteki davranışlarının belirlenmesidir. Türkiye'deki inşaat sektöründe çalışan işgücünün hala katı bir ataerkil toplum yapısının özelliklerini gösteren kesimlerin bireylerinden oluşması, bahsedilen kavramın önemini bir kat daha artırmaktadır. İşçiler arasında disiplini sağlamanın en temel yolu, en alt seviyeden en üst seviyeye kadar yönetim kadrosundaki tüm personelin çalışma disiplinlerinin en üst düzeyde olmasından geçmektedir. Öyle ki, bu elemanların işe işçiden önce başlayıp işçiden sonra bitirmeleri, işçiyi kontrol ve teşvik açısından hayati bir önem taşımaktadır. Yine, iş disiplinini sağlamak için işçiler üzerinde kurulan otoritenin sınırlı ve planlı olarak kullanılmasına yöneticilerin büyük özen göstermeleri bir zorunluluktur. Bununla birlikte, işçilerde görev sorumluluğu, yani, çalışma ahlak ve kurallarına bağlılık olmaması, gözardı edilemeyecek bir başarısızlık faktörü olacaktır.

4.5.4.2. Şantiyedeki güvenlik ve sağlık şartları

Herhangi bir iş sahasında güvenlik her zaman en öncelikli konu durumundadır. Çoğu inşaat işinin zorlu ve tehlikeli yapısı, onu birçok kazaya açık hale getirmektedir. Mesleki hastalıklar ve kazalar bir firmanın veya projenin bütün saygınlığını zedeleyebilir, uzun vadede işgücü verimliliğini düşürebilir, ve nihayet çok büyük mali kayıplarla sonuçlanabilir. Bu sebeple sektördeki birçok müteahhit, iş akışını kesmemek için devamsız işçilerin boşluğunu doldurabilmek düşüncesiyle %2 fazladan işçi istihdam etmektedir (Burleson vd 1998). Diğer taraftan, İngiliz Sağlık ve Güvenlik Bakanlığı'nın tahminlerine göre bütün iş kazalarının ve mesleki hastalıkların toplam maliyeti, İngiltere'nin gayri safi milli hasılasının %2-3'üne eşittir (Neil ve Paul 1994). Sakız'ın (1998) bildirdiğine göre, bu oran genellikle ülke bütçelerinin %5'lik bir kısmını oluşturmaktadır. S.S.K.'nın 2000 yılı verilerine göre ise inşaat sektörü,

Türkiye’de hem toplam kaza sayısı ve hem de ölümlle sonuçlanan kaza sayısı bakımından tüm sektörler arasında birinci sırada yer almaktadır (Anonim-IX 2004). Buna göre, meydana gelen toplam iş kazalarının %10,48’i inşaat sektöründe yaşanmaktadır. Tüm iş kazalarının sadece %1,57’si ölümlle sonuçlanırken, inşaat sektöründe bu oran %4,83’ü bulmaktadır. Yine, Türkiye’deki bütün iş kazalarının yalnız %1,99’u, inşaat sektöründe ise %5,09’u iş göremezlikle sonuçlanmaktadır. Bir başka açıdan, sürekli iş göremezlik durumu yaratan iş kazalarının %26,72’si, ölümlle sonuçlanan iş kazalarının da %32,31’i inşaat sektöründe olmaktadır. İş kazaları kendi içinde ikiye ayrılmaktadır,

1. Teknik iş kazaları: Araç ve gereçlerin yetersiz ve bozuk olmasından ve çalışma koşullarının iyi olmamasından meydana gelmektedir.
2. Bireyin neden olduğu iş kazaları: Bu da kendi içinde üçe ayrılmaktadır,
 - a. Fizyolojik nedenler: Bireyin yaptığı işe fiziki yapısının uygun olmaması, çalışma biçiminin yanlış olması, fizyolojik yorgunluk veya günlük çalışma süresi, yetenek, sağlık, beslenme ve boş bekleme bu nedenlerin başlıcalarıdır.
 - b. Bireysel nedenler: Yaş, eğitim seviyesi ve iş tecrübesi bu nedenlerin en başta gelenleridir.
 - c. Psikolojik nedenler: İş görenin herhangi bir sebepten dolayı kederli veya sevinçli olması gibi duygusal faktörler, zeka düzeyi, reaksiyon zamanı ve ayırt etme gücü bu tür nedenlerin en önemlileridir. İş kazaları, işinden memnun olmayan işçiler arasında, işinden memnun olanlara göre çok daha sık meydana gelmektedir.

Güvensiz çalışma şartlarıyla ilgili sorunlar her zaman bir güvenlik teçhizatının eksikliğinden kaynaklanmamakta, aynı zamanda işçini güvenlik kurallarına uymamasından da ortaya çıkmaktadır. Görüşülen bir şirket yöneticisi, Türkiye’deki inşaat işçilerinin iş güvenliği konusunu hiç umursamadıklarını belirtmiştir. Uluslar arası iş tecrübesi olan bir diğer yönetici ise, özellikle Akdeniz ülkelerindeki işçilerin ısrar edilse bile iş güvenliği önlemlerini almaktan sıkıntı duyduklarını vurgulamıştır. Benzer şekilde Kaming vd’nin (1998b) yaptığı çalışmada, inşaat işçilerinin işteki sağlık ve güvenlik koşullarına açıkça dikkat etmedikleri sonucuna ulaşılmasına rağmen, sağlanan

yeterli güvenlik şartlarının, işçilerin en çok tatmin edildiğini belirttikleri üçüncü faktör olduğu da bulunmuştur. Winch'e (1998) göre ise güvenlik yönetmeliklerini, asıl taşeron işçilerine karşı uygulamak çok zordur. Buna rağmen, taşerona bağlı olarak çalışan işçiler daha az, ve fakat, daha değişken oranda ölüm riski taşımaktadırlar. Brown (1968) da aynı doğrultuda, bu işçilerin kazalara müteahhidin kendi işçilerinden daha fazla maruz kaldığını gösteren bir delil olmadığını belirtmektedir.

İş kazalarını önlemek için ilk yapılacak iş; işvereni gerekli yasal düzenlemelerle, koruyucu giysi ve donanım temin etmek, işyerinin, donanımın, kullanılan maddelerin ve diğer çalışma unsurlarının güvenli olmasını sağlamakla yükümlü tutmak ve denetim altına almaktır. Mevcut sorunun çözümünde firmalara düşen görev, iş güvenliği konusunda sorumlu bireyleri görevlendirmek ve iyi bir güvenlik programı oluşturmaktır. Örneğin bir Amerikan şirketiyle iş ortaklığına sahip bir firmanın yöneticisi, bu amaçla gün içinde işi kesip iş güvenliği teçhizatını kontrol ettiklerini, ve bunu da ortaklarından öğrendiklerini belirtmiştir.

Güvenlik ile zamanında ödeme arasındaki ilişkiye de dikkat edilmelidir. Çünkü, ödemeler geciktikçe işçiler büyük olasılıkla endişelenecekler ve sonuçta çalışma sırasında daha dikkatsiz davranacaklardır. Bu durum büyük malzeme israfını, ve hatta, ekipman ve aletlerin kasıtlı sabotajlarını da, kaza oranındaki hızlı bir artışla beraberinde getirecektir.

Burada üzerinde durulması gereken bir başka önemli konu, şantiyede verilen sağlık hizmetleridir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne göre eğer işçi sayısı 50 ve üzerinde ise, o zaman şantiyede doktor çalıştırılması zorunludur. Fakat, çalışma kapsamında yapılan görüşmelere dayanarak, uygulamadaki durumun bahsedilenden biraz farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Genelde, işçi sayısı 50'nin çok üzerinde olduğu zamanlarda bu kurala uyulmakta, aksi takdirde anlaşmalı olunan doktor haftada sadece bir ya da iki gün şantiyeye gelmektedir. Aslında yöneticilerin belirttiğine göre, şantiyede bir doktorun devamlı bulunması daha olumlu sonuçlar vermektedir. Çünkü o zaman, işçiler genelde ilaç alma sebebiyle viziteye çıktıkları için, en fazla 10-15 dakika kaybetmekte ve tekrar işe geri dönebilmektedirler. Oysa şantiyede devamlı doktor

bulunmadığı durumlarda işçinin viziteye çıkması 1 güne mal olmakta, ve aynı zamanda işçi o güne mahsus ücretini de almaktadır. Ayrıca, işçinin bu durumu suistimal etme olasılığı doğmaktadır. Fakat tüm bu etkenlere rağmen, şirketlerin yine de bu konuda kar-zarar hesabına göre hareket ettikleri anlaşılmaktadır.

4.5.4.3. İşçinin yaptığı işten tatmin olması

İnşaat işinde gerek yapılan iş ve gerekse çalışılan mekan açısından çalışma şartlarının ağırlığı göz önüne alındığında, işçilerin çoğu kez tam bilincinde olmadıkları bir diğer konunun da, kendileri için hem fiziksel hem de psikolojik olarak en uygun işin hangi iş olduğu meselesinde düğümlendiği görülmektedir. Her ne kadar işçi olarak özellikle inşaat sektöründe çalışmak ağır iş koşullarından ötürü pek cazip bir seçenek olmasa da, her insanın yetenekli olduğu ve çalışmak istediği bir iş kolu mevcuttur. Söz konusu durum çoğu zaman, yanlış seçimlerde iş tatminsizliğine yol açmakta, tatminsizlik ise düşük çalışma performansına neden olarak verimsizliği doğurmaktadır. Doğal olarak her sektörde, yüksek verimlilik ve yüksek kalite için beceri düzeyi yüksek işgücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Assaf vd'nin (1995) çalışmasında inşaat işçisinin yetersiz beceride olması, projede yaşanan gecikmelerin en önemli nedenleri arasında sayılmaktadır. İşçinin beceri düzeyi, sahip olduğu üretim oranını doğrudan etkilemektedir. Bowie ve Lupton'a (1973) göre beceri (y_s), beş değişkenli bir fonksiyon olarak tanımlanmaktadır: $y_s = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$. Bu eşitlikte (x_1), tamamlanmış işlerdeki deneyimi; (x_2), öğrenim geçmişi ve eğitimi; (x_3), yapılan işlerin sonuçlarındaki doğruluk oranını; (x_4), geçmiş işlerde hedeflenen çıktıya ulaşma derecesini; ve (x_5), işçinin çalışmada gösterdiği ustalığı temsil etmektedir. Sonuçta, yöneticilerin projelerde görev verecekleri işçilerin çalışmak için ne kadar istekli, arzulu ve kabiliyeti doğuran fiziki yeterliliğe sahip olduklarını anlamaya çalışmalarının büyük önem taşıyacağı düşünülmektedir.

4.5.4.4. İşçiler ve ekipler arası rekabet yaratma

Bireyin başka bireylerle rekabet ederek onlardan daha fazla başarı sağlaması, onları geçmesi bir gereksinmedir. Bireylere işletme içinde bu gereksinmelerini tatmin edecek

bir ortam sağlandığı takdirde daha başarılı olacakları şüphesizdir. Bu bağlamda, inşaat projelerinde yer alan işçiler ve ekipler arasında verimlilik açısından geliştirilecek herhangi bir rekabet unsurunun, kuvvetlendirilerek sportif bir yarışma haline getirilmesi ve bu sayede verimliliğin önemli oranda artırılması olanağı bulunmaktadır. Ancak bu sırada, işçiler arasındaki söz konusu rekabetin işletmeye zarar verici bir çatışma haline dönüşmesine olanak verilmemelidir. Diğer taraftan, işçilerin bu tür bir rekabete girmek istememeleri de, bir ihtimal olarak göz önünde tutulmalıdır.

4.5.4.5. İşçiler arası sosyal ilişkiler

Türkiye gibi birçok etnik grubun yer aldığı bir toplumda, çalışan işçi ve ekipler arasında iyi ilişkiler tesis etmek (üçüncü hiyerarşik ihtiyaç), eğer iyi faydalanılırsa büyük avantajlar sağlayabilecek en önemli motivasyon unsurlarından biri haline getirilebilir. İşçiler projelere veya daha özel manada ekiplere, diğer işçilerle aynı çevrede çalışma zorunluluğundan ya da aynı meslekten olma nedenleriyle katılmaktadırlar. İşçi bu sosyal katılım durumunda, yöneticiler, iş arkadaşları ve dış çevre ile devamlı etkileşim halindedir ve ancak, yaşadığı çevre ile anlaşmasını ve uyumunu sağlayan sosyal ilişkilerden memnun olduğu takdirde işinde daha verimli bir biçimde çalışacaktır. İşçiler ücret anlaşmaları yaparlarken de, genellikle takım ruhunu sağlamlaştıran dostça bir ortamda çalışabilmeyi arzu etmektedirler. Bu noktada söz konusu durum, yöneticiler tarafından ciddi anlamda değerlendirilmeye ihtiyaç duymaktadır; çünkü takım ruhu'nun esas alındığı iş ortamları, işçileri motive etmek için, bireysel çalışmanın ağırlıkta olduğu çevrelerden çok daha elverişlidir. Sosyal ilişkilerde yaşanan olumlu gelişmelerin en önemli yansıması olan bu takım çalışmasının kurulması için, iş saatleri içindeki kadar iş saatleri dışındaki beraberlik de çok büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle şehirden uzak şantiyelerde iş dışındaki zamanlarda sosyal dayanışma gösterilmesi, sektörde adeta bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir. Buna, yöneticiler de dahil olmak üzere şantiyede çalışan her düzeydeki insanın uyması gerekmektedir. Yukarıda vurgulanmaya çalışılan fikirlerle aynı doğrultuda sonuçlara ulaşan çalışmalar mevcuttur. Örneğin Olomolaiye'nin (1988) yaptığı çalışmada işçiler arasında güçlü ilişkiler olması, işçilerin motivasyonunu artıran en önemli; Olomolaiye ve Ogunlana (1988) ve Kaming vd'nin (1998b) yaptıkları araştırmalarda ise, en önemli

ikinci faktör olarak bulunmuştur. Bu faktör Kaming vd'nin (1998b) çalışmasında, aynı zamanda işçilerin en çok tatmin edildiğini söyledikleri faktör olarak belirlenmiştir. Aynı araştırmada işçiler arasında yeterli işbirliğinin olmaması ise, işçilerin motivasyonu üzerinde en olumsuz etki yaratan üçüncü faktör olarak bulunurken; Borchering ve Oglesby'e (1975) göre işçiler arasında zayıf ilişkiler olması, işçilerin motivasyonunu azaltan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Diğer taraftan bütün bu düşüncelerin yanında, görüşülen kimi proje müdürleri, işçiler arasında çok sıkı sosyal ilişki kurulmaya çalışılmasının zararlı olduğunu, işçiler arasındaki sosyal ilişki ne kadar kuvvetli olursa bunun işçilere ortak hareket etme ve pazarlık gücü vererek verimliliği de o oranda düşüreceğini belirtmişlerdir.

4.5.4.6. İşçilere sorumluluk verme

Çalışmada bağımsızlık veya bir diğer ifadeyle, işçilere yaptıkları işlerde kendi inisiyatiflerini kullanma olanağının verilmesi, güveni temsil ettiği için doğal bir motivasyon unsuru olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla örneğin, işçilerin projeye ait daha çok yapı ve sistem bilgisine ulaşabilmeleri, onların projeye daha çok sahip çıkarak daha etkin ve daha verimli bir şekilde çalışmalarını sağlayabilir. Ayrıca, işçiler çoğu kez sahip oldukları yetenek ve yaratıcılığın farkında değildirler, ve yaratıcılıklarını ortaya koyma konusunda da çoğu zaman çekinceli ve güvensiz davranmaktadırlar. Sorumluluk verme, işçileri bu açıdan da cesaretlendirici bir etki yaratarak verimliliğin artırılması için farklı bir seçenek sunabilir. İşçilere çalışma sırasında karışmak ise, sorumluluk vermenin tam tersi etkiler yaratmaktadır. Kaming vd'nin (1998a) yaptığı çalışmada işçilerin yaptıkları işe müdahale etmek, en önemli verimlilik sorunu olarak belirlenmiştir. Kaming vd (1997b) ise bu sorunu, verimlilik problemleri arasında en çok zaman kaybına neden olan üçüncü faktör olarak bulmuşlardır.

4.5.4.7. İşçilerle sorun ve sonuçları paylaşma

İşçilerle, ortaya çıkmış veya çıkabilecek sorunları ve bunların muhtemel sonuçlarını paylaşmak, yönetimin işçilere değer verildiğini göstermesinin önemli bir aracı niteliğindedir. Karşılaşılan problemlerde doğrudan uygulayıcı konumundaki işçilerin

konu hakkındaki düşüncelerini almak ve sonuç aşamasında alınan kararı, özellikle uygulamaya konulmadan önce işçilere veya temsilcilerine geri bildirmek çözüm için çok yararlı olabileceği gibi, en azından işçiyle ilgilenilmesi ve işçinin projeyi gerçek anlamda kendi işi olarak benimsemesi açısından çalışma arzusunu artırıcı bir unsurdur. Diğer taraftan, inşaat sektöründe pek alışılmadık bir uygulama olduğu için başta işçilerin bu durumu bir yönetim zaafı olarak da algılayabilecekleri unutulmamalıdır.

4.5.4.8. Şantiyedeki sosyal aktivite imkanları

İşçilerin çalışma saatleri ve günleri dışında kalan boş zamanlarının değerlendirilmesi, ancak yönetim tarafından temin edilecek sosyal aktivite olanakları ile mümkündür. Her ne kadar inşaat faaliyetleri genelde yoğun bir şekilde emek gücüne dayansa da, çalışan hiçbir işçiden sahip olduğu tüm enerjisini ve gücünü çalışma sırasında harcaması beklenmemelidir. Çünkü insan aynı zamanda sosyal bir varlıktır, ve ne kadar bastırılırsa bastırılınsın sosyal bir yaşantısı olmak zorundadır. Aksi takdirde, verimlilikten söz etmek fazla bir anlam ifade etmeyecektir. Söz konusu aktiviteler sportif ve eğlence amaçlı olabilmektedir. Fakat şirket yöneticilerinin de belirttiği gibi, kol gücüyle çalışan inşaat işçisinin iş gününün sonunda tekrar fiziksel faaliyetlere yönelmesi daha olası gözükmemektedir.

4.5.4.9. İşçiler arası kültürel farklılıklar

İşçiler, ekipler ve onların yaptıkları işler arasındaki koordinasyonun yeterli düzeyde sağlanabilmesi için, özellikle Türkiye gibi çok kültürlü bir toplumda bireylerin birbirlerinin din, dil, ırk ve mezheplerine saygı göstermeleri, birbirlerinin alışkanlıklarını anlamaları ve böylece projenin başarı sağlaması amacı etrafında faaliyet göstermeleri çok büyük önem taşımaktadır. Çok çeşitli yerlerden gelen işçilerin her zaman aynı yerde barındırılmayacağı veya verimli çalıştırılmayacağı bir gerçektir, ve görüşülen yöneticilerin belirttiklerine göre sıklıkla rastlanan bir durumdur. Applebaum vd'ne (1999) göre farklı geçmişe sahip insanları bir araya getirmek, onların neden başarısız olduklarını anlamak için en önemli sebepler arasında yer almaktadır. Bundan dolayı, inşaat projelerinde mümkün olduğu kadar aynı inanç ve zihniyete sahip işçi ve

ekiplerle çalışılmaya gayret edilmeli, ve her zaman için verimliliğin geliştirilmesine karşı büyük bir tehlike olan; işgücünün örf, adet ve ahlak kurallarıyla çelişen bir yönetim tarzı benimsememeye özen gösterilmelidir.

4.5.4.10. İşçilerin karar mekanizmasında yer alması

İnşaat projelerinde gerekli başarının elde edilememesinin önemli sebeplerinden birisi olan işçinin karar mekanizmasında yer alması hususu, Kısım 4.5.4.7'de irdelenen konunun bir aşama ileri götürülmüş şeklini oluşturmaktadır. İşçiler alınacak kararlarda hiçbir bir görüş sahibi olmadıkları zaman, kendilerine kulak verilmediği, önerileri dikkate alınmadığı ve sadece malzeme gibi bir üretim girdisi olarak görüldükleri hissine kapılırlar ki, bu durum doğal olarak onların motivasyonlarını etkilemektedir. Örneğin Kaming vd'nin (1998b) yaptığı çalışmada, işçi katılımının sağlanmamasından ötürü projede gerekli başarının elde edilememesi, işçilerin motivasyonu üzerinde en olumsuz etki yaratan ikinci, en çok karşılaşılan ise birinci faktör olarak bulunmuştur. Kararların hangi tür işletme olursa olsun herkesle paylaşarak verilmesi ve mevcut sorunların işçilerle birlikte çözümlenmesi yoluyla işçilere bir topluluğa ait olma duygusu aşılması düşüncesi, toplam kalite yönetiminin ana ilkelerinden birisidir. Fakat, gerek Türkiye ve birçok ülkede çalışan inşaat işçilerinin eğitim durumları ve gerekse anket kapsamında görüşülen yöneticilerin konuya bakış açıları göz önüne alındığında, özellikle kalite çemberlerini içeren toplam kalite yönetimi tekniklerini inşaat projelerinde uygulamanın pek olanaklar dahilinde olmadığı görülmektedir.

4.5.4.11. İşçinin evine olan uzaklık ve şantiyenin şehir merkezinden uzaklığı

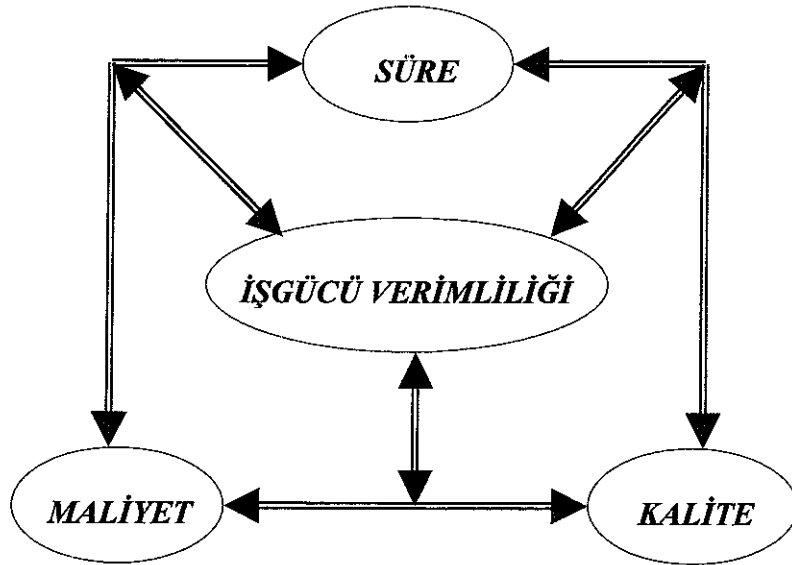
Görüşülen şirket yöneticilerinin belirttiğine göre, işçinin ailesinin yaşadığı yere olan uzaklık ve şantiyenin şehir merkezinden uzaklığı arttıkça işgücü verimliliği yükselmekte; tersine, bu uzaklıklar azaldıkça verimlilik düşmektedir. Yöneticiler bunun sebebi olarak, her iki uzaklık arttıkça işçinin sosyalleşme oranının düştüğünü ve işine daha sıkı bağlandığını, ailesini düzenli aralıklarla görme umudunun azaldığını ve onların sorunlarından uzaklaştığını, böylece iş hakkındaki konsantrasyonun daha az bozulduğunu ileri sürmektedirler. Söz konusu görüşler her ne kadar bir dereceye kadar

doğruluk payı taşısalar bile, bahsedilen faktörlerin tam tersi etkilerin de görülebileceği bir gerçektir. Yani, işçi genellikle ayrılmadan yaşadığı şantiye ortamından belli bir süre sonunda sıkılıp soğuyabilir, ve ailesinin sorunlarıyla doğrudan ilgilenemediği için işe kendini tam manasıyla veremeyebilir.

4.6. Adam-Saat Değerleri

4.6.1. Giriş

Her projenin, özellikle teklif hazırlama olmak üzere tüm aşamalarındaki planlama çalışmalarına hakim olan, bir başka deyişle, belirlenmesi ve takip edilmesi zorunlu olan üç ana unsur bulunmaktadır. Şekil 4.6'dan görüldüğü gibi, birbirleriyle aynı anda ve devamlı biçimde etkileşen bu kavramlar; süre, maliyet ve kalitedir. Bu üç kavramın ortasında yer alan işgücü verimliliği ise, her üçünü de etkileme potansiyeline sahip olan ve bunların birbirleri arasındaki ilişkilerde de gözönüne alınması gereken çok önemli bir kavramdır.



Şekil 4.6. İnşaat planlamasında gözetilen ana bileşenler

Faaliyet seviyesinde yapılan kaynak atama kararları bir projenin bütün süre ve maliyetini kontrol etmektedir. Kaynak faktörü kendi içerisinde; işgücü, malzeme ve ekipman olarak üçe ayrılmaktadır. Bu çalışmada söz konusu kaynaklardan üzerinde

durulan işgücünün süre ve maliyet bazlı tahminleri yapılırken yararlanılabilecek tek araç, adam-saat ya da adam-gün olarak adlandırılan verimlilik oranlarıdır. Şöyle ki, her biri üretim miktarına dayanan; proje boyunca istihdam edilecek işçi ihtiyacını, bu işçilerin ne kadar süre çalıştırılacağını ve çalışmadan doğan maliyetleri saptarken bu değerler inşaat firmaları için bir temel oluşturmaktadır. Verimlilik oranları vasıtasıyla elde edilen işgücü çalışma süreleri, tümevarım yöntemiyle aynı zamanda optimum proje süresini de ortaya çıkarmaktadır. Doğaldır ki bu süre, ihaleyi açan işverenin istekleri doğrultusunda da belirlenebilmektedir. Fakat bu durumda bile, tüm dengelim yöntemiyle her bir faaliyet için ihtiyaç duyulan süre, yine bu oranlar yardımıyla, maliyet ve kapasite kavramları da göz önüne alınarak hesaplanmaktadır. Bununla birlikte, proje süresi ve maliyeti üzerinde çok güçlü bir etkiye sahip olan verimliliğin çok değişkenlik gösterebildiği unutulmamalıdır.

Verimlilik değerlerinin kullanılabileceği bir diğer saha, işlerin yapımı sırasında işçi performansının izlenmesi ve değerlendirilmesidir. Yapılan bu bir tür verimlilik analizi, ortaya konan işin, üretimin ve sonucunda çıkan ürünün oluşumundaki verim ile, daha önceden aynı işi yapan işçilerin verimlerinin karşılaştırılmasından ibarettir.

4.6.2. Adam-saat kavramının tanımı

İşgücü verimliliği ya da verimlilik oranı; belli bir faaliyeti, belirlenmiş bir zaman içerisinde gerçekleştirmek için gerekli iş saatleri ya da günleri cinsinden girdinin, yine aynı zaman içerisinde başarılan iş miktarı cinsinden çıktıya oranı olarak ölçülmekte ve genellikle birim çıktı başına düşen girdi miktarı olarak bilinmektedir. Bu oran veya işgücü verimliliği arttıkça performans azalmaktadır (Hanna vd 1999b, Thomas ve Sanvido 2000). Örneğin, 5 günde 125 m³ beton yerleştirilen bir şantiyedeki işgücü verimliliği 0,04 gün/m³'tür. İşgücü verimliliğini hesaplamanın, karşılaştırma amacına daha uygun olduğu için inşaat sektöründeki planlama mühendislerince tercih edilen daha yaygın diğer yolu ise, bu çalışmada da ifade edilen şekliyle, yukarıdaki tanımın tam tersi olan, birim zamanda üretilen toplam fiziksel çıktının, üretim aşamasında kullanılan zaman cinsinden işgücü girdisine bölünmesidir (Proverbs vd 1999a,

Goodrum vd 2002). Böylelikle, yukarıdaki örnek: $125 \text{ m}^3 / 5 \text{ gün} = 25 \text{ m}^3/\text{gün}$, şeklinde değişecektir.

İnşaat sektöründe çıktı değerleri heterojen bir yapıya sahip olmakla birlikte, yine de m, m², m³, kg, ton ve adet gibi belirli birimlerle gösterilebilmektedirler. Çıktının fiziksel birimler ile ölçülmesindeki temel amaç, üretim süreci ve ürüne ait bilgilerin, kendine özgü nedenlerle değişim gösterebilen fiyat kavramı dışındaki bir ölçükle standart bir duruma getirilmek istenmeleridir. Girdi kavramı ise genel verimlilikte; işgücü, sermaye, enerji ve malzemeyi kapsarken; işgücü verimliliğinde hem ortalama işçi sayısını, hem de ortalama saat ya da gün miktarını içermektedir. Söz konusu her iki tanımda pay ve paydada yer alan çıktı ve girdi değerleri birbirlerinin cinslerine de çevrilip kullanılabilirler ki, yukarıda bahsedilen işçi miktarı-süre-maliyet döngüsü ancak üretim miktarı üzerinden sağlanan bu dönüştürme işlemleriyle gerçekleştirilebilmektedir. Yani, belirli zamanda belirli sayıda işçinin yaptığı imalat miktarı, veya belirli zamanda belirli miktardaki imalatı yapmak için gerekli işçi sayısı, ya da belirli miktardaki imalatı yapmak için belirli sayıda işçinin çalışması gereken zaman olarak. Bu düşüncede verimlilik sabit kabul edilmektedir. Örneğin, 1 işçi 1 günde 8 m² kalıp işi yapabiliyor ve 80 m² kalıp imalatı yapılacak ise, bu iş 5 işçi ile 2 günde tamamlanabileceği gibi, 2 işçi ile 5 günde de tamamlanabilir sonucuna varılmaktadır. Bu noktada karar verme, süre ve maliyet faktörlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmesi gereken yöneticilere aittir.

4.6.3. Adam-saat değerlerinin elde edilmesi

İnşaat planlamacıları veya proje yöneticileri bir iş programı yapmaya başladıkları zaman, öncelikle proje için gerekli olan bütün faaliyetleri tanımlayıp listelemektedirler. Daha sonra, o işi tamamlamak için mevcut olan kaynaklara, tahsis edilen bütçeye ve üretim miktarına bağlı olarak beklenen olası faaliyet sürelerini analitik yöntemler yardımıyla hesaplamaktadırlar. Bu aşamada yararlanılan adam-saat değerlerine ulaşmak için planlama mühendislerinin; mevcut inşaat teknolojisi hakkında deneyimli ve belli bir bilgi birikimine sahip, ekipman ve makinelerin gerçek performanslarını işgücüyle birlikte düşünebilen, ve aynı zamanda işgücü performans ve gereksinimlerini etkileyen faktörler hakkında geniş tecrübeye sahip kişiler olmaları gerekmektedir. Birçok firma

bu konunun üstesinden gelmek için ayrıca; önceki projelerden benzetme yapma, danışman şirketlerden yardım alma, yeterince bilgi sahibi olan ilgili taşeronlarla doğrudan etkileşim içinde olma, tecrübeye dayalı kişisel öngörü yapma, ya da tüm bunların veya bazılarının sentezini kullanmaktadır. Türkiye’de işgücünün ayrı ayrı her bir faaliyet için girdi değerlerini gösteren verimlilik oranlarıyla ilgili mevcut kullanımda olan halihazırdaki tek yazılı kaynak Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri ise, Kazaz ve Ulubeyli’nin (2004) çalışmalarında da belirtildiği üzere, güncelliğini ve geçerliliğini kaybetmiş durumdadır. Günümüz rekabet koşullarında bu değerlerin sabit kalmayıp belli bir standart sistem içinde bir elde toplanarak hem şirket bazında hem de sektör çapında bir veri tabanı şeklinde bulunması ve belirli aralıklarla yenilenmesi gerekmektedir. Bu konu, firmalar ile üniversitelerin oluşturacağı ortak projeler çerçevesinde ele alınmalıdır. Konu üzerinde örneklerle birlikte yapılmış daha ayrıntılı bir inceleme Kısım 4.6.5’de verilmektedir.

Diğer taraftan, Çizelge 4.13’den görüldüğü gibi, mevcut şirketlerin %78,05’i, geçmişte yaptığı projelerde çalışan işçilerin verimlilik değerlerini belgeleyen kesin kayıtları tutmaktadır. Ulaşılan bu sonuç aynı zamanda, ISO 9000 kalite yönetim sistemleri serisine sahip firma adedi olan %75,61 ile de uyumluluk göstermektedir. Belki bu noktada sorgulanması gereken tek husus, anılan dokümantasyon düzeninin sağlıklı olarak işleyip işlemediğinin kontrolüdür. Birim Fiyat Analizleri yerine kullanılabilir ve sadece sektördeki verimlilik oranlarını içerecek bu veri tabanını oluşturmaya yönelik olarak çalışma sonunda sunulan iki ayrı iş kalemine ait adam-gün değerleri, Kazaz ve Ulubeyli’nin (2004) çalışmasına ek olarak, bu oluşum için atılmış ilk adımlardan birini oluşturmaktadır.

Çizelge 4.13. Firmaların işçi verimlilik oranlarına ve kalite yönetim sistemlerine sahip olma durumları

| İlgili Dokümanların Mevcudiyeti | Adam-Saat Verileri | | ISO 9000 Belgesi | |
|---------------------------------|--------------------|-------|------------------|-------|
| | f | % | f | % |
| Var | 64 | 78,05 | 62 | 75,61 |
| Yok | 18 | 21,95 | 20 | 24,39 |
| Toplam | 82 | 100 | 82 | 100 |

4.6.4. Adam-saat verilerinin değişkenliği

Bir inşaat şantiyesindeki çalışma şartları, imalat sektöründe yer alan herhangi bir iş yerindeki şartlardan çok farklıdır. İmalat sanayiinin tersine yapı üretim endüstrisinde verimlilik, projeden projeye değişkenlik gösteren üretim tipi, yeri, metotları, teknolojisi, koşulları ve benimsenen kaynak faktörlerinden büyük ölçüde etkilenmektedir (Proverbs vd 1999a). Yine, hemen her zaman önceden öngörülemeyen olaylarla karşılaşma olasılığı inşaat projelerinde oldukça yüksektir. İnşaat aşaması boyunca dahi sabit olmayan ve birçok faktör tarafından etkilenen verimliliğin kendi doğasında mevcut olan bu karmaşık ve kararsız yapı, çok büyük dalgalanmalara yol açabilmektedir. Verimliliğin davranışındaki bu değişkenlik, kesinlikle doğrusal olmayan ve henüz tanımlanmamış bir ölçümlendirme özelliği sergilemektedir. Öyle ki, normal dağılım gibi inşaat sektöründeki işgücü verimliliğini istatistiksel olarak açıklamada kullanılan klasik istatistiksel yöntemler, verimliliği tam olarak tanımlayamamaktadırlar (Lema ve Price 1996, Radosavljevic ve Horner 2002). Benzer sonuçlara; Peters (1991), Kaye (1993) ve Lorenz (1995)'in çalışmalarında olduğu gibi, inşaat dışındaki diğer bazı disiplinlerde de ulaşılmıştır. Çözüm olarak Peters (1991), kaotik teoriyi önermektedir. Bu noktada verimliliğin iyi bir şekilde tahmin edilebilmesi ancak; iş şartlarının ve bu şartların verimlilik üzerindeki etkilerinin dikkatli bir analizinin yapılması, yani, değişkenliğin etkili işgücü yönetim stratejileri kullanılarak yönetilmesi ile mümkün olabilmektedir. İş şartlarının verimlilik üzerindeki etkisini ölçmek ise, çok zor veya imkansızdır. İşgücü verimliliğinin bu öznel ve göreceli yapısı nedeniyle, bahsedilen veriler doğal olarak planlamacılar arasında da büyük farklılıklar göstermekte, ve zaman içerisinde kesin bir değer olarak takip etmede büyük güçlükler yaratmaktadır. Proverbs vd'nin (1998a,b; 1999b,f) bu doğrultuda İngiltere, Almanya ve Fransa'da yaptıkları karşılaştırmalı araştırmalarda; donatının yerine konulması, kalıp hazırlanması ve beton dökümü iş kalemleri için planlama mühendisleri tarafından öngörülen adam-saat değerlerinde büyük farklılıklar bulunduğu ispatlanmıştır. Ayrıca, kıta Avrupa'sındaki planlama mühendisleri dar aralıklı fakat yüksek toleranslı adam-saat değerleri kullanırlarken, İngiliz planlamacıların daha geniş aralıklı fakat toleransı daha az olan adam-saat değerlerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde Portas ve AbouRizk (1997), işgücü verimliliğinde 'tek değer' tahmini yapmanın, sorunun

karmaşık doğası nedeniyle planlamacılar için kabul edilebilir bir durum olmadığını, bunun yerine, aynı iş kalemi için çeşitli adam-saat verilerine sahip olmanın, ayrıca bir dizi tahmin ve geliştirme yapmaya imkan vereceğini belirtmektedirler.

İnşaat sektöründe genel olarak faydalanılan emek-yoğun teknoloji, en yüksek değişkenliğe sahip olan çalışma biçimi (Thomas ve Zavrski 1999), işgücü ise, herhangi bir tahmindeki en zor bileşen konumundadır. Çünkü, inşaat işçisi her zaman aynı şekilde davranabilen bir makine değildir. Tamamen benzer koşullar altında bile, motivasyon gibi birçok etmenin değişiklik göstermesi yüzünden farklı verimlilik değerleri elde edilebilmekte, ve bundan ötürü, bu oranlar sağlıklı ve tam olarak tahmin edilememektedirler. Dolayısıyla bir planlamacının, sözü geçen bütün geliştirilemeyen şantiye içi ve şantiye dışı faktörleri bilerek, verimlilik değerlerini her seferinde uygun bir şekilde düzeltip ayarlayabilmesi gerekmektedir. Portas ve AbouRizk (1997) bu amaçla, işgücü verimliliğinde kesin tahminler yapmayı sağlayan bir sistem üzerinde çalışmışlardır. Smith ve Hanna (1991) ise yaptıkları çalışmada, kalıp işindeki verimliliği etkileyen faktörleri tanımlamışlardır. Bununla birlikte, Ashworth ve Skitmore'un (1983) bildirdiğine göre, planlamacıların standart işgücü verimlilik oranları nadiren yenilenmektedir. Bu durumda, işgücünün çalışma süresi ve maliyetinin makul bir doğruluk ve kesinlikte belirlenmesi, ancak yapılan adam-saat değeri tahminlerinin kesinliğine bağlı olduğu için, yapılacak her iki tahminin büyük ölçüde belirsizlik tehlikesi altına gireceği düşünülmektedir. Günümüzün artan rekabet şartlarında ise bir inşaat firmasının başarısı büyük ölçüde, verimliliğin doğru tahmin edilmesine bağlıdır. İşgücü verimliliği, önceden kabul edilen bir değerle karşılaştırıldığında, işgücü veya üretim etkinliğinin göreceli bir ölçüsü olarak da tanımlanabilmektedir. Bir başka deyişle, pratikte elde edilen gerçek verimlilik oranı ile önceden kabul edilen standart oran arasındaki fark ne kadar azalır ve 1'e yaklaşırsa, tahmin aşamasında yaşanan belirsizlik ihtimali o kadar azalmaktadır. Christian ve Hachey (1995) yaptıkları çalışmada, sahada ölçülen gerçek verimlilik oranları ile planlama mühendisleri tarafından kullanılan değerler arasında fazla farklılık olmadığını saptamışlardır. Aynı iş kalemleri için şantiyeler arasındaki gerçek adam-saat değerlerinde farklılık bulduklarında ise, bunların özellikle bekleme ve boş zamanlardan kaynaklandığı görmüşlerdir. Bahsedilen bu karşılaştırma işleminin, tamamlanan bütün projelerde ilgili

planlama mühendisleri tarafından hesaplanması ve nedenlerinin irdelenmesi, o planlamacıların sonraki projelerde yapacakları tahminleri çok daha isabetli ve sağlıklı kılacak olan en önemli iki etmendir.

İşgücü verimliliği ve bu verimlilikte görülen değişkenlik, aynı zamanda bir projenin iyi veya kötü performansla yürütüldüğünü gösteren iyi bir belirleyici ve değerlendirme kriteridir. Hedeflerin tutturulduğu ve verimliliğin yüksek olduğu projelerde günlük verimlilik değerleri mümkün olan en düşük değişkenliği gösterirlerken, kötü performansla yürütülen ve düşük verimliliğin söz konusu olduğu projelerde çok daha yüksek değişkenliğe sahiptirler. Bundan dolayı, eğer bir projenin önceden saptanmış hedeflere eksiksiz olarak ulaşması için işçi performansının artırılması isteniyorsa, bunun en etkili yollarından biri işgücü verimliliğindeki değişkenliği azaltmaktır (Proverbs vd 1999b, Thomas vd 2002).

4.6.5. Birim fiyat analizleri

Çizelge 4.14'de verildiği gibi, düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı imalatı işinde firmalar, 1 işinin 1 günde B.F.A.'daki değerlere göre %67,39 m², nervürlü donatının (φ: 8-12 mm) bükülüp yerine konulması faaliyetinde %354,28 ton daha fazla üretim yapabileceğini öngörmektedirler. Hatta donatı ile ilgili olan iş kaleminde B.F.A.'daki değer, firmalar tarafından verilen minimum değer bile altında kalmaktadır. Sonuçta, her iki iş kaleminde de iki veri arasındaki farkın istatistiksel olarak aşırı büyük olduğu ($p < 0,0001$) kanıtlanmaktadır. Görüldüğü üzere, analizlerdeki adam-saat verilerinde hiçbir değişiklik ve yenileme yapılmadığı için uygulamada kullanılan değerlerle arasında büyük farklılıklar oluştuğu, B.F.A.'nın bu konuda güncelliğini ve geçerliliğini kaybettiği tezi doğrulanmaktadır. Bununla birlikte, işgücü verimlilik değerlerinin de etkilediği bir dizi veri (işçilik+malzeme+makine), iş kalemlerinin birim fiyatlarını oluşturmakta ve devlet ihalelerinde B.F.A.'daki bu fiyatlar üzerinden iş akitleri yapılmaktadır. Dolayısıyla, çoğu inşaat projesinde karşılaşılan, başlangıçta öngörülen ve sonradan gerçekleşen proje maliyet ve süre değerleri arasındaki fark, yukarıda bulunan yüzdesel bazdaki büyük farklılıklar göz önüne alındığında devlet ihalelerinde katlanarak artmaktadır. Söz konusu durumda, şirketlerin B.F.A.'ya göre yüksek olan işgücü

Çizelge 4.14. Adam-gün değerleri için t-testi sonuçları

| Poz No | İş Kalemi (Birimi) | %95 FOGA ^f | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|-----------------------|-----------------|------|------|-----------------|------------------|----------------|-----------|-----------|----------------|----------|-----------------|----------------------------------|
| | | B.F.A. ^a | FO ^b | Min. | Max. | SS ^c | FSH ^d | F ^e | Alt Değer | Üst Değer | T-Testi Değeri | P Değeri | İB ^g | SD ^h /ÖS ⁱ |
| 21.011 | Düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı (m ²) | 5,333 | 8,927 | 4 | 16 | 3,313 | 0,473 | 3,594 | 2,643 | 4,546 | 7,595 | <0,0001 | ab ^k | 48/49 |
| 23.014 | Çapı 8-12 mm'lik nervürlü donatının bükülmesi ve yerine konulması (ton) | 0,07 | 0,318 | 0,1 | 0,7 | 0,147 | 0,022 | 0,248 | 0,203 | 0,294 | 11,096 | <0,0001 | ab | 42/43 |

^aB.F.A.: birim fiyat analizleri; ^bFO: firma ortalaması; ^cSS: standart sapma; ^dFSH: farkın standart hatası; ^eF: fark; ^fFOGA: firma ortalamasının güvenirlilik aralığı; ^gİB: istatistiksel büyüklük; ^hSD: serbestlik derecesi; ⁱÖS: örneklem sayısı; ^kab: aşırı büyük.

verimlilik değerleri dikkate alındığında, firmaların projeyi süresinde bitirmek gibi bir sıkıntıları olmasa da; projeye esas maliyetlerin, düşük verimlilikten dolayı düşük olarak nitelenen birim fiyatlardan oluşması, firmaları proje maliyetini tutturmak hususunda çeşitli çözüm yolları aramaya itmektedir. Bu aşamada devletin karşısına, doğrudan ürün kalitesini ekileyen, kullanılan malzeme ve işçilik kalitesinin düşürülmesi sonucu çıkmaktadır. Bu noktada akla gelen tek açıklama, Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyat Analizlerindeki işçi verimlilik değerlerinin bilinçli olarak düşük tutulmasıdır. Bu durum sadece, Türkiye'nin yıllardır sahip olduğu asgari ücret politikası ve enflasyonist oluşumları engelleme gibi nedenlerle açıklanabilmektedir. Fakat enflasyonist oluşumları engelleme, asgari ücret politikası ile değil, ancak verimlilik artışı ile sağlıklı bir şekilde sağlanmaktadır.

Firmalar arasında da bir karşılaştırma olanağı sunan ve toplanan verileri arasındaki farkları işaret eden standart sapma değerlerine bakılacak olursa, bu değer kalıp faaliyetinde ortalamanın %37,11'i, donatı işinde ise ortalamanın %46,23'ü seviyesindedir. Benzer şekilde, kalıp faaliyetinde firmalardan edinilen maksimum değer minimum değerin 4 katı, donatı işinde tam 7 katıdır. Her iki çıkarımdan da anlaşılacağı gibi, veri gruplarının sahip olduğu yüksek standart sapma değerleri, firmalar arasında büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir. Gözlenen bu durum, başta üretim tip ve yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanmakla birlikte, aynı zamanda bu çalışma kapsamında incelenen ve doğrudan işgücünün verimliliğini etkileyen faktörlerden de ileri gelmektedir. Doğaldır ki, verimlilik gibi kompleks ve bir çok faktörün etkisinde kararsız bir seyir izleyen bir kavramda rastlanan değişkenliğin sadece bir iki etmene değil, birçok faktörün ortak etkisine bağlanması ve bunların hep birlikte belli bir metodoloji çerçevesinde göz önüne alınması, soruna karşı üretilen en anlamlı ve optimum yanıt olacaktır. Öyle ki, bazı faktörler bir dizi iş kalemindeki verimlilik üzerinde benzer etkiler gösterebilir bile, bunların verimlilik üzerindeki etki dereceleri her faaliyette değişiklik gösterebilmektedir.

4.7. İşçi Verimliliğini Etkileyen Faktörlerin Genel Değerlendirmesi

Çalışmada ulaşılan anket sonuçları doğrultusunda, inşaat sektöründe çalışan işgücünün verimliliğini etkileyebilecek 37 faktörün, her bir grup başlığı altındaki ve genel sıralamadaki yeri, Çizelge 4.7, 4.9, 4.11 ve 4.12’de gösterilmiştir. Bu dört çizelgenin son sütunlarında yer alan ‘Sonuç’ kısmında ise, üzerinde daha dikkatli bir şekilde durulmasıyla verimliliğin gelişmesi için bir fırsat oluşturabilecek ilk 20 faktör, karşılıklarına “√” (onaylama) işareti konularak belirtilmeye çalışılmıştır. Buna göre, örgütsel faktörlerden 9, ekonomik faktörlerden 5, fiziksel ve sosyo-psikolojik faktörlerden ise 3 faktör, en önemli 20 etken içerisine girmiştir.

Çizelge 4.15. İşgücü verimliliğini etkileyen faktörlere ait sonuçların özet dökümü

| Faktör Grupları | Genel Sıralama | Sonuç |
|---|----------------|---------------|
| Örgütsel Faktörler | | |
| Şantiye yönetimi | 1 | Çok önemli |
| Malzemenin aksamadan temin edilmesi | 2 | Çok önemli |
| Düzenli iş akışı | 4 | Çok önemli |
| İşçilerin çalışırken denetlenmesi ve kontrolü | 5 | Çok önemli |
| Şantiye planı | 6 | Çok önemli |
| İşçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi | 9 | Kısmen önemli |
| Ekip büyüklüğü ve uyumu | 12 | Kısmen önemli |
| Şirketin prestiji | 13 | Kısmen önemli |
| Şantiyedeki yatakhane ve yemekhane şartları | 16 | Az önemli |
| Ekonomik Faktörler | | |
| İşçi ücretlerinin zamanında ödenmesi | 3 | Çok önemli |
| İşçilere ödenen ücret miktarı | 8 | Kısmen önemli |
| İşçinin sigortalı çalışması | 11 | Kısmen önemli |
| Teşvik-ödül amaçlı ödeme yapılması | 14 | Kısmen önemli |
| İşçinin işini kaybetme endişesi | 17 | Az önemli |
| Fiziksel Faktörler | | |
| Benzer işlerde çalışma | 10 | Kısmen önemli |
| Tasarımda detayların karmaşıklığı | 18 | Az önemli |
| Hata payı sınırlarının çok dar olması | 20 | Az önemli |
| Sosyo-Psikolojik Faktörler | | |
| Şantiyedeki iş disiplini | 7 | Çok önemli |
| Şantiyedeki güvenlik ve sağlık şartları | 15 | Az önemli |
| İşçinin yaptığı işten tatmin olması | 19 | Az önemli |

İlk 20 faktörün özet dökümü, Çizelge 4.15'de verilmektedir. Bu faktörlerin kendi aralarında yapılan karşılaştırmanın sonuçları, son sütunda belirtilmiştir. Genel sıralamadaki ilk 7 faktör (1-7), göreceli önem endeksi verileri de dikkate alınarak, 'Çok önemli' ifadesiyle değerlendirilmiştir. Aynı şekilde, sonra gelen 7 faktör (8-14) için 'Kısmen önemli', en son 6 faktör (15-20) için de 'Az önemli' ifadeleri kullanılarak, bu 20 faktör arasında 3'lü bir önem ölçeği oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, örgütsel faktörler içinde 5 faktör 'Çok önemli' bulunurken; ekonomik ve sosyopsikolojik faktörlerden sadece birer faktör 'Çok önemli' olarak saptanmış; fiziksel faktörlerden ise hiçbir faktör bu önem derecesine ulaşamamıştır.

5. SONUÇ

Çalışmanın ilk kısmında, Türkiye ekonomisinin en etkin sektörleri arasında yer alan yapı endüstrisindeki işgücü verimliliğine etki eden toplam 37 faktör; örgütsel faktörler, ekonomik faktörler, fiziksel faktörler ve sosyo-psikolojik faktörler olarak dört grup başlığı altında ayrı ayrı incelenmiştir. Bu dört ana grup arasında işçilerin verimlilikleri üzerinde en büyük etkiye sahip olanı, 4,06'lık (Yüksek) etki derecesiyle örgütsel faktörler olarak belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla ekonomik faktörler (3,81-Yüksek), fiziksel faktörler (3,46-Yüksek) ve sosyo-psikolojik faktörler (3,28-Orta) gelmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde örgütsel etkenlerin beklenmedik şekilde, verimlilik kavramı söz konusu olduğunda ilk akla gelen iki etmen olan ekonomik araçların ve sosyo-psikolojik faktörlerin önünde yer aldığı görülmektedir. Her ne kadar bu durum, yapılan çalışmanın sektör profesyonellerine uygulanması ve dolayısıyla yönetsel bakış açısını yansıtması ile doğrudan bağlantılı olsa da, artık günümüzde gelişmekte olan ülkelerde de organizasyon idaresinin öneminin en üst düzeyde algılandığı açıktır. Bununla birlikte, ekonomik faktörlerin geçmişte olduğu gibi bugün için de önem sıralamasında en üstlerde bulunduğu görülmekte, ve hatta gelecekte de verimlilikle ilgili araştırmalarda bu durumunu koruyacağı düşünülmektedir. Sosyo-psikolojik araçların en alt sırada yer alması ise, Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi göz önüne alındığında, gelişmekte olan bir ülkedeki ortamı yansıtması açısından gayet normal gözükmele beraber, bu durumu düzeltmede birincil derecede sorumlu olan yönetici kadrosuna ciddi görevler yüklemektedir. Bütün bu düşüncelerin ışığı altında, daha somut verilere ulaşmak için çalışma kapsamında bir sınıflandırma tekniği uygulanmış olsa da, bu grupların birini diğerinden ayırt etmek veya bunların birbirlerinin içine geçmediğini ve tamamen bağımsız birer faktör topluluğu olduğunu iddia etmek mümkün değildir. Burada önemli olan, verimlilikle ilgili sorunlarla karşılaşıldığında bahsedilen dört grubun bir bütünlük içerisinde ele alınıp incelenmesidir. Yapılan araştırmanın sadece yöneticilere uygulanması, konuya tek taraflı bir perspektifle bakılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, verimliliği etkileyen faktörler hakkında işçilerin denetimcilerden ve yöneticilerden daha bilgili oldukları kabul edilmelidir. Bu aşamada, çalışmayı bir adım ileri taşımaya yönelik olarak bir sonraki araştırmanın, konuyla ilgili diğer taraf olan işçilere de yapılması planlanmaktadır.

Dört grup başlığı altında ayrıntılı bir biçimde üzerinde durulan 37 faktör ele alındığında ise, inşaat sektöründe çalışan işgücünün verimliliği üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu istatistiksel olarak gösterilen ilk 10 faktör aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

1. Şantiye yönetimi,
2. Malzemenin aksamadan temin edilmesi,
3. İşçi ücretlerinin zamanında ödenmesi,
4. Düzenli iş akışı,
5. İşçilerin çalışırken denetlenmesi,
6. Şantiye düzeni,
7. Şantiyedeki iş disiplini,
8. İşçilere ödenen ücret miktarı,
9. İşçilere uygulamalı mesleki eğitim verilmesi,
10. Benzer işlerde çalışma.

Sektörde yönetici konumunda çalışan bireylerin işçiden yüksek verim alabilmek veya herhangi bir verimlilik sorunuyla karşılaşmamak için yukarıda belirtilen 10 etken üzerinde diğer faktörlere oranla çok daha ciddi bir şekilde durup düşünmeleri ve gerektiğinde önlem planlarını buna göre oluşturmaları büyük önem arz etmektedir. Aynı biçimde, akademik anlamda bu konuyu ileriye götürmek isteyen araştırmacıların tekrar bir grup ve faktör analizi yapmamaları, bunun yerine, yoğun bir saha çalışması sonucu ulaşılan bu 10 faktörün verimlilik üzerinde yarattığı etkilerin çok daha ayrıntılı olarak, yani, süre-maliyet-kalite eksenindeki etki düzeyinin matematiksel ifadeler şeklinde elde edilerek ortaya konması daha yararlı olacaktır.

Çalışmanın ikinci kısmında, yukarıda vurgulanan faktörlerin gerçek bir inşaat projesinin maliyet ve süre planlaması aşamalarında nasıl büyük bir etki yaratabileceği rakamsal ifadelerle örnek verilerek açıklanmıştır. Bahsedilen sayısal değerlerin karşılığı olan adam-saat kavramının aynı zamanda işgücü verimliliğinin matematik bilimindeki izdüşümü olması, konuya sözel perspektifin yanında sayısal açıdan da bakılmasına olanak sağlamıştır. Bu bağlamda, özel sektörden elde edilen veriler hem devletin kabul

ettiği değerlerle hem de özel şirketlerin kendi aralarında bir karşılaştırma imkanı vermiştir. Ulaşılan bulgular ışığında; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri'nin birçok alanda olduğu gibi işgücü verimliliği çerçevesinde de artık gerçekçi bir çözüm sağlayamadığı saptanmış, bunun yerine sadece sektördeki hemen bütün iş kalemlerinin ilgili adam-saat değerlerini içeren bir kılavuzun oluşturulması gereği ortaya çıkmıştır. Çünkü böylelikle, firmalar arasında var olduğu ispatlanan büyük verimlilik farklılıkları azaltılıp her projede belirli bir verimlilik standardı oluşturulabileceği gibi, aynı zamanda şirketlerin işgücü verimliliği konusunda kendilerini sürekli bir biçimde sorgulamalarının da yolu açılacaktır.

Sonuç olarak, gerçekleştirilen bu çalışma, her iki bölümde ulaşılan sonuçlar açısından bir öncü adım sayılmalıdır. Sonradan katılımlar ve tartışmalar ile Türk inşaat sektörünün içinde bulunduğu koşullara en uygun düşen çözüme ulaşılabilecektir. Fakat, çalışma boyunca çok yoğun olmamakla birlikte kimi zaman hissedilen, elde edilen bilgi ve tecrübelerin gizlenmesi felsefesi bırakılıp, bunun yerine, her tecrübenin birikerek katlanması yaklaşımı genel düşünce tarzı olmalıdır. Bu husus çalışmanın geleceğe yönelik değişimlere ve iyileştirmelere açık olduğunun bir kanıtıdır. Ayrıca, gerçek piyasa değerlerini ve yönetici görüşlerini içeren bu çalışma, inşaat işine yeni başlayan ve tecrübeleri sınırlı olan konuyla bağlantılı sektör çalışanlarına iş hayatlarında gerekli olabilecek önemli bilgiler içermektedir. Bu bilgilere belirli bir saha çalışması sonucunda ulaşıldığı için, burada kaybedilen zamanın yerine eldeki verilerin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için çalışılması daha uygun olacaktır. Ancak bu şekilde inşaat üretiminde gelişmenin gerçekleşebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ADRIAN, J.J. 1987. Construction Productivity Improvement. Elsevier Science Publishing, New York, 154 pp.
- AKÇALI, Ü. 2003. 2003 Yılı İnşaat Birim Fiyat Analizleri. Şafak Matbaacılık, Ankara, 950 ss.
- ALLMON, E., HAAS, C.T., BORCHERDING, J.D. and GOODRUM, P.M. 2000. U.S. construction labor productivity trends, 1970–1998. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (2): 97-104.
- ANONİM-I 1969. NBPI (National Board for Prices and Incomes). Pay and Conditions in The Building Industry. HMSO, London, 167 pp.
- ANONİM-II 1974. NECA (National Electrical Contractor's Association). The Effect of Temperature on Productivity. NECA Report, No: 5072, Washington.
- ANONİM-III 1980. BRI (The Business Roundtable). Scheduled Overtime Effect on Construction Projects. A Construction Industry Cost Effectiveness Task Force Report, No: C-2, New York.
- ANONİM-IV 1982. BRT (The Business Roundtable). Construction Productivity Measurement. Report No: A-1, Appendix B-3, New York.
- ANONİM-V 1987. Project Materials Management Handbook. Construction Industry Institute Press, Texas.
- ANONİM-VI 1987. NECA (National Electrical Contractor's Association). The Effect of Temperature and Humidity on Productivity. NECA Index, No: 5072-2M, Bethesda.
- ANONİM-VII 1997. CPWR (The Center to Protect Workers Rights). The Construction Chart Book: The US Construction Industry and Its Workers. Washington.
- ANONİM-VIII 2004. White Paper on Weather and the Construction Industry. <http://www.usasoft.com/onsite.htm>.
- ANONİM-IX 2004. S.S.K. (Sosyal Sigortalar Kurumu). İstatistikler. <http://www.ssk.gov.tr>.
- ANONİM-X 2004. D.İ.E. (Devlet İstatistik Enstitüsü). İstatistikler / Göstergeler. <http://www.die.gov.tr>.
- ANONİM-XI 2004. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İstatistikler. <http://www.calisma.gov.tr>.
- APPLEBAUM, S.H., CHAHRAZAD, A. and SHAPIRO, B.T. 1999. The self-directed team: a conflict resolution. *Team Performance Management*, 5 (2): 60-77.
- ARDITI, D. 1985. Construction productivity improvement. *Journal of the Construction Division*, 111: 1-14.
- ARDITI, D., AKAN, G.T. and GURDAMAR, S. 1985. Reasons for delays in public projects in Turkey. *Construction Management and Economics*, 3: 171-181.
- ARDITI, D. and MOCHTAR, K. 2000. Trends in productivity improvement in the US construction industry. *Construction Management and Economics*, 18: 15-27.
- ARDITI, D., TOKDEMİR, O.B., SUH, K. 2001. Effect of learning on line-of-balance scheduling. *International Journal of Project Management*, 19: 265-277.
- ASHWORTH, A. and SKITMORE, R.M. 1983. Accuracy in estimating. The Chartered Institute of Building Occasional Paper, No: 27, London.
- ASSAF, S.A., AL-KHALIL, M. and AL-HAZMI, M. 1995. Causes of delay in large building construction projects. *Journal of Management in Engineering*, 11 (2): 45-50.

- BALL, M. 1983. Housing Policy and Economic Power. Methuen, London, 157 pp.
- BAYRAÇ, H. 1997. İşletmelerde işgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin analizi ve bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, 132 s.
- BILHAIF, A. 1990. The influence of high temperatures on the productivity of construction workers. Ph.D. Thesis, University of Reading, 231 pp.
- BORCHERDING, J.D. and OGLESBY, C.H. 1975. Job dissatisfaction in construction work. *Journal of the Construction Division*, 101 (2): 415-434.
- BORCHERDING, J.D. and GARNER, D.F. 1981. Work force motivation and productivity on large jobs. *Journal of the Construction Division*, 107 (3): 443-453.
- BOWIE, A. and LUPTON, I. 1973. Job and Pay Comparison: How to identify similar jobs in different companies and compare their rates of pay. Gower Press, Essex, 201 pp.
- BROWN, E.H.P. 1968. Certain Matters Concerning Labour in Building and Civil Engineering. HMSO, London, 394 pp.
- BUBSHAIT, A.A. 2003. Incentive/disincentive contracts and its effects on industrial projects. *International Journal of Project Management*, 21: 63-70.
- BUCHAN, R.D., FLEMING, F.W. and KELLY, J.R. 1993. Estimating for Builders and Quantity Surveyors. Butterworth-Heinemann, Oxford, 315 pp.
- BURLESON, R.C., HAAS, C.T. and TUCKER, R.L. 1998. Stanley A. Multiskilled labor utilisation strategies in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124 (6): 480-489.
- CARBERRY, E. 1996. Assessing ESOPs. *Journal of Management in Engineering*, 12 (5): 17-19.
- CASS, D.J. 1992. Labour productivity impact of varying crew levels. Transactions of the American Association of Cost Engineers 36th Annual Meeting, pp. C2.1-C2.9, Morgantown.
- CHAN, D.W.M. and KUMARASWAMY, M.M. 1997. A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects. *International Journal of Project Management*, 15 (1): 55-63.
- CHASEY, A.D. and MERCHANT, S. 2000. Issues for construction of 300-mm fab. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (6): 451-457.
- CHEN, Z., LI, H. and WONG, C.T.C. 2002. An application of bar-code system for reducing construction wastes. *Automation in Construction*, 11: 521-533.
- CHRISTIAN, J. and HACHEY, D. 1995. Effects of delay times on production rates in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 121 (1): 20-26.
- CLARKE, L. and WALL, C. 2000. Craft versus industry: the division of labour in European housing construction. *Construction Management and Economics*, 18: 689-698.
- COX, R.F., ISSA, R.R. and COLLINS, H. 1998. Determining the quantitative return on investment (ROI) of craft training. Working Paper in University of Florida, No: 4, Florida.
- DURAN, H. 1993. Türkiye'de işgücü verimliliğini etkileyen sosyal ve kültürel unsurlar. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 139 s.
- ECHEVERRY, D. and BELTRAN, A. 1997. Bar-code control of construction field personnel and construction materials. Proceedings of the 4th Congress on Computing in Civil Engineering by ASCE, Philadelphia, pp. 341-347.

- EVANS, S. and LEWIS, R. 1989. Destructuring and deregulation in construction. In: S. Tailby C. Whitston (Editors), *Manufacturing Chance*, Blackwell, pp. 105-192, Oxford.
- FORMOSO, C.T. and REVELO, V.H. 1999. Improving the materials supply system in small-sized building firms. *Automation in Construction*, 8: 663-670.
- FROESE, T. 1996. Models of construction process information. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 10 (3): 183-193.
- GAMBAO, E., BALAGUER, C. and GEBHART, F. 2000. Robot assembly system for computer-integrated construction. *Automation in Construction*, 9: 479-487.
- GILBERT, G.L. and WALKER, D.H.I. 2001. Motivation of Australian white-collar construction employees: a gender issue? *Engineering Construction and Architectural Management*, 8 (1): 59-66.
- GOMAR, J. 1999. Assignment and allocation of a partially multiskilled workforce. M.S. Thesis, The University of Texas, 162 pp.
- GOODRUM, P.M., HAAS, C.T. and GLOVER, R.W. 2002. The divergence in aggregate and activity estimates of US construction productivity. *Construction Management and Economics*, 20: 415-423.
- GÖÇMEN, Ö. 1996. Yapı üretiminde ekip bazında işgücü verimliliğinin ölçümü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 267 s.
- GRAGNON, R.J. and SHEU, C. 2000. The impact of learning, forgetting and capacity profiles on the acquisition of advanced technology. *Omega*, 28: 51-76.
- GRIMM, C.I. and WAGNER, N.K. 1974. Weather effects on mason productivity. *Journal of the Construction Division*, 100: 319-335.
- GÜNAL, Ş.G. 1995. İşletmelerde işgücü verimliliğinin ölçümü ve bir işletmede yapılan uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 108 s.
- HAAS, C.T., RODRIGUEZ, A.M., GLOVER, R. and GOODRUM, P.M. 2001. Implementing a multiskilled workforce. *Construction Management and Economics*, 19: 633-641.
- HALLIGAN, D., DEMSETZ, L., BROWN, J. and PACE, C. 1994. Action-response model and loss of productivity in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120 (1): 47-64.
- HANNA, A.S., RUSSELL, J.S., NORDHEIM, E.V. and BRUGGINK, M.J. 1999a. Impact of change orders on labor efficiency for electrical construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125 (4): 224-232.
- HANNA, A.S., RUSSELL, J.S., GOTZION, T.W. and NORDHEIM, E.V. 1999b. Impact of change orders on labor efficiency for mechanical construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125 (3): 176-184.
- HANNA, A.S., CAMLIC, R., PETERSON, P.A. and NORDHEIM, E.V. 2002b. Quantitative definition of projects impacted by change orders. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128 (1): 57-64.
- HAZELTINE, C.S. 1976. Motivation of construction workers. *Journal of the Construction Division*, 102 (3): 497-509.
- HERBSMAN, Z. and ELLIS, R. 1990. Research of factors influencing construction productivity. *Construction Management and Economics*, 8 (1): 49-61.
- HERZBERG, F. 1968. One more time: how do you motivate employees? *Harvard Business Review*, 46 (1): 53-62.
- HORNER, R.M.W. and TALHOUNI, B.I. 1990. Causes of variability in bricklayers' productivity. *Building Economics and Construction Management*, 6: 238-250.

- HORNER, R.M.W. and TALHOUNI, B.I. 1995. Effects of accelerated working, delays and disruption on labour productivity. The Chartered Institute of Building Occasional Paper, No: 16, London.
- HUGHES, W.P. 1989. Identifying the environments of construction projects. *Construction Management and Economics*, 7: 29-40.
- JASELSKIS, E.J., ANDERSON, M.R., JAHREN, C.T., RODRIGUEZ, Y., NJOS, S. 1995. Radio-frequency identification applications in construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 121 (2): 189-196.
- KAMING, P.F., OLOMOLAIYE, P.O., HOLT, G.D., HARRIS, F.C. 1997a. Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15: 83-94.
- KAMING, P.F., OLOMOLAIYE, P.O., HOLT, G.D. and HARRIS, F.C. 1997b. Factors influencing craftsmen's productivity in Indonesia. *International Journal of Project Management*, 15 (1): 21-30.
- KAMING, P.F., HOLT, G.D., KOMETA, S.T. and OLOMOLAIYE, P.O. 1998a. Severity diagnosis of productivity problems-a reliability analysis. *International Journal of Project Management*, 16 (2): 107-113.
- KAMING, P.F., OLOMOLAIYE, P.O., HOLT, G.D. and HARRIS, F.C. 1998b. What motivates construction craftsmen in developing countries? A case study of Indonesia. *Building and Environment*, 33 (2-3): 131-141.
- KAYE, B.H. 1993. Chaos and Complexity: Discovering the surprising patterns of science and technology. VCH, Weinheim, 475 pp.
- KAZAZ, A. and ULUBEYLI, S. 2004. A different approach to construction labour: comparative productivity analysis. *Building and Environment*, 39 (1): 93-100.
- KHAN, M.S. 1993. Methods of motivating for increased productivity. *Journal of Management in Engineering*, 9 (2): 148-156.
- KUMARASWAMY, M.M. and CHAN, D.W.M. 1998. Contributors to construction delays. *Construction Management and Economics*, 16: 17-29.
- LAM, K.C., LEE, D. and HU, T. 2001. Understanding the effect of the learning-forgetting phenomenon to duration of projects construction. *International Journal of Project Management*, 19: 411-420.
- LAUFER, A. 1980. Assessment of financial incentive programmes for the construction labor force: adelphi analysis. Ph.D. Thesis, The University of Texas, 206 pp.
- LAUFER, A. and JENKINS, G.D. 1982. Motivating construction workers. *Journal of the Construction Division*, 108 (4): 531-545.
- LEMA, N.M. and PRICE, A.D.F. 1996. Construction process performance variability: focus on labour productivity. *Building Research and Information*, 24 (6): 339-349.
- LIM, E.C. and PRICE, A.D.F. 1995. Construction productivity measurements for residential buildings in Singapore. Proceedings of 1st International Conference on Construction Project Management, Singapore, pp. 605-612.
- LISKA, R.W. and SNELL, B. 1993. Financial incentive programs for average-size construction firm. *Journal of Construction Engineering and Management*, 118 (4): 667-676.
- LORENZ, E.N. 1995. The Essence of Chaos. UCL Press, London, 227 pp.
- LUTHENS, F. 1998. Organizational Behaviour. McGraw-Hill, New York, 337 pp.
- MALONEY, W.F. 1981. Motivation in construction: a review. *Journal of the Construction Division*, 107 (4): 641-647.

- MALONEY, W.F. and MCFILLEN, J.M. 1986. Motivational in unionized construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 112 (1): 122-135.
- MANZ, C.C. and NECK, C.P. 1995. Teamthink: beyond the groupthink syndrome in self-managing work teams. *Journal of Managerial Psychology*, 10: 7-15.
- MARSH, J.W. 1985. Materials management: practical application in the construction industry. *Cost Engineering*, 27: 18-28.
- MASLOW, A.H. 1970. A theory of human motivation. In: Vroom V.H. Deci E.L. (Editors), *Management and Motivation*, Penguin Books, pp. 27-41, Harmondsworth.
- MCKENZIE, K.I. and HARRIS, F.C. 1984. Money the only motivator? *Building Technology and Management*, 25-29.
- MERCHANT, K.A. 1997. *Modern Management Control Systems: Text and Cases*. Prentice-Hall, New Jersey, pp. 851.
- MOORE, D.R. and DAINITY, A.R.J. 1999. Integrated project teams' performance in managing unexpected change events. *Team Performance Management*, 5 (7): 212-218.
- NADLER, D.A. and LAWLER, E.E. 1977. Motivation: a diagnostic approach. In: J.R. Hackman E.E. Lawler L.W. Porter (Editors), *Perspectives on Behaviour in Organizations*, McGraw-Hill, pp. 26-34, New York.
- NAVON, R. 1997. COCSY II: CAD and construction (CAM) integration for on-site robotics and construction management. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 11 (1): 17-25.
- NAVON, R. and GOLDMAN, A. 1997. On-site labour-input data collection for comparison between housing-construction methods. *International Journal of Project Management*, 15 (2): 79-83.
- NAVON, R. and GOLDSCHMIDI, E. 2002. Monitoring labor inputs: automated-data-collection model and enabling technologies. *Automation in Construction*, 12: 185-199.
- NEIL, V.D. and PAUL, T. 1994. The costs to the British economy of work accidents and work-related health. Health and Safety Executive, pp. 2-13, London.
- NG, S.T., SKITMORE, R.M., LAM, K.C. and POON, A.W.C. 2004. Demotivating factors influencing the productivity of civil engineering projects. *International Journal of Project Management*, 22 (2): 139-146.
- NKADO, R.N. 1995. Construction time-influencing factors: the contractor's perspective. *Construction Management and Economics*, 13 (1): 81-89.
- NOYCE, D.A. and HANNA, A.S. 1998. Planned and unplanned schedule compression: the impact on labour. *Construction Management and Economics*, 16: 79-90.
- ODEH, A.M. and BATTAINEH, H.T. 2002. Causes of construction delay: traditional contracts. *International Journal of Project Management*, 20: 67-73.
- OGLESBY, C.H., PARKER, H.W. and HOWELL, G.A. 1989. *Productivity Improvement in Construction*. McGraw-Hill, New York, 588 pp.
- OGUNLANA, S.O. and CHANG, W.P. 1998. Worker motivation on selected construction sites in Bangkok, Thailand. *Engineering Construction and Architectural Management*, 5 (1): 68-81.
- OLOMOLAIYE, P.O., WAHAB, K.A. and PRICE, A.D.F. 1987. Problems influencing craftsmen's productivity in Nigeria. *Building and Environment*, 22 (4): 317-323.
- OLOMOLAIYE, P.O. 1988. An evaluation of bricklayers' motivation and productivity. Ph.D. Thesis (unpublished), Loughborough University of Technology, 175 pp.

- OLOMOLAIYE, P.O. and OGUNLANA, S.O. 1988. A survey of construction operative motivation on selected sites in Nigeria. *Building and Environment*, 22 (3): 179-185.
- PETERS, E.E. 1991. *Chaos and Order in The Capital Markets: a new view of cycles, prices and market volatility*. Wiley, New York, 211 pp.
- PLATNER, J.W. and DONG, X. 2002. Impacts of digital information networks on construction contractors and unions. *Journal of Labor Research*, 23 (4): 575-589.
- PORTAS, J. and ABOURIZK, S. 1997. Neural network model for estimating construction productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 123 (4): 399-410.
- PRICE, A.D.F. 1992. Construction operatives' motivation and productivity. *Building Research and Information*, 20 (3): 185-189.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1998a. A comparative evaluation of planning engineers' formwork productivity rates in European construction. *Building and Environment*, 33 (4): 181-187.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1998b. A comparative evaluation of reinforcement fixing productivity rates amongst French, German and UK construction contractors. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 5 (4): 350-358.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999a. Construction resource/method factors influencing productivity for high rise concrete construction. *Construction Management and Economics*, 17: 577-587.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999b. European construction contractors: a productivity appraisal of in situ concrete operations. *Construction Management and Economics*, 17 (2): 221-230.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999c. The management of labour on high rise construction projects: an international investigation. *International Journal of Project Management*, 17 (3): 195-204.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999d. Factors impacting construction project duration: a comparison between France, Germany and the U.K. *Building and Environment*, 34: 197-204.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999e. A method for estimating labour requirements and costs for international construction projects at inception. *Building and Environment*, 34: 43-48.
- PROVERBS, D.G., HOLT, G.D. and OLOMOLAIYE, P.O. 1999f. Productivity rates and construction methods for high-rise concrete construction: a comparative evaluation of UK, German and French contractors. *Construction Management and Economics*, 17 (1): 45-52.
- PROVERBS, D.G. and HOLT, G.D.A. 2000. Theoretical model for optimum project (time) performance based on European best practice. *Construction Management and Economics*, 17: 657-665.
- RAD, P.F. 1980. Analysis of working space congestion from scheduling data. Transactions of the American Association of Cost Engineers 24th Annual Meeting, pp. F4.1-F4.5, Washington.
- RADOSAVLJEVIC, M. and HORNER, R.M.W. 2002. The evidence of complex variability in construction labour productivity. *Construction Management and Economics*, 20: 3-12.

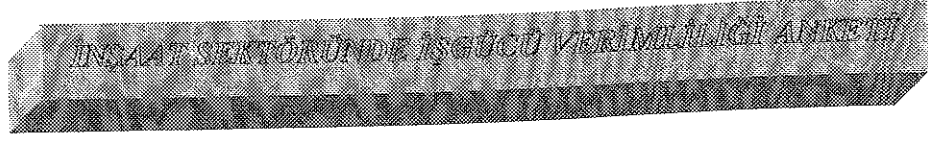
- ROJAS, E.M. and ARAMVAREEKUL, P. 2003. Labor productivity drivers and opportunities in the construction industry. *Journal of Management in Engineering*, 19 (2): 78-82.
- SAKIZ, M. 1998. İşgücü verimliliğinin ölçülmesi ve işgücü verimliliğini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesine ilişkin bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, 73 s.
- SANDERS, S.R. and THOMAS, H.R. 1993. Masonry productivity forecasting model. *Journal of Construction Engineering and Management*, 119: 163-179.
- SANVIDO, V.E. 1988. Conceptual construction process model. *Journal of Construction Engineering and Management*, 114 (2): 294-312.
- SCHRADER, C.R. 1972. Motivation of the construction craftsmen. *Journal of the Construction Division*, 98: 260.
- SLATER, C.M. and STRAWSER, C.J. 1997. Business Statistics of The United States. Bernan Press, Lanham, 541 pp.
- SMITH, A.G. 1987. Measuring on-site production. Transactions of the American Association of Cost Engineers 31st Annual Meeting, pp. C2.3-C2.5, Atlanta.
- SMITH, G.R. and HANNA, A.S. 1991. Factors influencing formwork productivity. Proceedings of the Annual Conference of CSCE, pp. 395-404, Vancouver.
- SONMEZ, R. and ROWINGS, J.E. 1998. Construction labor productivity modeling with neural networks. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124 (6): 498-504.
- SORGUÇ, V.D. 1993. Yapı İşletmesi Ders Notu 1-2. İTÜ Yayınları, İstanbul, 188 s.
- SPARKS, K., COOPER, C.L., FRIED, Y. and SHIROM, A. 1997. The effects of hours of work on health: a meta-analytical review. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 70 (4): 391-408.
- SRINAVIN, K. and MOHAMED, S. 2003. Thermal environment and construction workers' productivity: some evidence from Thailand. *Building and Environment*, 38: 339-345.
- SWEIS, G.J. 2000. Impact of conversion technology on productivity in masonry construction. Ph.D. Thesis, Northwestern University, 211 pp.
- SYBEN, G.A. 1998. Qualifications trap in the German construction industry: changing the production model and the consequences for the training system in the German construction industry. *Construction Management and Economics*, 16: 593-601.
- TAH, J.H.M. and CARR, V. 2001. Towards a framework for project risk knowledge management in the construction supply chain. *Advances in Engineering Software*, 32: 835-846.
- TANIJIRI, H., ISHIGURO, B., ARAI, I., YOSHITAKE, R., KATO, M., MORISHIMA, Y. and TAKASAKI, N. 1997. Development of automated weather-unaffected building construction system. *Automation in Construction*, 6: 215-227.
- TAT, A. 2000. Bayındırlık işleri birim fiyat analizlerindeki işgücü ve makine gücü verimliliklerinin irdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, 152 s.
- THIEBLOT, A.J. 2002. Technology and labor relations in the construction industry. *Journal of Labor Research*, 23 (4): 559-573.
- THOMAS, H.R. and YIAKOUMIS, I. 1987. Factor model of construction productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 113 (4): 623-639.

- THOMAS, H.R., SANVIDO, V.E. and SANDERS, S.R. 1989. The impact of material management on productivity-a case study. *Journal of Construction Engineering and Management*, 115 (3): 370-384.
- THOMAS, H.R., HANDA, V.K. and HORNER, R.M.W. 1990a. Productivity similarities among masonry crews in seven countries. *Building Economics and Construction Management*, 6: 543-553.
- THOMAS, H.R., HANDA, V.K. and HORNER, R.M.W. 1990b. Productivity similarities among masonry crews in seven countries. Proceedings of the 6th International Symposium on Organisation and Management of Construction, v. 6, pp. 543-553, Sydney.
- THOMAS, H.R., MALONEY, W.F., HORNER, R.M., SMITH, G.R., HANDA, V.K. and SANDERS, S.R. 1990c. Modelling construction labour productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 116 (4): 705-726.
- THOMAS, H.R. 1991. Labor productivity and work sampling: the bottom line. *Journal of Construction Engineering and Management*, 117 (3): 423-444.
- THOMAS, H.R. 1992. Effects of scheduled overtime on labour productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 118 (1): 60-76.
- THOMAS, H.R., SANDERS, S.R. and BILAL, S. 1992. Comparison of labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 118 (4): 635-650.
- THOMAS, H.R. and NAPOLITAN, C.L. 1995. Quantitative effects of construction changes on labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 121 (3): 290-296.
- THOMAS, H.R. and RAYNAR, K.A. 1997. Scheduled overtime and labor productivity: quantitative analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 123 (2): 181-188.
- THOMAS, H.R., RILEY, D.R. and SANVIDO, V.E. 1999. Loss of labor productivity due to delivery methods and weather. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125 (1): 39-46.
- THOMAS, H.R. and ZAVRSKI, I. 1999. Construction baseline productivity: theory and practice. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125 (5): 295-303.
- THOMAS, H.R. 2000. Schedule acceleration, work flow, and labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (4): 261-267.
- THOMAS, H.R. and SANVIDO, V.E. 2000. Role of the fabricator in labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (5): 358-365.
- THOMAS, H.R., HORMAN, M.J., DE SOUZA, U.E.L. and ZAVRSKI, I. 2002. Reducing variability to improve performance as a lean construction principle. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128 (2): 144-154.
- THOMAS, H.R., MINCHIN, R.E. and CHEN, D. 2003. Role of workforce management in bridge superstructure labor productivity. *Journal of Management in Engineering*, 19 (1): 9-16.
- UZUN, H.B. 1992. Yapı üretiminde işgücü verimliliği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 197 s.
- VROOM, V.H. 1964. Work and Motivation. Wiley, New York, pp. 331.
- WARREN, R.H. 1989. Motivation and Productivity in The Construction Industry. Van Nostrand Reinhold, New York, 432 pp.

- WILSON, A.J. 1979. Need-importance and need-satisfaction for construction operatives. M.Sc. Project Report, Loughborough University of Technology, 115 pp.
- WINCH, G. 1998. The growth of self-employment in British construction. *Construction Management and Economics*, 16: 531-542.
- YISA, S.B., HOLI, G.D. and ZAKERI, M. 2000. Factors affecting management motivation in the Iranian construction industry: a survey of site managers. Proceeding of the 16th Annual ARCOM Conference, v. 2, pp. 465-472, Glasgow.
- YOGESWARAN, K., KUMARASWAMY, M.M. and MILLER, D.R.A. 1998. Claims for extensions of time in civil engineering projects. *Construction Management and Economics*, 16: 283-293.
- ZAKERI, M., OLOMOLAIYE, P., HOLT, G.D. and HARRIS, F.C. 1997. Factors affecting the motivation of Iranian construction operatives. *Building and Environment*, 32 (2): 161-166.

7. EKLER

Ek-1. Anket Formu



Unvan:

İş tecrübesi (yıl):

1. Şirketiniz inşaat sektöründe kaç yıldır hizmet vermektedir?
1-5 6-10 11-20 20 <
2. Şirketiniz hangi alanlarda faaliyet göstermektedir? (Birden fazla seçenek işaretlenebilir.)
Bina yapıları (konut, ticari, okul, otel, vb.)
Mühendislik yapıları (otayol, köprü, liman, baraj, altyapı, vb.)
Özel yapılar (santral, rafineri, boru hattı, trafo merkezi, vb.)
3. Şirketinizin yıllık cirosu kaç milyon dolardır?
0-10 10-20 20 <
4. Şirketiniz ISO 9000 kalite yönetim sistemleri serisine sahip midir?
Evet Hayır
5. Şirketinizin üstlendiği projelerin coğrafi dağılımı nasıldır? (Birden fazla seçenek işaretlenebilir.)
Türkiye Doğu Avrupa Batı - Orta Avrupa
Afrika Orta Doğu Eski Rus Cumh.
Diğer Uzak doğu
6. Proje yönetiminde hangi iş programlarını kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretlenebilir.)
Çubuk Diyagramı Primavera MS Project Excel Diğer
7. İşgücü verimlilik analizlerine (adam-saat verileri) sahip misiniz?
Evet Hayır
8. Teşvik veya ödül amaçlı ekstra ödeme yapıyor musunuz?
Her zaman Genellikle Bazen Nadiren Hiç
9. Ortalama bir projede taşeronlara verdiğiniz işin miktarı nedir?
%0 %0-25 %25-50 %50-75 %75-100
10. Aynı taşeronlarla çalışıyor musunuz?
Her zaman Genellikle Bazen Nadiren Hiç

11. Hangi sıklıkta yevmiyeli işçi kullanıyorsunuz?

Her zaman Genellikle Bazen Nadiren Hiç

12. Öğle arası dışında işçilere yorgunluk toleransı veriyor musunuz?

Verilmiyor Kısa-sık dinlenmeler
Uzun-seyrek dinlenmeler Kısa-seyrek dinlenmeler

13. İşçiyi denetleme periyodunuz nasıldır?

Devamlı Belirli zaman aralıkları ile Rasgele

14. İşgücü verimliliğini artıran etkenler nelerdir?

15. Aşağıdaki faktörlerin, işgücü verimliliğini etkileme düzeylerini belirleyiniz.

İşgücü Verimliliğini Etkileme Düzeyi

| | (5) | (4) | (3) | (2) | (1) |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | <u>Çok yüksek</u> | <u>Yüksek</u> | <u>Orta</u> | <u>Düşük</u> | <u>Çok düşük</u> |
| <u>Fiziksel Faktörler</u> | | | | | |
| Şantiyedeki hava şartları | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiyenin kalabalık olması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Benzer işlerde çalışma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşin kesilip tekrar devam etmesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tasarımda detayların karmaşıklığı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hata payı sınırlarının çok dar olması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Vardiyalı çalışma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fazla mesai | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Zaman baskısı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <u>Ekonomik Faktörler</u> | | | | | |
| İşçilere ödenen ücret miktarı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçi ücretlerinin zamanında ödenmesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Teşvik-ödül amaçlı ödeme yapılması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçinin sendika üyesi olması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçinin sigortalı çalışması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçinin işini kaybetme endişesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <u>Sosyo-Psikolojik Faktörler</u> | | | | | |
| Şantiyenin şehir merkezinden uzaklığı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçinin evine olan uzaklık | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçiler arası kültürel farklılıklar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçiler arası sosyal ilişkiler | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçinin yaptığı işten tatmin olması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiyedeki sosyal aktivite imkanları | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiyedeki güvenlik ve sağlık şartları | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçiler ve ekipler arası rekabet yaratma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçilerin karar mekanizm. yer alması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçilerle sorun ve sonuçları paylaşma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçilere sorumluluk verme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiyedeki iş disiplini | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| <i>Örgütsel Faktörler</i> | (5) Çok yüksek | (4) Yüksek | (3) Orta | (2) Düşük | (1) Çok düşük |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| İşçil. çalışırken denetl. ve kontr. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şant. yatakhane-yemekhane şartları | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçilere dinlenme araları verilmesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şirketin prestiji | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İşçilere uygulamalı mesl. eğit. veril. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ekip büyüklüğü ve uyumu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiye yönetimi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Düzenli iş akışı (planlama) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Malzemenin aksamadan temin edilmesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Şantiye planı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

16. Aşağıdaki iki iş kalemi için öngördüğünüz değerleri boşluklara yazınız.

| Poz No | İşin Niteliği (Birim) | Adam-Gün |
|--------|---|----------|
| 21.011 | Düz Yüzeyli Beton ve Betonarme Kalıbı (m ²) | |
| 23.014 | İnce (ø: 8-12 mm) Nervürlü Donatının Bükülüp Yerine Konulması (ton) | |

ÖZGEÇMİŞ

Serdar ULUBEYLİ 1977 yılında Konya'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1994 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne girdi ve 2000 yılında mezun oldu. 2001 yılında İstanbul'da askerlik görevini tamamladı. Aynı yılın Eylül ayında Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2002 yılının Ağustos ayında aynı bölümde araştırma görevlisi kadrosuna atandı. Halen bu bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.