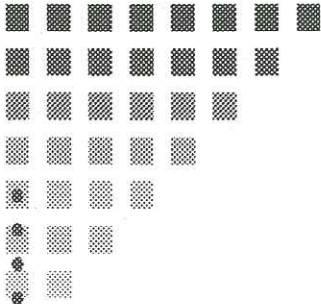




**İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ**

**EGE ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ**

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE EKİP BAZINDA VERİMLİLİK ARTTIRIMI

**PROF. DR. HEYECAN GİRİTLİ
PROF. DR. ZEYNEP SÖZEN
ARAŞ. GÖR. AHMET KÖKSAL
ARAŞ. GÖR. EMRE YAYUZ**

1.

YAPI

İŞLETMESİ

KONGRESİ

18 - 19 EKİM 1996 - İZMİR

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE EKİP BAZINDA VERİMLİLİK ARTTIRIMI

Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ

Prof. Dr. Zeynep SÖZEN

Araş. Gör. Ahmet KÖKSAL

Araş. Gör. Emre YAVUZ

İTÜ Mimarlık Fakültesi

ÖZET

İnşaat sektörü genel verimlilik ölçümlerine elverişli olmayan bir sektör özelliğini taşımaktadır. Bu ise verimlilik ölçümünde genel verimlilik göstergeleri yerine kısmî verimlilik göstergelerinin kullanılmasını gerekli ve zorunlu kılmaktadır.

Kısmî verimlilik göstergeleri arasında işgücü verimliliğinin hesaplanmasına yönelik olanlar, birçok kuruluş ve kişi tarafından firma veya işletmenin verimlilik göstergesi olarak kabul edilmektedir.

İnşaat sektöründe işgücü verimliliğinin tahmininde kullanılan başlıca iki yaklaşım bulunmaktadır. İş etüdü yaklaşımı ve faktör modeli yaklaşımı. İş etüdü yaklaşımı, nitelikli bir işçinin, belirli bir işi belirli bir süre içinde ne miktarda yaptığını ölçmeye yöneliktir.

Çalışmada kullanılan faktör modeli yaklaşımı ise kullanılan yapım sistemlerinin, şantiye yönetiminin, hava koşullarının, işin cinsi ve aşamasının, tasarım değişkenlerinin, ekip büyüklüğünün verimlilik üzerindeki etkilerini irdelemeye olanak sağlamaktadır.

İTÜ Mimarlık Fakültesi'nde başlatılan ve DPT tarafından desteklenmekte olan "İnşaat Sektöründe Ekip Bazında Verimlilik Artırımı" konulu araştırma projesinde; işlem düzeyinde ekip verimliliği analizlerinden elde edilecek bilginin derlenmesiyle, inşaat işletmelerinin şantiye verimliliklerini takip edecekleri ve değerlendirebilecekleri bir sistemin kurulması amaçlanmaktadır. Söz konusu çalışma uluslararası bir araştırma grubu ile birlikte gerçekleştirilmektedir. Böylece ülkeler arası verimlilik karşılaştırmaları mümkün olabilecektir. Ülkeler arası işgücü verimliliğindeki farklılıkların hangi nedenlerden ileri geldiğini ortaya koymak inşaat sektörümüzün uluslararası nitelikte standartlara sahip olması yolunda katkıda bulunacaktır.

GİRİŞ

Artan Rekabet Ortamı

Avrupa'da ve dünyanın diğer bölgelerinde yaşanan gelişmeler ülkemizi de etkilemekte, ekonominin çeşitli sektörleri sürekli olarak dinamik bir ortamda bulunmakta ve kendilerini geliştirmek, yenilemek durumunda kalmaktadırlar. İdeolojik blokların yerini Avrupa Birliği, Kuzey Amerika Ticaret Birliği, Pasifik Birliği gibi ekonomik bloklar almış, malların ve hizmetlerin serbest dolaşımı ilkesi ön plana çıkmış durumdadır. Bilindiği gibi Türkiye Avrupa Topluluğu ile malların serbest dolaşımı

anlaşmasını 1996 başında yürürlüğe sokmuştur ve yakın bir zamanda hizmetlerin serbest dolaşımını da yürürlüğe sokması beklenmektedir.

Avrupa Topluluğu'na dahil olan ülkelerin inşaat pazarında, özellikle konut sorununun çözülmüş ve nüfus artışının sifıra yakın olmasından kaynaklanan bir daralma gözlenmektedir. Bu nedenle önümüzdeki dönemde, inşaat konusunda büyük bir teknolojik birikim ve deneyimi olan yabancı kökenli firmaların tasarımcı, danışman veya yapımcı firma olarak Türkiye'de boy göstermeleri beklenmelidir. Türk firmalarının yurtdışında iş almak için gösterdikleri gayret de gözönüne alınırsa, Türk ve Avrupalı firmalar arasında, alanı Türkiye, Avrupa ve Ortadoğu olan büyük bir rekabet yaşanacağı söylenebilir.

Etkinliğin Arttırılması

Rekabet ortamında başarılı olmanın temel koşulunun firmaların *etkinliğinin arttırılması* olduğu söylenebilir. Etkinliğin arttırılmasına yönelik olarak tekil veya sistemli, yarı veya tam bilinçli olarak; hiyerarşik veya bürokratik örgütsel düzenlemelerden, işgücü düzeyinde sosyo-psikolojik önlemlere kadar çeşitli yaklaşımlar uygulanabilir.

Son yıllarda gelişen Toplam Kalite kavramı da bu doğrultudaki çalışmaların eşgüdümüne dayanan amorf bir felsefeye karşılık gelmektedir. Kısa bir süre içinde, gelişen enformasyon teknolojisi olanaklarından yararlanan kompüterize sistemlerin (uzman sistemler, yönetim bilgi sistemleri vbg) de hızla devreye girmeleri beklenmelidir.

Sayılan ve sayılmayan bütün bu yaklaşımların nihaî hedefi projelerin başarı düzeylerinin arttırılmasıdır. Bu çalışmaların firma, proje ve işlem düzeyinde, koordine bir yaklaşımla ele alınmaları gerekmektedir.

Bir inşaat projesinin dolayısıyla bir inşaat firmasının başarısını etkileyen temel faktörlerden biri, gerçekleştirilen üretimin etkinliğinin yani verimliliğinin

arttırılmasıdır. Verimlilik, bir üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim faktörlerinin gerçekleştirilen üretime oranı olarak tanımlanabilir.

İmalat endüstrilerinde verimlilik, standartları belirlenebilen oldukça kararlı bir faktör olmakla birlikte, inşaat endüstrisinde verimliliğin standart bir ölçü birimi ile ifade edilmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır.

İnşaat endüstrisinde üretim faktörleri olarak işgücü, malzeme ve ekipman sayılabilir. Malzeme ve ekipman verimlilikleri üst sınırlara sahiptir ve belirli noktaların ötesinde geliştirilemezler. İşgücü verimliliği ise hem büyük ölçüde değişiklikler gösteren bir karaktere sahiptir hem de büyük ölçüde arttırılması mümkündür. Öte yandan, insan faktörüne bağlı olduğu ve çevre faktörü tarafından çok büyük ölçüde etkilendiği için işgücü verimliliğine kesin standartlar getirmek zordur.

İşgücü verimliliğini arttırabilen firmaların pazardaki rekabet güçlerini de arttıracakları söylenebilir. Uluslararası inşaat pazarından ABD firmalarının aldığı pay 1966-71 döneminde % 69 iken, 1985-91 arasında % 35'e gerilemiştir. Bu durumun nedenlerini araştıran, rekabet ve rekabet stratejilerini konu alan bir araştırmaya göre *verimlilik artış hızındaki düşme*, %23 oranıyla ikinci temel daralma faktörü olarak görülmektedir

Bu bildiride, işgücü verimliliğinin tahmini için standartlaştırılmış bir yaklaşıma duyulan ihtiyaca yönelik olarak, İTÜ Mimarlık Fakültesi'nde bir çalışma grubu tarafından yürütülen ve DPT tarafından desteklenen bir araştırma projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar tanıtılacaktır. Bu kapsamda; verimlilik ölçüm yöntemleri kısaca tanıtılarak tartışılacak, projede kullanılan ölçüm yöntemi ve araçları tanıtılacak ve proje kapsamında ahşap betonarme kalıbı imalatına ilişkin elde edilen ilk bulgular verilecektir.

ARAŞTIRMANIN TANITILMASI

Devlet Planlama Teşkilatı'nın desteği ile İTÜ Mimarlık Fakültesi'nde, Prof.Dr. Zeynep Sözen, Prof.Dr. Heyecan Giritli, Araş.Gör. Ahmet Köksal ve Araş.Gör. Emre Yavuz'dan oluşan bir çalışma grubu tarafından gerçekleştirilmekte olan "*İnşaat Sektöründe Ekip Bazında Verimlilik Artırımı*" konulu araştırma proje-sinde; işlem düzeyinde ekip verimliliği analizlerinden elde edilecek bilginin derlenmesiyle, inşaat firmalarının şantiye verimliliklerini takip edecekleri ve değerlendirebilecekleri bir sistemin kurulması amaçlanmaktadır.

Çalışma, uluslararası bir araştırma grubu ile birlikte gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, örnek seçilen şantiyelerden elde edilecek işlem düzeyi ekip verimliliği değerleri, uluslararası farklılıkları gidermek için dönüştürme faktörleri uygulanarak standart üretim birimlerine dönüştürülecek ve böylece ülkeler arası verimlilik karşılaştırmaları mümkün olabilecektir.

Ülkeler arası işgücü verimliliğindeki farklılıkların hangi nedenlerden ileri geldiğini ortaya koymanın ve gerekli önlemlerin alınması yolunda adımlar atılmasını sağlamanın, Avrupa Topluluğu'na girme beklentisinde olduğumuz bir dönemde, inşaat sektörümüze uluslararası nitelikte standartlara sahip olması yolunda katkıda bulunacağı umulmaktadır.

Araştırmanın Uluslararası Bağlantıları

Projeye katılan uluslararası kuruluşlar şunlardır;

- Chalmers Institute of Technology, İsveç
- Purdue University, ABD
- University of Manchester Institute of Science and Technology, İngiltere
- University of Waterloo, Kanada
- University of Dundee, İngiltere
- University of New South Wales, Avustralya
- Pennsylvania State University, ABD

- › Technical Research Center of Finland, Finlandiya
- › University of Zagreb, Hırvatistan



VERİMLİLİK GÖSTERGELERİ VE ÖLÇÜLMESİ

Verimlilik göstergeleri üç ana grupta incelenebilir;

1. Kısmî verimlilik göstergeleri
2. Çok faktörlü verimlilik göstergeleri
3. Toplam verimlilik göstergeleri.

İnşaat sektöründe verimlilik ölçümü oldukça güç ve karmaşıktır. İnşaat sektörü, diğer sektörlerden ayrılan üretimi ile, genel verimlilik ölçümlerine elverişli olmayan bir sektör özelliğini taşımaktadır. Bu ise inşaat sektöründe verimlilik ölçümünde genel verimlilik göstergeleri yerine kısmî verimlilik göstergelerinin kullanılmasını gerekli ve zorunlu kılmaktadır.

1. Kısmî Verimlilik

Üretimdeki çıktı ile üretim sırasında kullanılan girdilerden yalnız bir tanesi arasındaki ilişkinin ölçüsü olarak tanımlanan kısmî verimlilik göstergeleri işlem, proje ve firma düzeyindeki birçok kararda değerlendirme ve seçim ölçütü olarak kullanılma durumundadır. Bu girdiler işgücü, malzeme, sermaye, enerji ve makina-techizat olarak sınıflandırılabilirler. Kısmî verimlilik oranları toplam çıktının her girdi türüne oranlanması ile elde edilir. Bu tanımlama işgücü için aşağıdaki şekilde formüle edilebilir;

$$\text{İşgücü} = \frac{\text{Toplam çıktı (m}^2, \text{ adet)}}{\text{Adam / saat değeri (sa)}}$$

Kısmî verimlilik tek bir girdinin verimlilik ölçümü yapıldığı zaman faydalı olabilir ama yeterli değildir. Tek bir girdi için yapılan ölçüm diğer girdilerin verimliliğinin belirlenmesinde ya da tahmin edilmesinde bir kriter olamaz.

Kısmî verimlilik göstergeleri arasında işgücü verimliliğinin hesaplanmasına yönelik olanlar, birçok kuruluş ve kişi tarafından firma veya işletmenin verimlilik göstergesi olarak kabul edilmektedir.

2. Çok Faktörlü Verimlilik

Çok faktörlü verimlilik, toplam çıktı ya da çıktının bir bölümü ile bir kaç çeşit girdi arasındaki ilişkiyi ölçen bir orandır. Aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$\text{Çok faktörlü verimlilik} = \frac{\text{Net Çıktı}}{\text{İşgücü} + \text{sermaye}}$$

3. Toplam Faktör Verimliliği

Toplam faktör verimliliği, çıktının bütün girdi faktörlerine oranıdır. Toplam verimlilik ölçüsü, üretimdeki bütün girdilerin bileşik etkisini yansıtır. Toplam faktör verimliliği aşağıdaki şekilde formüle edilebilir;

$$\text{Toplam faktör verimliliği} = \frac{\text{Toplam maddi çıktı}}{\text{Toplam maddi girdi}}$$

Araştırmada Kullanılan Verimlilik Ölçüm Yöntemi

İnşaat sektöründe verimlilik ölçümünde kullanılabilecek iki temel yaklaşım olarak *iş etüdü* ve *faktör modeli* ön plana çıkmaktadır.

İş etüdü, metod etüdü ve iş ölçümü olarak adlandırılan, işçilerin çalışmasını inceleyen ve verimlilik üzerinde etkisi olan etkenleri belirlemek için kullanılan iki farklı tekniğin birleşimi olarak görülebilir. Metod etüdü, işin yapılış biçimini incelerken, iş ölçümü, nitelikli bir işçinin, belirli bir işi, belirli bir süre (çoğunlukla bir saatlik bir zaman dilimi) içerisinde, ne miktarda yaptığını saptamayı amaçlayan bir tekniktir.

Faktör modeli, verimlilik üzerinde etkisi olan faktörlerin sıfırlanması ve ekip verimliliğinin istatistiksel analizini gerektiren, ekip düzeyindeki verimliliğin modellenmesi için kullanılan çok değişkenli bir yaklaşımdır. Verimlilik üzerinde etkili

olan faktörler arasında, işgücü, tasarım özellikleri, inşaat alanı ve çevre koşulları, yönetim uygulamaları ve denetim, inşaat yöntemleri, projenin organizasyonel yapısı sayılabilir.

Faktör modeli yaklaşımı ile iş etüdü yaklaşımı arasındaki farklılıklar şöyle açıklanabilir;

- İş etüdü verimliliği zamanın bir fonksiyonu olarak ölçerken, faktör modeli giderin bir fonksiyonu olarak ölçer.
- İş etüdü ekip üyeleriyle ilgilenirken, faktör modeli temel çalışma birimi olarak ekibi kabul eder.
- Faktör modeli verimliliği etkileyen temel faktörleri kapsar, modelin biçimi istatistiksel olarak denetlenebilir ve faktörler uygun bir biçimde eklenip çıkarılabilir.

Bu araştırmada *ekip bazında işgücü verimliliğinin ölçülmesi ve verimliliği etkileyen faktörlerin irdelenmesi* amaçlanmaktadır, bu nedenle ölçüm yöntemi olarak faktör modeli yaklaşımının, verimlilik göstergesi olarak da kısmî verimlilik göstergelerinin kullanılması benimsenmiştir.

Araştırma sırasında veri toplamak için kullanılan çeşitli formlar bulunmaktadır. Kullanıldığı proje ve imâlata göre küçük değişiklikler olabilmekle birlikte, temel olarak kullanılan formlar ve dolduruldukları periyotlar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

FORM	BAŞLIK	FORM DOLDURMA SIKLIĞI
1	İşgücü	Her gün
2	Metraj	Her verimlilik kodu için her gün
3	Tasarım özellikleri	Her gün
4	Çevresel ve inşaat alanı ile ilgili koşullar	Her gün
5	Yönetim uygulamaları / kontrol	Her gün
6	İnşaat yöntemleri	Her gün
7	Proje organizasyonu	Her gün
8	Projenin özellikleri	Her proje için bir kez
9	Günlük bilgi sayfaları	Her gün

Sözkonusu formlar doldurulurken, toplanan bilgiler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

F	BAŞLIK	İÇERDİĞİ BİLGİLER
1	İşgücü	Proje numarası; İş günü; Verimlilik kodu; Tip kodu; Günlük çalışma saatleri; Günlük miktarlar; Ekibin büyüklüğü; Ekibin yapısı; İşe gelmeme; İşgücü kaynağı.
2	Metraj	Alt işlem birimleri, Tamamlanan alt işlem birimleri; Günlük üretim miktarı.
3	Tasarım Özellikleri ve İşin Kapsamı	İş tipi; Fiziksel elemanlar; Tasarım detayları; Parça işe karşılık üretim.
4	Çevresel Koşullar	Hava şartları (sıcaklık, nem); Hava sertlik indeksi.
5	Yönetim Uygulamaları ve Denetim	İşin kesilmesi ve nedenleri; Depolama alanları organizasyonu; Malzeme kullanımı ve dağıtım sistemi; Malzeme yeterliliği; Araç-gereç yeterliliği; Ekipler arası sıkışıklık; Diğer faktörler.
6	İnşaat Yöntemleri	İş Gününün Uzunluğu; Üretim hedefleri ve program gereksinimleri; Teşvikler; Çalışan formen; İnşaat yöntemleri/uygulamalar.
7	Proje Organizasyonu	İş gücünün toplam büyüklüğü; Üretimi denetleyenlerin sayısı; Şantiyedeki diğer personel; Formen sayısı; Yönetim düzeylerinin sayısı.
8	Proje Özellikleri	Proje tipi; Şantiye alanı; Kat alanı; Yaklaşık maliyet; Yaklaşık süre; Strüktürel sistem; Kat sayısı; Bina yüksekliği.
9	Günlük	Diğer formlarda değinilmeyen veya ilave edilen bilgiler.

Araştırma kapsamında ölçüm yapılacak iki temel imâlat kalemi olarak duvar ve kalıp işleri belirlenmiştir. Bu bildiride, ahşap betonarme kalıbı ile ilgili olarak elde edilen ilk bulgular sunulmaktadır.

AHŞAP BETONARME KALIBI İMALATINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırma projesi kapsamında İTÜ Ayazağa kampüsünde yapılmakta olan kapalı yüzme havuzu inşaatında ölçümler yapılmıştır. Sözkonusu binanın taban alanı 6000 m², keşif bedeli 4.200.000. USD'dir.

Proje iki bloktan oluşmakta, bunlardan biri idari, sosyal ve teknik işlevleri barındırmakta, diğeri ise birer olimpik ve yarı olimpik yüzme havuzu ve tribün içermektedir.

Binalar ahşap kalıplar kullanılarak geleneksel yapım sistemi ile yapılmaktadır. Kalıp iskelesi de ahşaptan üretilmektedir. Binada dış duvarlar; bodrum katında 4.70 m yüksekliğinde betonarme perde, zemin katında ise 2.50 m yüksekliğinde betonarme perde olarak düzenlenmiştir. Denetçilerin koyduğu tolerans değerleri ± 1 cm dir ve ödün verilmemektedir.

Ekipler iki usta ve bir düz işçiden oluşmaktadır. Bodrum katında dört, zemin katında ise üç ekip çalışmıştır. Ekiplerden birinin içinde bir ustabaşı ve ekiplerin tamamından sorumlu bir de formen bulunmaktadır.

Ölçüm Sonuçları

Mart ve Temmuz 1995 tarihleri arasında tatiller hariç toplam 91 gün ölçüm yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı yerlere göre dağılımı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Proje No	Yeri	Yapı Elemanı	Çalışılan Gün	Toplam Gün
9501	Bodrum kat	perde	16	
		kolon	6	
		kiriş-döşeme	64	86
9502	Zemin kat	perde	6	
		kolon	12	
		kiriş-döşeme	42	60

Ölçüm sonuçları ile elde edilen, elemanlara göre verimlilik değerleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Proje No	Yeri	Yapı Elemanı	Verimlilik
9501	Bodrum kat	perde	0.556 sa/m ²
		kolon	1.643 sa/m ²

		kiriş-döşeme	2.142 sa/m ²
9502	Zemin kat	perde	0.837 sa/m ²
		kolon	1.493 sa/m ²
		kiriş-döşeme	1.485 sa/m ²

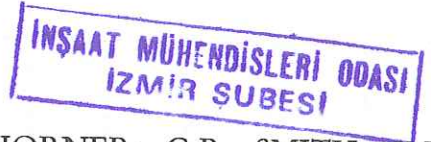
Bodrum katta, kolon, perde, kiriş-döşeme kalıplarının yapımında elde edilen verimlilik değęrlerinin farklarının anlamlı olup olmadığını irdelemek için Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Elde edilen K değeri (45.199) farkların anlamlı olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle perdeler için elde edilen verimlilik (0.556 sa/m², bkz. Verimlilik Değerleri) kolon, ve kiriş-döşeme için elde edilen değęrlerden yüksektir. Kruskal-Wallis testi zemin kat için tekrarlandığında benzer bir sonuç ile karşılaştırmaktayız (K=16.139). Burada da değęrler perde kalıplarının lehindedir (0.837 sa/m²).

Bodrum ve zemin katlarının perde kalıplarının yapımında elde edilen değęrlerin karşılaştırılması ise Mann-Whitney U testi aracılığıyla yapılmıştır. Elde edilen U₁ değeri (94), bodrum kat perdeleri verimlilik değęrlerinin anlamlı bir farklılık taşıdığını göstermektedir.

Bu farklılığı bodrum katta yer seviyesinde, zemin katta ise yer seviyesinden 5.90 m. yükseklikte ve üretimin önemli bir bölümünün iskele üzerinde yapılmasına bağlayabiliriz.

Sonuç olarak, modelin ve veri toplama formlarının uygulama kolaylığını ve güvenilirliğini vurgulamamız gerekir. Ancak, ahşap betonarme kalıbının verimliliği hakkında kesin saptamalar için farklı özellikler gösteren projeler üzerinde çok sayıda gözlem yapılmalıdır. Ayrıca çalışmanın yaygınlaşması geniş bir standart kaynağı oluşturacaktır. Yeni araştırma sonuçlarının eklenmesiyle işgücü ölme yönteminin standart hale geleceği ve dönüşüm faktörleri kullanılarak uluslararası karşılaştırmaların yapılabilceği umulmaktadır.

KAYNAKLAR



- › THOMAS, H.R., W.F. MALONEY, R.M. HORNER, G.R. SMITH, K.L. HANDA, S.R. SANDERS, Modelling Construction Labor Productivity, Makak, Journal of Construction Engineering and Management, No.4, 1990.
- › THOMAS, H.R., W. HORNER, G.R. SMITH, R.M. HORNER, Procedures Manual for Collecting Productivity and Related Data of Labor-Intensive Activities on Commercial Construction Projects: Concrete Formwork, The Pennsylvania Transportation Institute, 1991.
- › THOMAS, H.R., D.F. KRAMER, The Manual of Construction Productivity Measurement and Performance Evaluation Report to the Construction Industry, Institute, Austin, TX, 1987.
- › KATAVIC, M., I. ZAVRSKI, S. SKRBIC, Factors Affecting Labor Productivity of Construction Sites in Croatia, University of Zagreb.
- › YATES, J.K., Construction Competition and Competitive Strategies, Journal of Management in Engineering, Vol10, No.1,1994
- › GÖÇMEN, Ö., Yapı Üretiminde Ekip Bazında İşgücü Verimliliğinin Ölçümü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, 1996.

EKLER

Araştırma sırasında veri toplama çalışmalarında kullanılan formların yapısına ilişkin fikir vermesi amacıyla, sözkonusu formların başlık kısımları ek olarak sunulmaktadır.

FORM NO : 1
İŞGÜCÜ

Projenin Adı :				Proje No :									
TARİH	İŞ GÜNÜ (2)	VERİMLİLİK KODU (3)	TİP KODU (4)	ÖDENEN SAAT (5)	TRANSFER SAATLERİ (5)	GÜNL. ÇALIŞ. SAATLERİ (5)	GÜNLÜK MİKTARLAR (6)	EKİP BOYUTU (7)	EKİBİN YAPISI		İŞE ÇIKMAMA		İŞ GÜCÜ KAYNAĞI (10)
									NİTELİKLİ (8a)	NİTELİKSİZ (8b)	SAYI (9a)	SAAT (9b)	

FORM NO : 2
METRAJ

Projenin Adı :		İşlem Tanımı : Verimlilik Kodu :									
TARİH	İŞ GÜNÜ (2)	TİP KODU	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	alt işlem birimi ağırlık (1)	GÜNLÜK MİKTARLAR (m ²)

FORM NO : 3
TASARIM ÖZELLİKLERİ / İŞİN KAPSAMI

Projenin Adı :		Verimlilik Kodu :				
Proje No :						
TARİH	İŞ GÜNÜ	İŞİN TİPİ (1)	FİZİKSEL ELEMANLAR (2)	TASARIM DETAYLARI (3)	PARÇA İŞLERE KARŞILIK İMALAT (4)	KARMAŞIKLIK FAKTÖRÜ (5)

FORM NO : 4
ŞANTIYE ve ÇEVRE KOŞULLARI

Projenin Adı :
Proje No :

Verimlilik Kodu :

TARİH	İŞ GÜNÜ	HAVA KOŞULLARI		HAVA SERTLİK İNDEKSİ (2)
		SICAKLIK (1a)	NEM ORANI (1b)	

FORM NO : 5
YÖNETİM UYGULAMALARI / KONTROL

Projenin Adı :
Proje No :

Verimlilik Kodu :

TARİH	İŞ GÜNÜ	İŞ KESİLMELER			MALZ. KULL. DAĞIT. SİST. (3)	MALZEME YETERLİLİĞİ (4)	ARAÇ / GEREÇ YETERLİLİĞİ (5)	EKIPL. ARASI SIKIŞIKLIK (6)	DİĞER FAKTÖRLER (7)
		BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	SÜRE (1a)					

FORM NO : 6
İNŞAAT YÖNTEMLERİ

Projenin Adı :
Proje No :

Verimlilik Kodu :

TARİH	İŞ GÜNÜ	İŞ GÜNÜNÜN UZUNLUĞU		ÜRETİM HEDEFLERİ (2)	TEŞVİK TEDBİRLERİ (3)	ÇALIŞAN FORMEN (4)	İNŞ. YÖNTEMİ UYGULAMALAR (5)
		SÜRE (1a)	SEBEP (1b)				

FORM NO : 7
PROJE ORGANİZASYONU

Projenin Adı :

Proje No :

Verimlilik Kodu :

TARİH	İŞ GÜNÜ	İŞ GÜCÜ BÜYÜKLÜĞÜ (1)	ÜRETİM DENETLEYİCİLERİ SAYISI (2)	DESTEK PERSONELİ (3)	FORMEN SAYISI (4)	YÖNETİM SEVİYELERİNİN SAYISI (5)

FORM NO : 8
PROJE ÖZELLİKLERİ

Projenin Adı:

Proje No:
Verimlilik Kodu:

1. Projenin Tipi
2. Saha Alanı
3. Kat Alanı
4. Yaklaşık İnşaat Maliyeti
5. Yaklaşık Planlanan Süre
6. Strüktürel Sistem
 - (1) Çelik Çerçeve
 - (2) Betonarme
 - (3) Donatılı Duvar
 - (4) Taşıyıcı Duvar / Beton Kat Plakları
 - (5) Donatısız Duvar
7. Zemin Üstündeki Katların Sayısı
8. Zemin Katından En Üst Noktaya Olan Yükseklik

m²
m²
\$
(Ay)

mt.