



PYYK 2016
03-05 Kasım 2016

4. PROJE ve YAPIM YÖNETİMİ KONGRESİ
Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Eskişehir

4. PROJE VE YAPIM YÖNETİMİ KONGRESİ BİLDİRİLER KİTABI



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

3 – 5 KASIM 2016 ESKİŞEHİR

TEPEBAŞI BELEDİYESİ

ISBN: 978-605-66332-5-6

Haser Matbaa ve Endüstriyel Malzemeleri

Baskı Tarihi Ekim 2016

İnşaat Mühendisliğinde 5S Metodunun Tatbiki

M. Anbarcı
S.B.Belediyesi, İstanbul
muratanbarci@gmail.com

B. Öz
Bülent Ecevit Üniversitesi, Yapı İşleri Daire Başkanlığı, Zonguldak
burak.oz@beun.edu.tr

E. Manisalı
İstanbul Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul
ekremmanisali@yahoo.com

Özet

İnşaat sektöründe üretim optimum girdi ile (makine, işçilik, malzeme, para) proje sahibinin istekleri yerine getirilebilmektir. Bir endüstri mühendisliği konusu olan yalın üretim en az üretim girdisi ile en kısa sürede ve projeden en az memnuniyetsizliği sağlayacak üretimi hedefleyen bir üretim biçimidir. Yalın üretim tekniklerinden biri olan 5S, proje hedeflerine ulaşabilmek için üretim sahasının adım adım sistemli bir şekilde düzenlenmesidir. İnşaat sektörünün üretim sahası şantiyeler olduğu için bu çalışmada İstanbul TEM otoyolu üzerine yapılan üst geçit inşaat projesinde 5S metodu tatbik edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretimi, İnşaat Yönetimi, Toplam Kalite Yönetimi, 5S.

Giriş

İnşaat sektöründe artan rekabet ve kar marjındaki sürekli düşüşlerin yaşanması, müteahhitleri karlılığı arttırmak ve israfları azaltabilmek için farklı üretim yolları aramaktadırlar. Verimliliğin ve inşaat süreçlerindeki etkinliğin artırılması için çok sayıda yaklaşım geliştirilmiş olmasına rağmen, yalın yapım teknikleri katma değer katmayan faaliyetleri tamamen ortadan kaldıramasa da, bu faaliyetleri minimize edebilmek için umut vermektedir (Salem ve diğerleri 2005).

Yalın üretimin temelleri, II. Dünya savaşı sonrası Japon imalat sanayi komple yeniden inşasında uygulanması için geliştirilmiştir. Fiili süreç deneme ve yanılma ile uzun yıllar sürmüştür. Şekil 1, yalın üretimin gelişimini göstermektedir (Womack ve diğerleri 1990).



Şekil 1. Yalın Üretim Başlangıcı

Peki yalın inşaat nedir? Yaygın kullanılan tanıma göre yalın inşaat, malzeme ve zamandaki israfları minimize etmek ve üretimde mümkün olabilecek maksimum değer için çaba sağlayan üretim sistemini tasarlamaktır (Koskela ve diğerleri 2002).

Yalın inşaat, sadece hastalığı tedavi etmek yerine hastalıkları önlemeye olanak sağlar. Yalın inşaat, inşaat sahasını (şantiyeyi) fabrikasyon imalatı yerine bir montaj hattına dönüştürme ile ilgilidir. Yalın inşaat yalın üretim anlayışı ile denk iken, tasavvur edilen ile uygulama farklılık gösterebilmektedir. Yalın inşaat mevcut yapım yöntemlerine dayatılan bir yalın üretim tekniği değildir. Şirketlerin başarısız girişimleri mevcut sürecin eksik ilke ve verimsiz uygulamalar üzerine kurulmasıdır. Yalın inşaatı uygulamanın doğru yolu özel olarak geliştirilmiş teknik ve süreçler ile ilkelerin uygulanabilirliğini tetkik etmektir (Abdelhamid ve Salem, 2005).

Yalın inşaat, mal sahibine projenin faaliyetlerini bir akış içerisinde görselleştirerek değer üretir. 5S süreci (Görsel Çalışma Alanı olarak adlandırılan) “her şey için bir yer ve her şey o yerin içinde” olarak tanımlanabilir (Kobayashi, 1995). 5S, 5 Japonca kelime olan Seiri (Sınıflandırma), Seiton (Düzenleme), Seiso (Temizleme), Seiketsu (Standartlaştırma), Shitsuke (Devamlılık) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir metodolojidir. Bu çalışmada 5S metodu, İstanbul TEM otoyolu üzerine yapılan üst geçit inşaat projesinde tatbik edilmiştir.

5S Uygulamasının Bir Üstgeçit Projesinde Tatbiki

İnşaat sektöründe 5S uygulamasının faydalı olup olmadığı ile yorum yapabilmek adına İstanbul ili Anadolu Yakası’nda bir ilçe sınırlarında TEM Otoyolu üzerine yapılan örnek yeni bir üst geçit projesi ile mevcut üst geçidin tadilatı projesinde tatbiki yapılmıştır.

Uygulaması yapılan proje bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Proje Bilgileri

Uygulama Projesi Bilgileri	
İhale Usulü	Anahtar Teslim Götürü Bedel
Proje Süresi	115 Gün
İş Kalemleri Projeleri	İnşaat, Makine, Elektrik
Kullanılan İnşaat Yöntemi	Öngermeli Prekast Kiriş, Betonarme Kolonlar

Sınıflandırma -Ayrıtlama

İnşaat yapım sürecinde teknik şartnamede ve faaliyet kalemlerinde kullanılması gerekli malzemelerin ayrıtlayarak tasnif etmek, sınıflandırmaktır. Şantiyede her malzemenin doğru yerinde bulundurulması amacıyla yapılan düzenlemeye sınıflandırma denir. Seçili projede Sınıflandırma-Ayrıtlama adımı aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

1. Üst geçit ayak temellerinin yol kotu ölçümü için ilgili harita ekipmanlarının seçimi
2. Şantiye işçi sağlığı ve iş güvenliği için kullanılacak ikaz levhaları ve bariyerlerin sınıflandırılması
3. Yeni yapılacak üst geçit projesinde geçit temel kazıları yapılmadan önce elektrik, doğalgaz, telefon ve internet hatlarının güzergâhlarının ilgili idarelerden öğrenilerek belirlenmesi.
4. Elektrik aydınlatma direklerinin iş makinelerinin çalışmasına engel olması halinde ilgili idare ile görüşülüp deplase edilmesinin sağlanması.
5. Üst geçit ayakları (kolonları) temel donatılarında proje ve şartnameye göre kullanılacak inşaat demirlerinin sınıflandırılması
6. Üst geçit ayakları (kolonları) temel donatılarında proje ve şartnameye göre uygulanacak kalıpların sınıflandırılması
7. Üst geçit ayakları (kolonları) temel donatılarında proje ve şartnameye göre uygulanacak kalıpların sınıflandırılması

Düzenleme –Yerleştirme

Şantiye alanının düzenli ve tertipli olması, kullanılacak malzeme, ekipman ve makinelerin yerli yerinde olması demektir. Üst geçitlerin yapım işini alan müteahhit, ilgili idarenin izni ile taşeron çalıştırma kararı almıştır. Bu sebeple kazı ekibi, demir ekibi ayrı, kalıpcı ekibi ayrı ekiplerdir. İnşaat sahası TEM Otobanın kuzey ve güney yan yollarında olduğu için proje sürecince bir şantiye kabini (konteyneri) kurulmayacaktır.

Projedeki düzenleme-yerleştirme adımı aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Yeni yapılacak üst geçit projesi ayak temellerinin kazı çalışması başlamadan önce teknik şartname ve Karayolları Genel Müdürlüğü ilgili mevzuatına göre gerekli güvenlik tedbirlerinin alınarak iki şeritli olan yan yolun tek şeride düşürülmesi, kazı yapacak iş makinesinin kazı alanına giriş çıkışının emniyetli bir şekilde belirtilmesi, gerekli tabela ve işaretlemelerinin yerleştirilmesi

2. Kazı alanında işçi bulundurulması halinde işçilerin iş makinesinin çalışması esnasında meydana gelebilecek iş kazasını önlemek için uygun tedbirlerin düzenlenmesi.
3. Kazıdan çıkan hafriyatın iş makinelerinin çalışmasına engel olmayacak, tehlike oluşturmayacak şekilde geçici stoklanması, döküm sahalarına güvenli bir şekilde günlük nakledilmesi.
4. Kazı ekibinden sonra inşaat sahasında çalışacak demir ekibinin bağlayacağı demirlerin düzenli bir şekilde stoklanması
5. Demir ekibinden sonra inşaat sahasında kalıp işlerini yapacak kalıp ekibinin malzemelerinin düzenli bir şekilde stoklanması
6. Temel ve ayakların betonu için gelen beton mikserleri ve beton pompasının trafik akışına engel teşkil etmeden ve tehlike arz etmeden betonu dökülebilmesi
7. Beton dökümü sonrası kalıpların sökülmesi faaliyetleri esnasında gerekli iş güvenliği düzenlemelerinin yapılması.

Temizlik

Şantiye alanının toz, kir ve hafriyattan arındırılmasıdır.

1. Kazı alanından çıkan hafriyatın projenin uygulandığı alan olan TEM otopanı yoldan uzaklaştırılarak döküm sahasına nakledilmesi, hafriyat kamyonlarının tekerlek temizliği için tekerlek havuzlarının hazırlanması
2. Projede çalışan işçilerin temiz iş elbisesi giymesi, kişisel temizliklerine önem vermeleri.

Standartlaştırma

Şantiye alanda yapılan çevre düzenlemesi ve temiz bir ortamının sürdürülebilmesi için belirli kural ve şartlara bağlamaktır.

1. Şantiyede kullanılacak iş makinesi ve ekipmanların projede kullanılmadan önce periyodik bakımlarının yapılması
2. Müteahhit tarafından hazırlanan idare tarafından onaylanan iş programına uygun ekip organizasyonunun yapılması, iş tanımlarının netleştirilmesi.
3. Proje kapsamında kullanılacak malzemelerin teknik şartnameye uygun kalitede olması
4. İşçi sağlığı ve iş güvenliği kanun ve yönetmeliklerine uygun olarak gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması için risk analizlerinin yapılması, raporlanması, şantiye defterinin titiz bir şekilde tutulması.

Disiplin, Eğitim ve Kuralların Devamlılığı Kontrolü

Projenin teknik şartname, yapım işleri genel şartnamesi ve uygulamadaki mevzuata göre yürütülüp yürütülmediğinin denetimidir. Bu görev ilgili idare tarafından yapı denetim görevlileri sorumluluğundadır. Müteahhit tarafından proje kapsamında bir adet en az 5 yıl tecrübeli bir inşaat mühendisi şantiye şefi unvanı ile görevlendirilmiştir.

1. Yapı denetim görevlilerinin projenin teknik şartnamesine uygun ilerleyip, planlandığı şekilde tamamlanabilmesi için gerekli kontrolleri yapması.
2. Şantiye şefinin işin disiplin ve düzenli bir şekilde yürütülmesi için gerekli yetkilerin verilmesi.

3. Proje kapsamında çalışacak personele işçi sağlığı ve iş güvenliği eğitimini vermek.
4. İş makinası operatörlerine makineler hakkında gerekli eğitimin verilmesi.

Sonuç

İnşaat yönetiminin temel fonksiyonları içerisinde yer alan ölçme, değerlendirme ve kontrol sistemlerinin performansını arttırmak proje paydaşlarının projeden elde edecekleri değeri de artırır. İnşaat projesinin tasarımından inşaat sahasındaki (şantiyedeki) faaliyetlerinin kontrolü bir süreçtir. Bu süreç içerisinde yalın inşaat teknikleri içerisinde yer alan 5S metodunun etkin bir şekilde uygulanması, inşaat sahası (şantiye) içerisindeki inşaat faaliyetlerindeki israfın önlenmesi, düzenli bir çalışma ortamının oluşması, en elzemi işçi sağlığı ve iş güvenliğine önemli ölçüde fayda getirmesi, bu çalışma kapsamında uygulanan projede gözlenmiştir.

Kaynaklar

Abdelhamid, T. ve Salem, S. (2005). "Lean Construction: A Newparadigm for Managing Construction Projects", International Workshop on Innovations in Materials and Design of Civil Infrastructure, Cairo, Egypt.

Kobayashi, I. (1995), 20 Keys to Workplace Improvement, Productivity Press; Revised, Expanded ed. Edition, New York.

Koskela, L., Howell, G., Ballard, G. ve Tommelein, I. (2002). The Foundations of Lean Construction, Design and Construction: Building in Value, R. Best, and G. De Valence, eds., Butterworth-Heinemann, Elsevier, Oxford, UK.

Salem,O., Solomon,J., Genaidy,A., ve Luegring,M. (2005). "Site Implementation and Assessment of Lean Construction Techniques", Lean Construction Journal, Vol. 2, 1-21.

Womack, J.P., Jones, D.T. ve Roos,D. (1990). The Machine That Changed the World, Free Press, New York.