

**YÜKLENİCİ
MALİYET KONTROL SİSTEMİ**

EC. YÜKSEKÖĞRETİM
DOKÜMANLARI
BİRLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Oğuz Tunç ERSÖZ
501940265011

98371

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 OCAK 1999
Tezin Savunulduğu Tarih : 18 ŞUBAT 1999

Tez Danışmanı : Prof. Dr. V. Doğan SORGUCU 26.5.1999
Diğer Jüri Üyeleri : Doç.Dr. Ekrem MANİSALI 2/6/99
Y.Doç.Dr. Attila DİKBAS 27.05.1999

ŞUBAT 1999

ÖNSÖZ

Günümüz teknolojisinin sunduğu imkanlar ile yorucu ve zor görünen işlemler kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede kolaycılık veya başka bir açıdan yaratıcılık kullanarak basite indirgediğimiz problemleri, artık en ince detayına, en ufak parçasına kadar irdeliyebilmekteyiz.

Teknoloji ve geliştirilen sistemler bilgisayar ortamına aktarılarak, istenen ayrıntıda sonuçlar elde edilebilmektedir. Proje yönetiminin temel unsurlarından biri olan maliyet yönetimine yönelik çalışmalarda en ince ayrıntı dikkate alınmıştır. Bu çalışmada sunulan maliyet kontrol sistemi, projenin yapısal özellikleri ne olursa olsun, tüm maliyetleri ve bunların yerlerini izleyen kapsamlı bir örnek oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın oluşmasında ve gereken bilgiye ulaşmamda değerli fikirleri ile beni yönlendiren, ufkumu açan; Sayın Prof.Dr. Doğan Sorguç, Sayın Müh. Mert Çırak, Sayın Müh. Mustafa Toprak ve Sayın Araş.Gör. Murat Kuruoğlu' na teşekkür ederim.

İSTANBUL

Ocak 1999

OĞUZ TUNÇ ERSÖZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
DEYİMLER LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışma Konusu	1
1.2. Konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış çalışmalar	2
1.3. Çalışmanın kapsamı ve sınırları	3
2. PROJE KONTROL SİSTEMİ - PKS	4
2.1. Sistemin Tanıtımı	4
2.2. Sistemin Girdileri	7
2.2.1. Yapısal Girdiler	8
2.2.2. Maliyet Unsurları - Temel Kaynaklar	12
2.2.3. Analizler	14
2.3. Hesap Dönemleri	16
2.4. Analiz Düzeni ve Hesap Yöntemi	16
2.4.1. Personel	17
2.4.2. Muhasebe	18
2.4.3. Ambar (Stok)	19
2.4.4. Makina	20
2.4.5. Atölye	21
2.4.6. Üretim	21
2.4.7. Hakedişler	21
2.5. Sistemin Çıktıları	22
2.6. Sistemin Çıktılarının Değerlendirilmesi	24

3. İNŞAAT SANAYİİ MALİYET İZLEME ve DENETİM SİSTEMİ - KSP	27
3.1. Sistemin Girdileri	27
3.2. Hesap Dönemleri	29
3.3. Analiz Düzeni ve Hesap Yöntemi	31
3.4. Sistemin Çıktıları	33
4. SONUÇ ve ÖNERİLER	38
4.1. KSP ile Proje Kontrol Sisteminin Karşılaştırılması	40
4.2. Öneriler	43
KAYNAKLAR	45
EKLER	47
ÖZGEÇMİŞ	85



DEYİMLER LİSTESİ

Aktarmalı Kaynak : Bir maliyet merkezince girdi olarak kullanılan kendisinde bir veya bir kaç girdiden oluşan kaynaklardır.

Hizmet Maliyet Merkezleri : Herhangi bir iş grubunun veya pozlar karşılığı yapılan işlerin yapılmasında dolaylı olarak kullanılan maliyetlerin izlendiği sınıflandırma.

Kalıcı Maliyet Merkezleri : Herhangi bir iş grubunun veya pozlar karşılığı yapılan işlerin yapılması için gereken ve direkt olarak kullanılan maliyetlerin izlendiği sınıflandırma.

Kazanılmış Değer Analizi (Earned Value Analyses) : İşin başında yapılan bütçe ile gerçekleşen maliyetleri kıyaslayarak yapılan işin bütçeye göre olması gereken maliyetini çıkarma çalışmalarının tümü.

Maliyet : Bir işin yürütülmesi için gereken ve karşılığında bir ücret ödenen her türlü girdi..

Maliyet Kontrolü : Maliyet yönetimini gerçekleştirmek amacıyla maliyetleri sistemli bir şekilde ele almak, gruplandırmak, raporlamak ve kararların süratli bir şekilde alınmasına olanak vermektir.

Maliyet Merkezi : Maliyetlerin ve varsa o maliyetler karşı gelen gelirin izlenmesi amacıyla oluşturulan iş gruplarıdır. Genellikle iş grupları poz kalemlerine göre oluşturulur.

Maliyet Unsurları : Maliyetlerin anlaşılır bir şekilde takip edilebilmesi ve uygun tasniflerin yapılabilmesi için oluşturulan gruplar. Maliyet unsurları; personel, malzeme, amortisma, taşeron ve diğer giderler olmak üzere beş gruptur..

Maliyet Yönetimi : Öngörülen maliyetlerin uygulama süresince gerçekleşmesini sağlamak ve sapma halinde önlem almaktır.

Proje Departmanları : Bir projede üretim dışında fakat üretime yardımcı olarak yapılması gereken faaliyetlerin yürütüldüğü idari kısımlar.

Teknik Ömür : Makinanın; üreticisi tarafından ekonomik olarak çalışabileceği belirtilen süresi.

Temel Kaynaklar : İşin yapılması için gereken ve fiyatı diğer kaynaklardan bağımsız (aktarmasız) her türlü personel, malzeme, makina, taşeron girdilerinden oluşan kaynaklar.

Toplam Çalışma : Bir makinanın proje boyunca kullanılacağı ve/veya kullanıldığı saat türü toplam süresi.

Sonuç Maliyet Merkezleri : Kalıcı ve hizmet maliyet merkezlerinin herbiri. Sonuç maliyet merkezlerinin gelir ve gider toplamı proje sonucunu vermektedir.

Stratejik Amaç : Projenin öngörülen maliyet sınırları içinde tamamlanması için herbir maliyetin öngörülen maliyet sınırları içinde tamamlanmasını sağlamak.

Yardımcı Maliyet Merkezleri : Bir projede yarı mamül üreten ve ürettikleri sonuç maliyet merkezleri tarafından kullanılan merkezler.

Yarı Mamül : Gelir elde edilen bir işin yapılması için gereken ön üretim.

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Maliyet kontrolü bilgi düzeyi.....	9
Tablo 3.1. B-Yüklenici keşfinden gelen bellek bilgileri.....	28
Tablo 3.2. C-Gerçekleşen üretim asgari bilgileri	29
Tablo 3.3. Hesap dönemleri ve analiz tablosu	30
Tablo 3.4. P Kontrol döneminde poz Xi maliyetinin hesaplanması.....	32
Tablo 3.5. İhale maliyetinin hesaplanması.....	34
Tablo 3.6. Parasal analiz kriterleri	36
Tablo 3.7. Fiziksel analiz kriterleri	37
Tablo 3.8. Ölçütsel analiz kriterleri	37
Tablo 4.1. KSP ile Proje Kontrol Sisteminin farkları.....	42

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Maliyet kontrolü iş akış şeması.....	5
Şekil 2.2 : Maliyet kontrolü bilgi akış şeması.....	6
Şekil 2.3 : İş analizi şeması.....	10
Şekil 2.4 : Maliyet akış şeması.....	11
Şekil 2.5 : Maliyet merkezleri ve maliyet unsurları akış şeması.....	13
Şekil 2.6 : Personel kayıtları akış şeması.....	18
Şekil 2.7 : Muhasebe kayıtları akış şeması.....	19
Şekil 2.8 : Ambar kayıtları akış şeması.....	19
Şekil 2.9 : Makina kayıtları akış şeması.....	20
Şekil 2.10 : Atölye kayıtları akış şeması.....	21
Şekil 2.11 : Üretim kayıtları akış şeması.....	21
Şekil 2.12 : Hakediş takip kayıtları akış şeması.....	22
Şekil 2.13 : Maliyet kontrolü sorumluluk zinciri.....	26

YÜKLENİCİ MALİYET KONTROL SİSTEMİ

ÖZET

Bu çalışmada tanıtılan sistem proje yönetim sistemi içinde bir araç olarak yüklenici firmalar için tasarlanmıştır. Projeyi zamanında, bütçe sınırları içinde ve belirtilen kalitede bitirmek için gereken çabanın gerçekleşmesinde proje yönetiminin ihtiyacı olan bilgiyi sağlamaktadır. PKS (Proje Kontrol Sistemi) olarak isimlendirilen sistem; Sezai Türkeş-Feyzi Akkaya İnşaat A.Ş. bünyesindeki Proje Kontrol bölümünce şirketin yapısal özelliklerine uygun olarak geliştirilmiştir. Sistemin altyapısı oluşturulurken Proje Yönetim kavramının bilimsel çerçevede kabul ettiği bütün bilgiler incelenmiştir. Bununla birlikte şirketin birikimi ve geçmiş tecrübeleri sistemin şekillenmesine yön vermiştir.

PKS' nin temel görevi; projenin beklenen değerleri ile gerçekleşen değerlerini kıyaslayarak projenin gidişatı hakkında bilgi vermektedir. PKS projenin ilerlemelerini bütçe ve iş programına göre değerlendirip ve raporlamaktadır. Böylelikle proje yönetimi proje hakkında zamanında bilgi sahibi olarak değerlendirme yapabilecek ve etkili karar alabilecektir.

PKS gerçekleşme değerlerini ve maliyetleri aynı zamanda iş akış şemasına, sorumluluklara, kritik olaylara, maliyet merkezlerine ve kaynaklara göre takip edebilmekte ve listelemektedir. Sistemin verileri çeşitli formatlara göre saklaması ve raporlaması şirket için iyi bir database oluşturma imkanı vermektedir. Yeni teklif verilecek işlerde bu veriler fiyat hazırlamada kolaylık sağlayacaktır.

PKS 7 modülden oluşmaktadır.

- Planlama Modülü
- Gerçekleşme Modülü
- Makina Modülü
- Ambar Modülü
- Atelye Modülü
- Personel Modülü
- Muhasebe Modülü

PKS aşağıdaki raporları zaman bazında vermektedir:

- İş programı
- Maliyet Raporları
 - İş akış şemasına göre
 - Sorumluluklara göre
 - Aktivitelere göre
 - Maliyet Merkezlerine göre
 - Kaynaklara göre
 - Makina
 - Malzeme
 - İş ilik
 - Taşeron
- Sapma Raporları
 - Birim fiyat sapması
 - İş programı sapması
 - Performance sapması
- Kaynak Kullanım Raporları
 - Aktivitelere göre
 - Maliyet Merkezlerine göre
 - Kaynaklara göre
 - Makina
 - Malzeme
 - İş ilik
 - Taşeron

COST CONTROL SYSTEM FOR CONTRACTORS

SUMMARY

The system provides general “project management” tool and approaches to all types of project under company’s responsibility. Especially, purpose is finish the Project; on schedule, within budget, as specified. This system called PKS were formalized/designed and developed by STFA' s Project Control Department to achieve an adequate and unique system for the company. The regulations and approaches which are defining the system are general universal theoretical knowledge of project management. That is not all of about system. The uniqueness of the system comes from the fact that, STFA's internal requirement were highly taken into consideration under the light of valuable past experiences on continuously developing basis.

The main job of PKS is providing data for comparing expected with real life performance. The monitoring module of PKS measures, evaluates and reports job progress compared with performance planned. In this way project manager is being aware of nature and extend of any deviations to be able to take whatever actions considered to be effective for the current situation

PKS also monitors the cost in detail of Work Breakdown Structure(WBS), Responsibility, Milestone, Cost Center and resource. This types of information build-up a valuable data base for future tender preparation and Management Information System (MIS)

PKS consists of seven modules those are as follows;

- Planning Module
- Real-Life Module
- Equipment and Machinery Module
- Workshop Module
- Warehouse Module
- Personnel Module
- Accounting Module

PKS provides the following types of time basis reports;

- Project work program (Bar Chart)
- Project Cost reports in details of:
 - Work Breakdown Structure
 - Organizational Breakdown Structure(Responsibilities)
 - Activity Categories
 - Individual Activities (Cost Account Center)
 - Resources
 - Equipment
 - Material
 - Man Power
 - Subcontractor etc.
- Deviations reports in details as stated above
 - Unit price deviations
 - Schedule deviations
 - Performance deviations
- Project Quantitative reports in details of:
 - Activity Categories
 - Individual Activities (Cost Account Center)
 - Resources
 - Equipment
 - Material
 - Man Power
 - Subcontractor etc.

1. GİRİŞ

1.1 ÇALIŞMA KONUSU

Günümüz dünyasındaki, rekabet ortamı ve gelişen teknoloji, yapım ve üretim projelerinin her aşamasında etkin izleme, denetim ve yeniden düzenlemeyi sağlayan araç ve sistemler istemektedir. Halen büyüklükleri artan yapım faaliyetlerinin yürütülmesinde bu araçlar kullanılmaktadır. Maliyet yönetimi veya maliyet kontrolü da bu araçlardan veya sistemlerdendir.

Yapım, bir çok özellikleri ile diğer üretim türlerinden ayrılmaktadır. Üretim yöntemleri, riskler ve daha bir çok unsur, projeden projeye değişmektedir. Kar marjları her geçen gün biraz daha azalmaktadır. Esas amacı kar etmek, karı çoğaltmak olan işletmeler, güçlü rekabetle karşılaşmaktadırlar. Özellikle uluslararası inşaat piyasasında rekabet daha çok hissedilmektedir. Bu koşullar altında yüklenilecek işin maliyeti ve finansal öğeleri, onun teknik yapılabilirliğinden daha çok öne çıkmaktadır. Genel hatları ile bugünkü teknoloji mühendislik problemlerini çözmektedir. Bunun sonucu olarak yükleniciler arasındaki rekabette teknik bilgi düzeyinden çok, finansal yeterlik ve maliyetler rol oynamaktadır. Bu nedenle yapım projelerinde üretim maliyetinin planlanması, sürekli denetim altında tutulması ve daha düşük maliyetli yollarının aranarak ussal sistemler geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlara halen daha fazla ihtiyaç duyulmakta ve rekabet koşullarında bunlar kendilerini olmazsa olmaz düzeyinde hissettirmektedirler. Proje yönetimi konusunda çalışmalar yapan kuruluşlar, çıkardıkları yayınlarda ve standartlarda(mesleki kurallarda), maliyet yönetimini, proje yönetiminin temel unsurlarından biri olarak saymışlardır[3]. Bu konuda yayınlanmış bir çok bildiri ve yayın bulunmaktadır. Yüklenici işletmeler bünyelerinde oluşturdukları çalışma grupları ile kendi sistemlerini kurma yoluna girmişlerdir. Projeleri daha etkin planlamak, kontrol etmek ve iletişim amacıyla yazılımlar geliştirmişlerdir.

Maliyet sistemin genel geçerli bir baza oturtularak yeni ihaleler ve planlamalarda kullanılması büyük yararlar sağlayacaktır. Zira elde edilen birikim; firmalar için rekabet olanağını artıracaktır. Böylece elde edilecek işletme istatistik ve verileri, planlama yanlışlarını engelleyecek, karar mekanizmalarını etken sonuca yönlendireceklerdir.

Maliyet kontrolünün ana amacı; projenin bütçe limitleri içinde kalmasını sağlamaktır. Bu amaçla maliyetler izlenir ve varsa sapma nedenleri araştırılır. Dolayısıyla proje yönetimi, etkin bir planlama ve maliyet kontrol sistemi ile güçlü bir yönetim aracına ve bu arada performans ölçütüne sahip olmaktadır. Maliyet kontrolünde kaynak kullanımının maliyet üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu amaçla maliyet proje sonu itibarı ile gerçekçi biçimde (gerçekleşen + kalan işin maliyeti) tahmin edilebilmekte, sapma halinde nedenleri saptanabilmektedir.

Yazar, uygulamadaki deneyimi ve bilgi birikimi doğrultusunda görev yaptığı yüklenici firmada maliyet denetimi üzerinde çalışmıştır. Bu çerçevede kendisi konuyu kullandığı araçlar ve bugüne kadar yapılan araştırmaların ışığı altında incelemiştir. Yapılan araştırmalar incelenirken, önerilen sistemlerin uygulanabilirliği değerlendirilmiş, bilgisayar ortamına uygunluğu araştırılmıştır. Araştırılan sistemlerin yapım yönetiminde, denetim ve kontrol işlevini yerine getirebilen genel ve kapsamlı bir örnek olması hedeflenmiştir. Elde edilen bilgilerin ışığı altında bu çalışmada da bir yüklenici firmanın maliyet kontrol sistemi tanıtılmış ve bir referans maliyet kontrol sistemi ile karşılaştırılarak eleştiri getirilmeye çalışılmıştır.

1.2 KONU İLE İLGİLİ OLARAK DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Yapımda keşif ve muhasebe alanlarından başlayarak maliyet planlama ve denetim konularında bir çok araştırma ve bildiri bulunmaktadır. Özellikle 70' li yılların sonlarına doğru konuya gösterilen ilgi gittikçe büyüyerek bugün ki konumuna gelmiştir. 1977 yılında Texas Üniversitesi profesörlerinden John.D.Borcherding CCS (Cost Control Simulation) sistemini geliştirmiştir. Bu sistem bilgisayar ortamında çalışmakta ve bir projenin her türlü finansal değerlerinin analizini yapmaktadır. Olası değişiklikler karşısında projenin hedeflerinden sapmaları verilmekte, karar-sonuç değerlendirmesi dakikalık zaman diliminde görülebilmektedir. Bu konuda diğer çalışma Georgia Üniversitesi profesörlerinden Daniel W. Halpin' in PCM (Project Configuration Model) modelidir. Nükleer enerji

santrali inşaatlarında denen bu sistemde maliyet dataları toplanmakta, sınıflandırılıp değerlendirilmektedir. Bugün kullandığımız sistemlere çok benzeyen bu modelde hazır bir maliyet şeması sunulmakta, sınıflandırma o şemaya göre yapılmaktadır. 1996 yılında yine Birleşik Amerika' dan bir grup profesör maliyet kontrol sistemini bir karar-destek sisteminin ana unsuru olarak ele almış ve COMPASS (Cost Management Planning Support System) sistemini proje maliyet kontrolü ve planlaması için önermişlerdir. Bu sistemde projenin tüm ömrü boyunca maliyet artışlarının takibi hedeflenmekte, yönetim hataları, iş tekrar gibi durumların projenin maliyetine etkisi izlenmeye çalışılmaktadır. 1981 yılında Prof.Dr.Ing.Doğan Sorguç, Münih Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Kürsü ve Enstitüsü' nde konuk profesör olarak ilgili kuruluşun öğretim üyeleri ile birlikte "İnşaat Sanayii Maliyet Denetim ve Tahmini (KSP)" geliştirmiştir. KSP sistemi; 600 adedi aşkın matematiksel bağıntı yardımıyla oluşmakta, beklenen maliyetler ile gerçekleşen maliyetleri karşılaştırılarak, sapma halinde düşünülebilecek önlemlerin seçimine olanak vermektedir. Bu sistem; yapımda en üst şantiye düzeyleri için maliyet ve sonuçları yardımıyla, kontrol ve takip işlevlerini yerine getirmektedir. Bilgisayar ortamlarında kullanılmış bu sistemin ve bugüne kadar geliştirilmiş en etkin araç olduğuna karar verilmiştir.

1.3 ÇALIŞMANIN KAPSAMI ve SINIRLARI

Bu çalışmada, STFA İnşaat A.Ş. tarafından maliyet kontrolü, maliyet planlaması ve performans değerlendirmesi amacıyla kullanılan Proje Kontrol Sistemi' nin (PKS) maliyet kontrol özelliği tanıtılmıştır. Büyük projelerde yıllardır kullanıldığı için sorunları en aza indirgenen bu sistemin KSP sistemi ile örtüştüğü görülmüştür. Referans sistem olarak alınan KSP sistemi maliyet kontrolü için etkin bir araç kabul edildiğinden, tanıtılan sistemde görülen yetersizlikler ve üstünlükler, bunlardan doğabilecek sonuçlar bu sisteme göre değerlendirilmiştir.

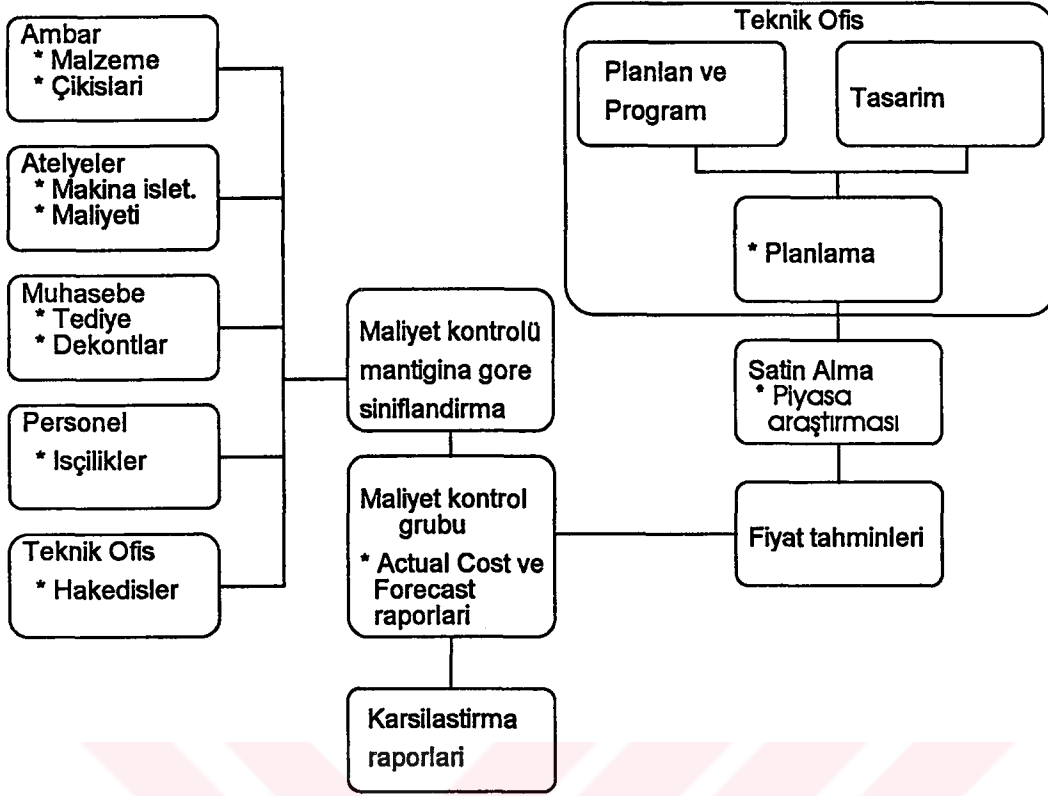
2. PROJE KONTROL SİSTEMİ - PKS

2.1 SİSTEMİN TANITIMI

Maliyet Yönetimi; öngörülen toplam hedef maliyetin proje sonunda gerçekleşmesini sağlamak ve her dönem sonu yapılan kontrollarda sapma halinde önlemleri almak biçiminde tanımlanabilir. Maliyet yönetiminde tutulan kayıtlar gelecekte ihale çalışmalarında veya planlamalarda kullanacağımız bilgileri sistematik olarak gerçekleştirmelerden derlemek imkânında vermektedir. Güvenilir maliyet kayıtları, bir firmanın ileri işlerinde süphesiz kolaylık sağlamaktadır. İş ilerlemesi sırasında yapılan işlerin planlanan maliyetlerinin gerçekleşen değerler ile karşılaştırılması, projenin bütçe limitlerini aşma oranını vermektedir. Bu oranın geçmiş dönemlerdeki oranlarla karşılaştırılması, gelişimi (trend) göstermektedir. Trendler çok önemli durum değerlendirme araçlarıdır.

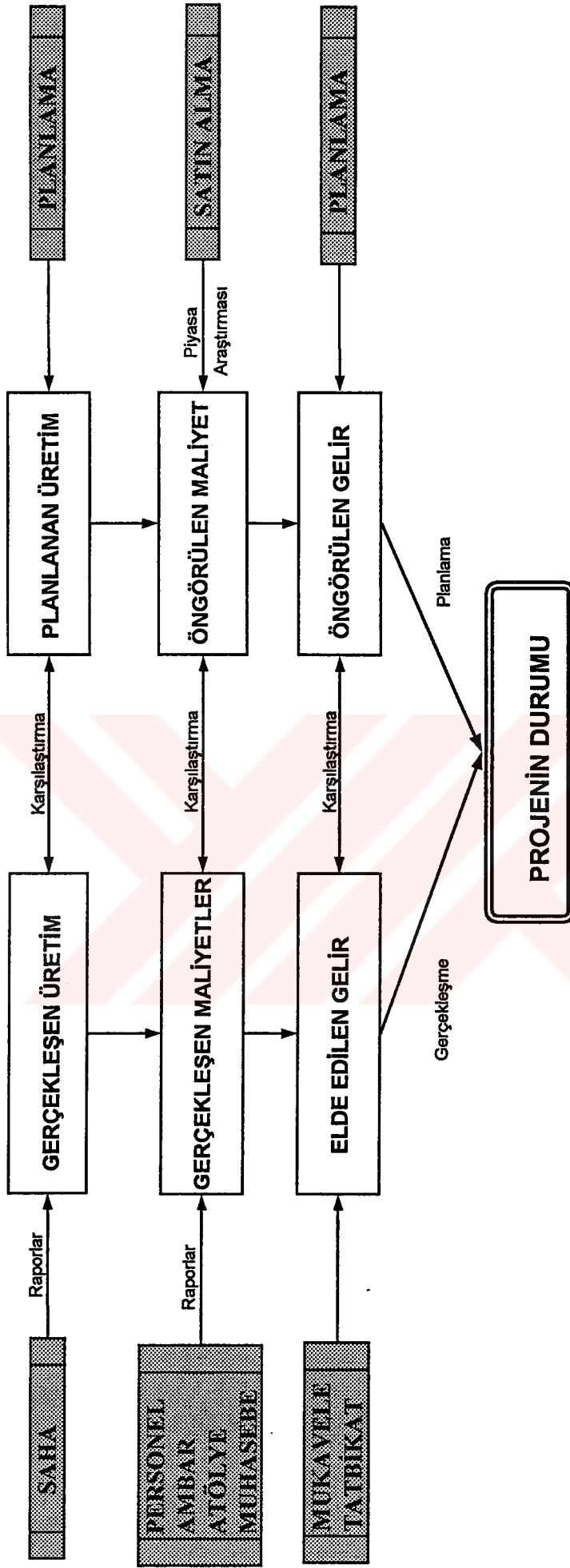
Bu hedefler doğrultusunda çalışan maliyet kontrol sistemi; projenin Muhasebe, Personel, Ambar, Atelye, Planlama, Kalıcı Üretim gibi çeşitli birimler arasında koordinasyonu sağlayacak şekilde oluşturulmuştur. Maliyetler (maliyet unsuru, kaynaklar) ve oluştukları yerler (maliyet merkezleri) hakkındaki bilgiler derlenip işlenmekte ve anlaşılabilir, değerlendirilebilir raporlar halinde sunulmaktadır. Özellikle sistem, proje yönetiminin her an karşılaşacağı sorunlara ışık tutacak ve belirli bir anda nereye gidildiğini kestirmeye imkan verecek şekilde geliştirilmiştir. Sistemin bu amacına ulaşmasındaki olmazsa olmaz unsur; şantiyede doğru, eksiksiz ve zamanında raporlamanın ve kayıtların sağlanmasıdır. Aşağıda sistemin iş akış şeması gösterilmektedir.,bkz.şekil2.1.

Projenin ambarından gelen bilgiler, malzemelerin hangi üretim yeri ve birimi için kullanıldığını göstermesi açısından önemlidir. Günlük, aylık raporlarla dönem



Şekil 2.1 Maliyet kontrolü iş akış şeması

boyunca çıkışı yapılan malzemeler ve nereye verildikleri maliyet kontrol grubuna raporlanmaktadır. Atölyeler raporlama sistemide ambara benzer şekilde yapılmaktadır. Atölyeler çalıştıkları birimi, yani maliyetlerinin bir kısmını yükleyecekleri birimi raporlarında belirtirler. Çalışma miktarı saat olarak verilmektedir. Projenin muhasebesinden gelen bilgiler, üretimde direkt olarak kullanılmayan fakat üretime dolaylı olarak katkıda bulunan maliyetlerden oluşmaktadır. Bu maliyetler, maliyet kontrol grubunca sınıflandırılarak bir grupta toplanmaktadır. İşçilik maliyetlerinin ait oldukları yerlere dağıtılması sahadaşın maliyet kontrol grubuna uzanan bir dizi raporlama ile olmaktadır. Sahadaşın başındaki formen veya puantör, ekibini ve çalıştıkları birimi kısım şefine, kısım şefide maliyet kontrol grubuna raporlamaktadır. Raporlardan gelen kayıtlar derlenerek projede yapılma her işin birim maliyetleri, toplam üretimi elde edilir. Bu bilgiler planlamadan gelen gelen olması gereken üretim miktarları ile kıyaslanarak karşılaştırma raporları alınmaktadır. Planlanan birim fiyatlar satın almanın yaptığı piyasa araştırması ve planlama ekibinin analizi sonucu elde edilmekte ve birim maliyetlerin gerçekleşme değerleri ile karşılaştırılması mümkün olmaktadır. Bkz.şekil2.2.



Şekil 2.2 Maliyet kontrolü bilgi akış şeması

Yapılan işler karşılığı elde edilecek gelirlerin belirlenmesi maliyet kontrol grubunda bağlı olduğu Teknik Ofis tarafından yapılmaktadır. Gelirlerin ait olduğu iş gruplarında sisteme girilmekte, böylelikle projenin gıdaşatı ile ilgili tüm bilgiler elde edilmiş olmaktadır. Bilgilerin çokluğu bilgisayar ortamında çalışmayı zorunlu kılmaktadır.

Yukarda belirtilen analizlerin yapılabilmesi için maliyetlerin bir düzene göre sınıflandırılması gerekmektedir. Bundan başka sınıflandırma maliyetleri daha kolay izleme inkanı verecektir. Sistemde maliyetleri ve varsa o maliyetler karşı gelen geliri izlemek amacıyla iş grupları oluşturulmakta ve bunlara Maliyet Merkezi (MM) denmektedir. İş grupları ölçülebilir proje parçaları, faaliyet grupları şeklinde tanımlanabilir. Projedeki iş kalemleri, pozlar birer iş grubu oluşturmaktadır. Maliyet Merkezleri işin türüne, yerine ve sorumlusuna göre tanımlanabilmektedir. Bu husuda seçim daha ziyade yönetim politikasına bağlı bulunmaktadır.

Sistemde Maliyet Merkezleri bazında çalışarak maliyet kontrolu ve performans değerlendirmesi yapılmaktadır. Personel, malzeme, makina gibi maliyet unsurları ile bunların ait oldukları maliyet merkezlerinin kayıtları tutulmaktadır. Bu şekilde derlenen kayıtlar;

- . Proje bazında,
- . İş kısımları bazında,
- . Maliyet merkezleri bazında,
- . Sorumluluk alanları bazında,
- . Direkt endirekt maliyetler bazında,
- . Maliyet unsurları bazında

raporlama ve kontrole imkan kılacak şekilde saklanmaktadır. Raporlama periodları projenin durumuna göre belirlenmekle beraber, projenin özellikleri ne olursa olsun aylık periodlar halinde raporlama yapılmaktadır.

2.2 SİSTEMİN GİRDİLERİ

Maliyet planlama ve denetimi açısından sistemin yukarda belirtilen birimleri arasında koordinasyonu sağlama için girdiler aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1 YAPISAL GİRDİLER

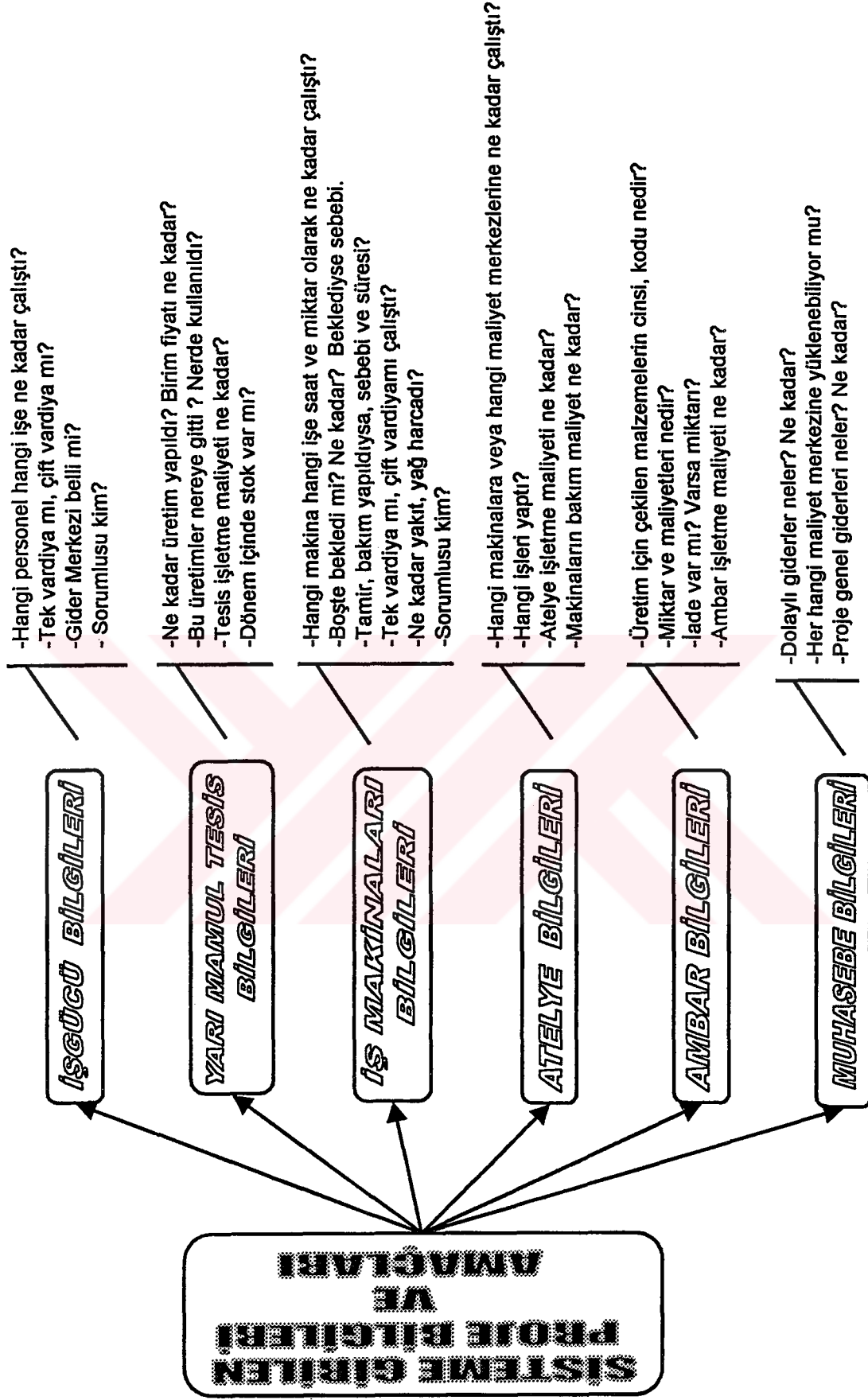
Bunlar, projenin yönetim sisteminin yapısını belirleyen bilgilerdir. Yönetim sisteminin yapısı proje kontrolünün nasıl ve ne ayrıntıda yapılacağına bağlı bulunmaktadır. Bunun için bir kontrol şeması oluşturulmakta ve proje ile ilgili toplanması istenen bilgiler ve bu bilgilerin kullanm amaçları belirlenmektedir. Böylelikle ihtiyaç duyulmayacak bilgilerin raporlaması engellenmiş olacaktır. Hangi düzeyde hangi bilgi gerektiği sorusu kontrol şemaları oluşturulurken belirlenmekte ve bunlar proje departmanlarına göre ayrı ayrı oluşturulmaktadır. Tablo2.1 de böyle bir çalışma örneklenmektedir.

Karşılığında gelir alınacak olan poz kalemleri kalıcı maliyet merkezleri olarak alınmaktadır. Zorunlu olmamakla birlikte gelir ve gider karşılaştırmasında kolaylık sağlayacağı için uygulamada tercih edilmektedir. Kalıcı maliyet merkezleri alt maliyet merkezlerinden oluşmaktadır. Bunlar oluşturdıkları maliyetleri kalıcı maliyet merkezlerine yüklerler. Bunların ilişkileri ve birbirlerine yükleme sıraları sistemde tanımlanmaktadır. İşin yapısına göre maliyet merkezleri alt alta düzende veya yatay hiyerarjide yükleme yapılabilmektedir. Kalıcı bir maliyet merkezine alt alta düzende en fazla 10 maliyet merkezi yükleme yapabilmektedir. Bu zorunluluk ihtiyacı karşılayacağı düşünülerek, yazılımın hızını yavaşlatmamak için getirilmiştir.

Projede yarı mamül üreten işletmeler (Taşocağı kırma tesisi, prekast tesis, beton üretim tesisi vb.) Yardımcı Servisler veya Yardımcı Maliyet Merkezleri (YMM) olup, bunlar ürettiklerini başka maliyet merkezinin üretiminde kullanılmak üzere gönderen (başka bir deyişle yüklenen) merkezlerdir. Yardımcı maliyet merkezlerinde biriken maliyetler kalıcı ve hizmet merkezlerine aktarıldıklarından bakiye vermezler. Bununla birlikte bu maliyetler aktarılmadan önce maliyet unsurları, birim fiyatlar ve üretimleri açısından şantiyeden alınan kararlara yardımcı olmaktadır.

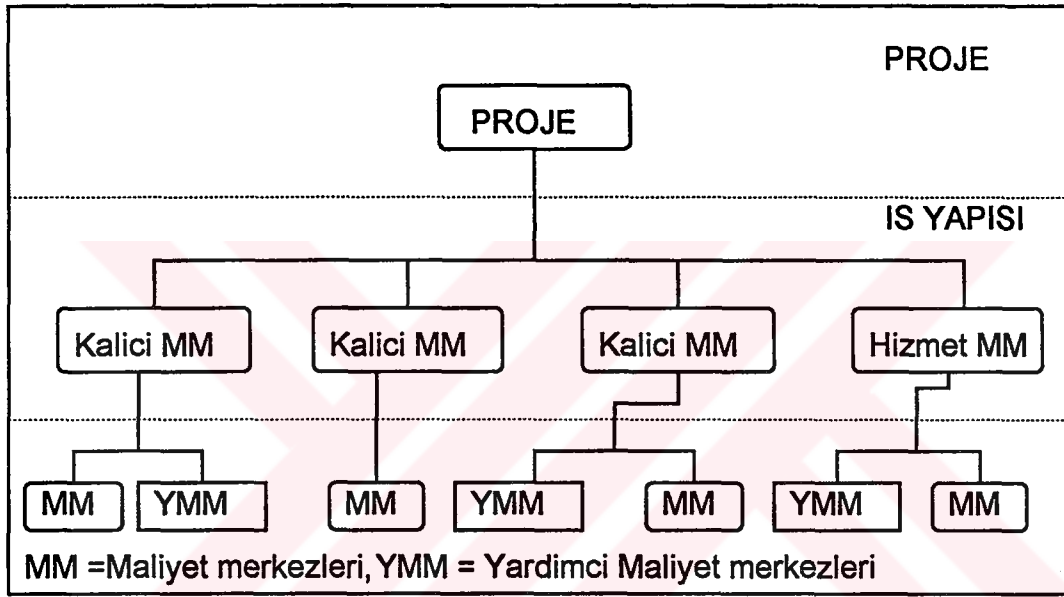
İşletme maliyeti toplam maliyette büyük yer tutan makinalar Maliyet Merkezi olarak takip edilmekte (Mixer, Dozer, kamyon ve benzeri gibi) Ve grup olarak ele alınmaktadırlar (Dozerler, mixerler gibi). Mazot, elektrik harcamayan yada çok az harcayan kova, silo, tank, kaynak makinası, torna, matkap gibi teçhizat toptan ve

Tablo 2.1 Maliyet kontrolü bilgi düzeyi



diğerlerinden ayrı bir Yardımcı Maliyet Merkezi sayılmakta, kalıcı ve hizmet maliyet merkezlerine yüklenmektedirler.

Poz kalemlerindeki işlerin yapılmasında gerekli olan dolaylı giderler için Maliyet merkez tayini proje yönetiminin kontrol alanlarından hareketle yapılmaktadır [5]. Kontrol alanları oluşna dolaylı giderlerin projenin toplam giderlerin içerisindeki payı düşünülerek belirlenmektedir. Bunun dışındaki dolaylı giderler genel bir grup halinde takip edilmektedirler. Şekil 2.3' te görülen basit bir iş analizi şeması, bir projede Maliyet Merkezlerinin belirlenmesini göstermektedir.



Şekil 2.3 İş Analizi Şeması

Yukarıdaki Maliyet Merkezleri tanımları ışığında Maliyet Merkez kategorileri aşağıda özetlenmiştir.

1. Kalıcı Maliyet Merkezleri

Herhangi bir iş grubunun veya pozlar karşılığı yapılan işlerin yapılması için gereken ve dolaysız (direkt) olarak kullanılan maliyetlerin izlendiği sınıflandırma.

2. Hizmet Maliyet Merkezleri

Herhangi bir iş grubunun veya pozlar karşılığı yapılan işlerin yapılmasında dolaylı (endirekt) olarak kullanılan maliyetlerin izlendiği sınıflandırma.

3. Yardımcı Maliyet Merkezleri

Bir projede yarı mamül üreten ve ürettikleri sonuç maliyet merkezleri tarafından kullanılan işletmelerin maliyetlerinin izlendiği sınıflandırma. Örneğin; taşocağı kırma tesisi. Bu merkezde oluşan maliyetler kalıcı ve hizmet maliyet merkezlerine yüklenmektedir.

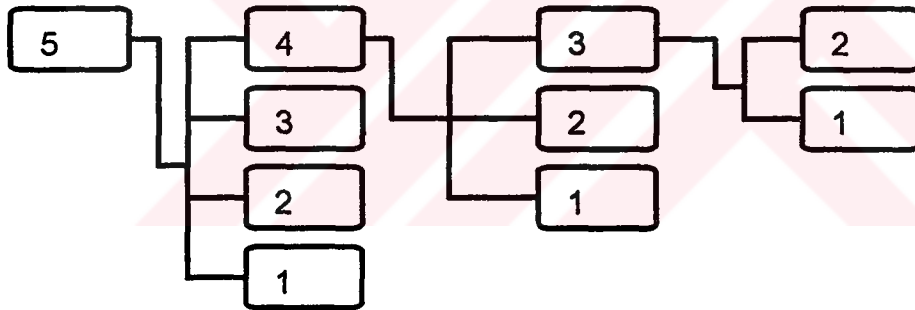
4. Makina Maliyet Merkezleri

Kalıcı, hizmet ve yardımcı maliyet merkezlerine çalışmakta, maliyetleri bunlara aktarılmaktadır.

5. Atelyeler

Belirtilen tüm maliyet merkezlerine çalışmakta ve maliyetleri bunlara yüklenmektedir.

Maliyet Merkezlerindeki maliyet maliyet akışı; şekil 2.4' de gösterilmiştir.



Şekil 2.4 Maliyet akış şeması

Buradan da anlaşılacağı üzere 5 ayrı Maliyet Merkezi bulunmaktadır. Bu merkezlerden ilk ikisinin, Kalıcı ve Hizmet, gelir ve gider toplamaları sonucu, proje sonucunu vermektedir. Bu yüzden bunlara Sonuç Merkezleri denmektedir. Kalıcı merkez giderleri özellikleri itibarıyla Direkt giderler, Hizmet merkezi giderleri ise Endirekt giderlerdir. Sistemde endirekt giderler, Maliyet Merkezleri' ne dağıtılmaktadır. Makina, Yardımcı servis ve Atelye Maliyet Merkezleri' nde biriken maliyetler, kalıcı ve hizmet merkezlerine aktarıldığından bakiye vermemektedirler. Ancak maliyet unsurları, birim fiyatları ve üretimleri tespit edildiğinden, şantiyenin alacağı kararlarda yardımcı olmaktadır.

2.2.2 MALİYET UNSURLARI - TEMEL KAYNAKLAR

Projenin tamamlanması için gerekli olan kaynak havuzunu oluştururken genel maliyet parçaları olan kaynaklar şunlardır [5]:

- i) Personel
- ii) Malzeme
- iii) Amortisman
- iv) Diğer Giderler
- v) Taşeronlar

i) Personel

Projede çalışan her türlü personel sisteme girilmektedir. Büyük projelerde özellikle direkt personel takibi önem kazandığından, ücretleri birbirine yakın olan personel gruplandırılarak girilir. Ortalama bir projede 100 çeşide yakın personel kategorisi olduğunu göz önüne alırsak personel maliyetlerini, proje personel yönetiminde yapıldığı kodlama şekli ile takip etmek çok zor olacaktır. Bununla birlikte Personel takibinde detaya inmek mümkündür. Fakat bunun gerçekleşmede takibi kolay olmayacaktır.

ii) Malzeme

Projede kullanılan her türlü malzeme sisteme girilmektedir. Aynı yaklaşım malzeme takibi için de geçerlidir. Malzeme kalemleri oluşturulan gruplar halinde girilir.

iii) Amortisman

Projede kullanılan her türlü sabit kıymet sisteme girilmektedir. Şirketin varlığı olan sabit kıymetler amortisman maliyetleri lineer olarak alınır. Amortisman hesabı üretim oranında lineer olarak hesaplanmaktadır. Aynı yaklaşım makina amortismanları için de geçerlidir. Hesabın fomülasyonu aşağıdaki gibidir [4].

$$\text{Amortisman} = \frac{\text{Toplam Çalışma}}{\text{Teknik Ömür}} \times (\text{Fiyat+Nakliyat})$$

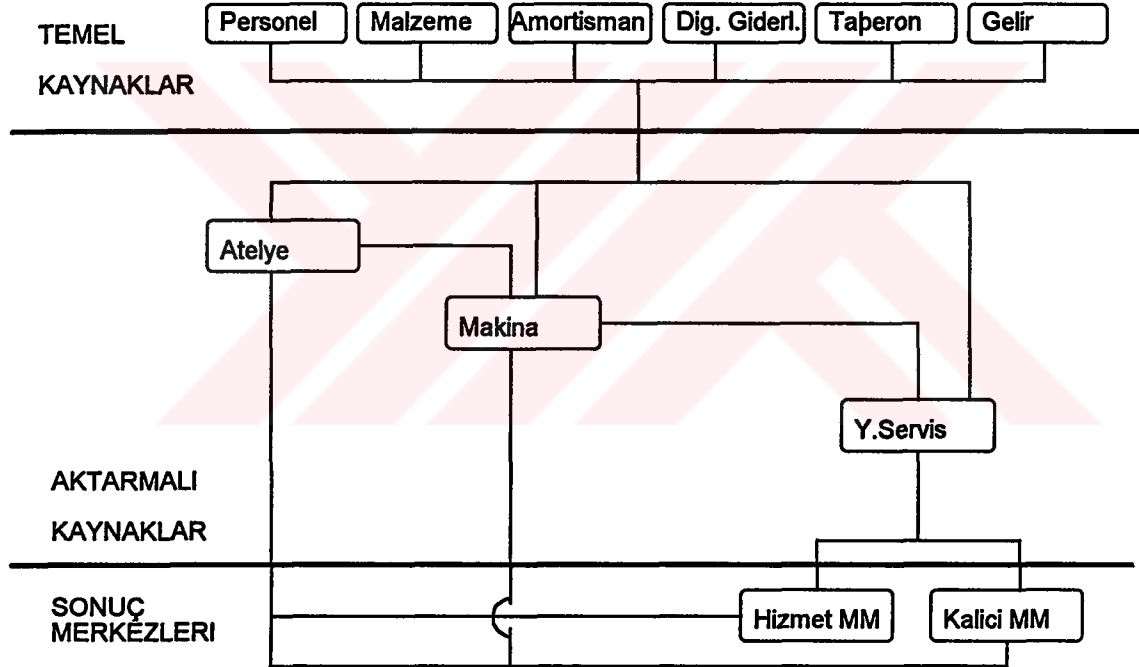
iv) Diğer giderler

i, ii ve iii dışında kalan giderler kapsamaktadır. Şantiye genel masrafları, kırtasiye giderleri v.b.

v) Taşeronlar

Taşeronlara yaptırılan işler için muhasebece kesilen faturalar taşeron gideri olarak kabul edilip ayrı ele alınmakta ve sisteme girilmektedir.

Pozların karşılığı yapılan işlerden ve diğer işlerden elde edilen gelirler sisteme maliyet unsurlarında olduğu kaynak olarak girilmektedir. Fiyat farkları eskalasyon gelirleride bu kategoride tanımlanmaktadır. Maliyet Merkezleri ve maliyet unsurlarını tanıttıktan sonra bunların akış şemasını Şekil 2.5'de gösterilmektedir.



Şekil 2.5 Maliyet merkezleri ve maliyet unsurları akış şeması

Temel kaynaklardan başka şekil2.5 de bir başka kaynak türü olan Aktarkalı kaynaklar bulunmaktadır. Aktarmalı kaynaklar; kendileri de birer maliyet merkezi olan kaynaklardır [4] . Kontrol edilebilme açısından maliyetler, bu merkezlerde toplanıp birim fiyatı oluşturduktan sonra bir üst maliyet merkezine aktarılırlar. Bu gruba giren kaynaklar; Makinalar, Atelyeler, Yardımcı servislerdir.

2.2.3 ANALİZLER

Maliyet kontrolü için başlangıçta analizler gerekli olmamakla birlikte, performans ve ilerlemenin değerlendirilmesi, ayrıca Maliyet Merkezleri bazında birim maliyet planlaması amacıyla kullanılmaktadır. Analizleri proje ekibi Maliyet Merkezleri ve Temel kaynakları belirlendikten yürütmektedir. Eğer projede analizin dayanacağı veri yok ise, analizler proje ekibinin deneyimi doğrultusunda veya Bayındırlık Bakanlığının öngördüğü sistemden yararlanılarak oluşturulmaktadır[9]. Analizler Birim Analiz ve Toplam Analiz olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Aşağıda konut şantiyesinde 405405 kodlu Yardımcı Maliyet Merkezi analizi görülmektedir.

KOD: 405405		BİRİM: M3	ANALİZ:BİRİM
AÇIKLAMA : BETON TESİSİ İŞLETME MALİYETİ		MİKTAR:	
KOD	AÇIKLAMA	BİRİM	GİRDİ MİKTARI
2001	DÖKME ÇİMENTO	TON	0.38
2030	KUM	M3	0.30
2053	KATKI	KG	0.25
4001	OPERATÖR	SAAT	0.40
4003	FÖR	SAAT	0.65
5031	TESİS AMORTİSMANI	USD	0.38
6031	NAKLİYE TAŞERONU	USD	1.77
26600	TRAILER	SAAT	0.06
405401	KIRMA TESİSİ İŞLETME	TON	1.50

Yukarıdaki örneğin birim girdi kolonundaki rakamlar 1 m3 beton üretmek için 0.38 ton Çimento, 0.4 saat Operatör, 1.77 dolar Nakliye taşıeronu, 0.38 dolar Tesis amortismanı kullanmak gerektiğini göstermektedir.

KOD : 201203		BİRİM : m3	ANALİZ:
AÇIKLAMA : KALDIRIM BETONU		MİKTAR :250000	BİRİM
			SORUM.: 100

ÜRETİM PROGRAMI

BASLAMA	BITİS	MIKTAR
Jan-93	Oct-93	50000
Nov-93	Jun-94	75000
Jul-94	Jan-95	75000
Feb-95	Aug-95	50000

Tüm Maliyet Merkezler (MM)' nin, makinalarında içeren analizleri bu şekilde yapılmaktadır. Bu merkezlerden, sonuç merkezlerine geçilmekte ve üretim programı yapılmaktadır. Böyle bir üretim programı örneği aşağıda verilmiştir.

Üretim Programı Maliyet merkezinin zaman dilimleri arasında hesaplanan üretim planıdır. Y.Servis ve makinalar için üretim planlaması yapılmamaktadır. Zira bunların üretimini atandıkları sonuç merkezleri belirlemektedir. Projedeki tüm Maliyet Merkezleri' nin analizleri bu şekilde yapıldıktan sonra artık herbirinin birim fiyatları hesaplanmış olmaktadır. Bundan başka, sonuç merkezlerindeki süreler projenin ileriki aşamalarında planlanan birim maliyetlerinde göstermektedir. Örnek olarak alınan 405405 kodlu Maliyet Merkezi, sistemin çıktılarından aşağıdaki gibi takip edilebilmektedir.

KOD: 405405			BİRİM:M3			ANALİZ:BİRİM		
AÇIKLAMA: BETON TESİSİ İŞLET.			MİKTAR: 98927			SORUMLU:100		
			BİRİM	TOPLAM	BİRİM	TOPLAM	BİRİM	
KOD	AÇIKLAMA	BİRİM	GİRDİ	MİKTAR	FİYAT	TUTAR	TUTAR	%
2011	dök. çime.	ton	0.38	37592	18.70	702974	7.11	33.99
2030	Kum	m3	0.30	29678	1.24	36682	0.37	1.77
2053	Katkı	kg	0.25	24732	0.30	7444	0.08	0.36
4001	Operator	saat	0.40	39571	1.04	41074	0.42	1.99
4003	Şoför	saat	0.65	64302	1.16	74334	0.75	3.59
5031	Amortisman	usd	0.38		1.00	138209	0.39	1.85
26600	Trailer	saat	0.06	6133	1.76	10769	0.11	0.52
405401	kırma tesisi	ton	1.50	148390	3.03	449709	4.55	21.74
GIDERLER TOPLAMI						2068104	20.95	
SONUC						-2068104	-20.95	

Buna göre; beton üretiminin m³ maliyetinin 20.95 USD/M³ e planlandığı, tüm projede ;

98927 m3 üretim için 37 592 ton Çimento

39 571 st Operatör

öngörüldüğü anlaşılmaktadır. Böylece analizler planlamayı sağlamakta, dirlenen kayıtlar ile çok amaçlı raporlar üretme

olanağı bulunmaktadır. Maliyet planlama ve kontrolu bu yapıya dayanmakta kayıtların derlenmesi ve karşılaştırılması yapılmaktadır.

2.3. HESAP DÖNEMLERİ

Sistem' de durum değerlendirmesi isteğe bağlı olarak herhangi bir zaman diliminde yapılmaktadır. Bu husus, sistemin bilgisayar ortamında kullanılması nedeniyle kolaylıkla yapılabilmekte ve etkinliğini artırmaktadır. Bununla birlikte yazılımda düzenli kapatma işlemleri yapmak ve kapatma işlemleri ardından dosyaların saklanması gerekmektedir. Bu sistematüğün kurulması ve bilgilerin bir düzen içinde olması gereğı rapor dönemleri seçimini gündeme getirmektedir. Bu nedenle kapatma işlemi aylık periodlarda yapılmaktadır.

Rapor dönemlerinde son üretim sonuçları ile beraber, proje başlangıcından bugüne kadar tüm üretimin sonucuda alınmaktadır. Kümülatif raporlar biten dönemde tüm projenin durumunu göstermektedir. Aylık rapor ise çalışılan aya ait durumu vermektedir. Geriye kalan zaman ve işler için son dönemdeki kümülatif değerler geçen dönemdeki değerlerin üstüne konarak, projenin bugünkü duruma göre sonudaki maliyetlerini vermektedir. Böylece gerçekleşen verilere dayalı olarak toplam maliyet tahmini yapılabilir. Böylece raporlarda, proje toplamı alındığı gibi, poz, aktivite, maliyet merkezi, sorumlu bazında da gerçekleşen ve planlanan karşılaştırılması yapılabilir.

2.4. ANALİZ DÜZENİ ve HESAP YÖNTEMİ

Sistem; maliyetleri ve bu maliyetlerin nereye ait oldukları hakkındaki bilgilerin derlenip işlenmesi ve anlaşılabilir, değerlendirilebilir raporlar haline sokulması amacıyla alt gruplara bölünmüştür. Bu gruplar; personel, muhasebe, ambar, makina, atelye, gerçekleşme ve konsolidasyondur.

2.4.1 PERSONEL

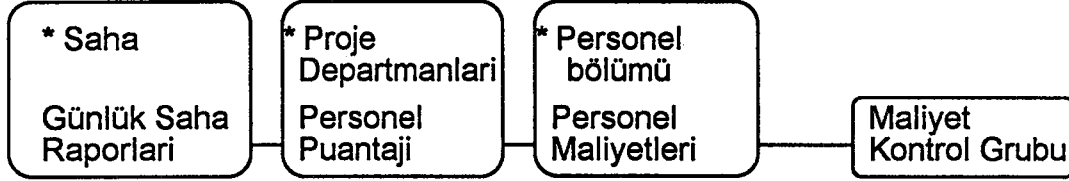
Proje personel maliyetlerini takip etmek için bu bölüm kullanılmaktadır. Genel olarak projede görevli tüm personelin nereye ne kadar çalıştığının kaydının tutulması esasına dayanmaktadır. Maliyet Kontrol sistemine Personel bağlantısını bir çok şekilde yapmak mümkündür. Genellikle personel giderleri şantiye muhasebe bölümünde takip edilmektedir. Bu durumda bu bölümde kullanılacak bilgiler muhasebe departmanından alınmaktadır. Personel bölümünce tutulan işçilik kayıtları, maliyet kontrolu mantığına göre yapılmaktadır. Sicile göre günlük toplanan raporlar her departmanda maliyet kontrolu ile ilgili kişi tarafından hangi MM' ne kadar çalıştığı tespit edilerek ve 15 günlük veya aylık puantaj kartlarına işlenmek suretiyle Personel bölümüne verilmektedir. Personel bölümünde her sicile karşılık gelen bir maliyet türü mevcuttur. Bir sicil için personelce ödenen toplam gider bu sicilin çalıştığı maliyetlere çalışma saatiyle orantılı olarak dağıtılmaktadır.

Sistem' de personel maliyetleri her bir personel kategorisi için takip edilmeyip, birbirine yakın ücretlerin gruplanması ile oluşturulan kategorilere göre takip edilmesi tercih edilmektedir. Örneğin, ücretleri birbirine yakın olmak kaydı ile, kalıpcı, betoncu, demirci gibi personel kategorileri "Vasıflı işçi" başlığı altında tek bir kategoride toplanmaktadır. Bu uygulama sistemden kaynaklanan bir zorunluluk olmayıp sadece gereksinim duyulan detaydan kaynaklanmaktadır. Ortalama bir şantiyede 100 çeşide yakın personel kategorisi olduğu gözönüne alınırsa, personel maliyetlerini, proje yönetiminin ihtiyaç duyduğu ve personel yönetimi için uygun bir sayıda kod ile takip etmenin zorluğu görülmektedir.

Maaşlı olarak çalışan personelden, hizmetleri tartışmasız bir maliyet merkezine atanabilenler o merkeze, kesin olarak ayırım yapılamayanlar ise maaşlı personel için açılan Maliyet merkezi olan "ENDİREKT PERSONEL GİDERLERİ" ne atanmaktadır. Geriye kalan tüm personelin günlük çalışma miktarları, hangi maliyet merkezine kaç saat çalıştıysa alt alta uygun hanede belirtilir. Hava şartları, iş bekleme gibi herhangi bir sebeple boşta geçen süreler "GENEL GİDERLER" Maliyet merkezine yüklenmektedir.

Personel puantajları günlük olarak, personelin bağlı olduğu birim tarafından tutulmaktadır. Geçici sürelerle başka birimlere hizmet veren personel puantajları

yine personelin ait olduğu birim tarafından ve geçici olarak çalıştığı kısım bilgileri belirtilerek tutulmaktadır. Personel için puantaj tutma sorumluluğu personelin bağı bulunduğu birimdedir. Her ay tutulan personel puantajları, kısım yetkilisi tarafından imzalandıktan sonra, dönemin sonunda bordro düzenlemesi için önce Personel servisine oradanda çalışma miktarlarının MMK' lara atanması için maliyet kontrol grubuna ulaştırılır

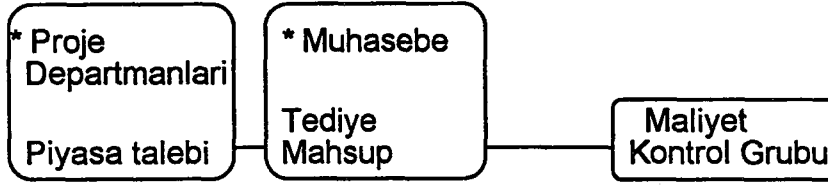


Şekil 2.6 Personel kayıtları akış şeması

2.4.2 MUHASEBE

Muhasebeden geçen maliyet çıkışlarının takip edildiği ve sistemin içine dahil edildiği bölümdür. Genel olarak ambar mantığı ile çalışmaktadır. Muhasebeden ay boyunca geçen ve ambardan geçmeyen maliyetler (Örneğin; etüt proje giderleri, mühendislik hizmetleri, çay ocağı, kantin giderleri, seyahat ve yol giderleri, pasaport vize harçları, temsil ağırlama giderleri, telif tercüme giderleri, banka faiz ve komisyonları, teminat mektubu giderleri...), Sistemin içine bu bölümden aktarılmaktadır. Bu maliyetler muhasebeden çıkılan faturalı maliyetlerdir. Bunları başka yerden almak mümkün olmadığından dolayı muhasebeden alınmaktadır. Muhasebeden maliyet çıkışı olmasına rağmen, karşılık hesapları alınan maliyetler Sistemin içine alınmamaktadır. Çünkü Sistem' de karşılık hesapları değil gerçek maliyetlerin takibi yapılmaktadır. Bu nedenle gerçek tutarları hesaplanarak girişi yapılmaktadır.

Proje departmanları yapacakları bütün piyasa taleplerine MM kodunu yazmak suretiyle, yapılacak fatura düzenlenmesinin hangi iş kalemine yükleneceğini belirlemektedirler. Herhangi bir iş kalemine şarj edilmeyen giderler "Proje Endirekt Giderleri" Maliyet merkezine yüklenmektedirler. Yani Tediye ve Mahsup fişlerine giderin hangi MM' ne yapıldığını gösteren bir düzenleme yapılmaktadır. Her rapor dönemi sonunda konsolide maliyet kayıtları derlenmektedir.

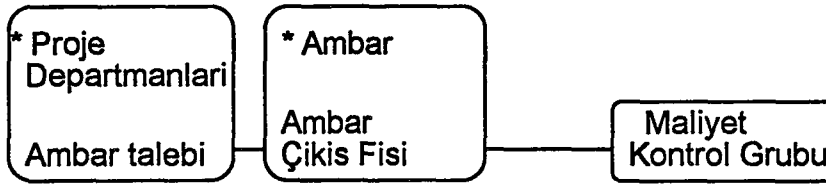


Şekil 2.7 Muhasebe kayıtları akış şeması

2.4.3 AMBAR (STOK)

Bu bölüm Sistemin, malzeme hareketlerini ve maliyetlerini takip ettiği bölümdür. Ay boyunca saha tarafından ambardan çekilen malzemeler, çekildikleri aktivitelere ambar tarafından çıkışı yapılmaktadır. Bu malzemelerin miktarları ve maliyetleri buradan sistemin içine dahil edilmektedir. Sistemde malzeme gruplarının belirlenip belli bir standarda göre ayrılması gerekmektedir. Kamp malzemelerinin neler oldukları, çeşitli malzemelerin içine nelerin girdiği, elektrik malzemelerinin ve sıhhi tesisat malzemelerinin neler olması gerektiği belli olmalıdır.

Ambarda da muhasebeye benzer bir durum söz konusudur. Yine talebi yapan proje departmanı malzemenin hangi iş için alındığını bildirmesi gerekmektedir. Ambar talep formunda MM alanı bulunmaktadır. Böylece ambardan proje için çıkış yapan bütün malzemenin MM bazında kaydı tutulmuş olmaktadır. Daha sonra bu kayıtlar raporlama dönemi sonunda Maliyet Kontrol grubuna aktarılmaktadır.



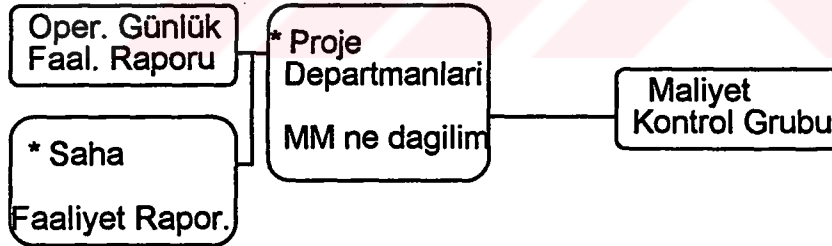
Şekil 2.8 Ambar kayıtları akış şeması

Ambar malzeme çıkışlarında, genel kural ambardan çekilen malzemelerin kullanılacak miktar kadar çekilmesidir. Ama gerek bazı aktivitelere kullanılacak malzeme miktarlarının tam olarak belirlenmesindeki zorluk gerekse bazı malzemelerin şantiyeye ilk gelişinde ambara değil sahaya aktivitenin yapıldığı yere indirilmesi gibi sebeplerden dolayı bazı malzemelerin ambar çıkışlarında fazlalıklar olmaktadır. Bu problemin giderilmesi için ambara iade girişleri yapılmaktadır. Aktivite sorumluları alıpta kullanmadıkları fazla malzemeleri ay sonunda ambara

iade olarak geri vermektedirler. Fakat ambar bunların daha önce yapılmış olan çıkışlarından düşmekte ve sadece stok miktarlarının ayarlanmasında kullanmaktadır. Bu yüzden geri iade edilen malzemelerin listesi ambar tarafından maliyet kontrol grubuna verilmekte ve malzemenin cinsi, miktarı, parasal tutarı ve hangi aktivitenin çıkışlarından düşüleceği bulunduktan sonra parasal ve miktarsal olarak düşülmektedir. Böylece aktivitelere çekilen malzemelerin kullanılan miktar kadarı ambardan çıkışının yapılması sağlanmış olmaktadır.

2.4.4 MAKİNA

Projedeki makinaları takibi bu bölümden yapılmaktadır. Makinaların oluşan maliyetleri ilgili MM' ne atanmakta ve makinaların performans değerlendirilmektedir. Genel olarak her bir makinanın bir gün yada bir vardiya süresi içindeki hareketlerinin takip edilerek raporlanması esasına dayanmaktadır. Genel makina yönetimi prensibi ve planlama yaklaşımı ile her bir makina için faaliyet kayıtları tutulmakta ve işletme maliyetleri izlenmektedir. İşletme maliyetleri, toplam proje maliyetinde büyük yer tutmayan tüm küçük gereçler bir grup halinde "Küçük Ekipmanlar" Maliyet merkezi altında takip edilmektedirler. Örneğin; silo, tank, kaynak makinası, torna, matkap gibi mazot, elektrik hazcamayan veya çok az harcayan ekipmanlar bu maliyet merkezi altında takip edilmektedirler.



Şekil 2.9 Makina kayıtları akış şeması

Kule vinç, yarı mamül üretim tesisleri, prekast sahası gibi sabit tesisler makina teçhizat olarak değil, yardımcı maliyet merkezi olarak işlem görmektedirler. Bu bölümde takip edilmezler. Bununla birlikte istendiği takdirde bu tür tesislerinde performansları makina bölümü yardımı ile takip edilebilmektedir.

Her makina grubuna karşılık gelen bir MM kodu olması gerektiği daha evvel belirtilmişti. Sahadan toplanan günlük raporlar, makina MM ile çalıştıkları yerler itibariyle derlenmekte ve maliyet kontrol grubuna iletilmektedir.

2.4.5 ATÖLYE

Atelye modülü ile projede mevcut atelyelerin üretim miktarları ve maliyetlerinin dağıtılması, aynı zamanda iş emri bazında makina, tesis gibi birimlerin tamir, bakım ihtiyaçları ve sıklığının takibi hedeflenmektedir. Projedeki tüm atelye hizmetleri toplu olarak takip edilebileceği gibi ayrı ayrıda (Mekanik, elektrik, elektronik ...) takip edilebilmektedir.

Atelyeler, aktarmalı (komplex) kaynaklar denilen, kendisi de bir maliyet merkezi olan kaynaklardır. Oluşturulan atelye maliyetleri sonuç merkezlerine, kullanılan miktar/Atelye üretimi oranında yüklenmektedir.

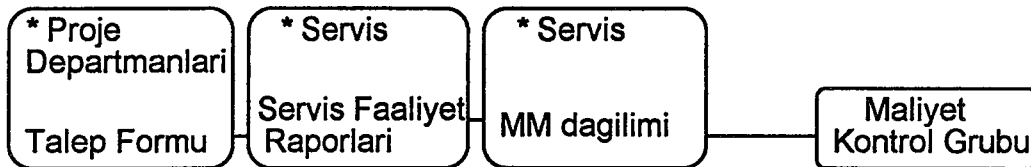
Atelye tarafından verilen tüm hizmetler bir iş emrine dayandırıldığından, İş Emri formlarından oluşturulan Atelye günlük raporları toplanarak maliyet kayıtları derlenmektedir.



Şekil 2.10 Atölye kayıtları akış şeması

2.4.6 ÜRETİM

Yardımcı servislerin üretim miktarları ve üretimlerini gönderdikleri yerler ay boyunca saha tarafından günlük olarak verilen raporlardan takip edilerek hesaplanmaktadır. Ay sonunda her birinin yapmış oldukları üretimler ve bu üretimlerin içinden diğer maliyet merkezlerine göndermiş oldukları miktarlar hesaplanmış olmaktadır.



Şekil 2.11 Üretim kayıtları akış şeması

2.4.7 HAKEDİŞLER

Bu bölümde yapılan işlerin götürü ve birim fiyatlı işler olmak üzere iki grupta gelirleri hesaplanmaktadır. Maliyeti hesaplanacak olan aktiviteler genel olarak

gelirin bölündüğü aktivitelere paralel olarak belirlenmektedir. Örneğin bir ev inşaatının toplam geliri, aktiviteler arasında değişik yüzdelerle dağılmışsa, geliri olan aktiviteleri takip ederek sonuçta, aktivite bazında kar değerini bulmak mümkün olmaktadır. Geliri olmayan aktiviteleride ayrıca takip etmek gerekmektedir.

Götürü işler için her aktivitenin yani maliyet merkezinin sistemdeki birimi cinsinden metrajı çıkartılır. Bir aktivitenin miktarı bulunduğundan sonra, o aktivitenin ait olduğu pozun toplam geliri içindeki yüzdesi bulunur. Yapılan miktar ile o aktivitenin geliri çarpılarak o ay yapılan üretim için elde edilen gelir bulunur. Bu işlem oluşturulan tablolarda daha önce belirlenmiş olan bütün aktiviteler için yapılmaktadır. Sadece gideri takip edilecek olan aktivitelerin ise yalnızca o ay içinde yapılan miktarları bulunur.

Birim fiyatlı olan işlerde, o ay için ne kadar üretim yapıldığı mukavele tatbikattan alınan bilgiler doğrultusunda öğrenilerek, üretim miktarı daha önceden hesaplanmış olan birim üretim miktarı başına alınan gelirle çarpılarak bulunmaktadır. Birim fiyatlı ve götürü işlerde yapılan üretim miktarları ve gelirleri maliyet kontrol grubuna iletilmektedir. Böylelikle bir faaliyetin maliyetine bulurken birim karını da hesaplanmış olmaktadır.



Şekil 2.12 Hakediş takip kayıtları akış şeması

Tüm kayıtlar, Maliyet Kontrol grubunda toplanmaktadır. Bunlar konsolide edilerek sonuç bilgilerine ulaşılmaktadır. Derlenen bütün kayıtlar program vasıtasıyla konsolide edilerek proje toplam sonucu elde edilmektedir. Sonuç olarak; derlenmiş konsolide kayıtlar, o dönemdeki "Projenin Durumu" nu verecektir. Yüzlerce değişik amaçlı raporlar üretmek mümkün olmaktadır. Maliyet Merkezleri birim maliyetlerinden kısım birim veya toplam maliyetlerine kadar bütün bilgileri elde etmek mümkün hale gelmektedir.

2.5 SİSTEMİN ÇIKTILARI

Sistem, projelerde yüksek kalitede bilgi ile çalışıldığında, kaynak kullanım performanslarını ve aksamaların yer ve sebeplerini poz, aktivite, maliyet merkezi bazında vermektedir.

Bütün maliyet merkezlerinin gelirlerinin ve giderlerinin detayları verilmektedir. Diğer bütün raporlarda kullanılan bilgilerin kaynağı olan maliyet analiz raporları yapılan planlamaya esas teşkil etmektedir..Bkn.EK A. Projenin kontrol dönemindeki gelirini ve giderlerini kullanılan kaynaklar detayında görmek mümkündür. Projenin tümünde kullanılan çimentoyu yada düz işçiyi miktarsal ve parasal olarak takip edilebilmektedir. Aynı raporda her bir gider kaleminin tüm giderler içindeki yüzdeside verilmektedir. Bkn.EK B. Maliyet merkezlerinin gruplara göre (Elektrik İşleri, Mekanik İşleri gibi) aylık yapılan üretim miktarlarını, bu üretimden dolayı oluşan gelir ve giderlerini, karı ya da zararı, birim başına sonucu verilmektedir. Bkn.EK C. Tek tek Maliyet merkezleri bazın da alınan raporlarla birlikte maliyet merkezlerinin gruplandırılması sonucu yekün raporlarda alınabilmektedir. Örneğin; Toprak işlerinin tümünde elde edilen gelir ve giderin, diğer grupların gelir ve giderleri ile yüzeysel kıyaslanması mümkündür. Bkn.EK D. Üretim Miktarlarının planlanan değerleri ile gerçekleşme değerleri Maliyet Merkezleri bazında ve aylık olarak takip edilmektedir. Sapmalar tespit edilerek nedenleri üzerinde tahmin yapılabilmektedir. Aynı zamanda kümülatif üretim miktarlarını gene bu raporda görmek mümkündür. Bkn.EK E. Üretimdeki sapmanın gelire etkisi İş Hacmi Sapmaları Raporlarında verilir. Planlanan üretim miktarları ile gerçekleşen üretim miktarları arasındaki fiziksel farklılık nedeni ile aktivite bazındaki gelir kaybı yada kazancının takibi böylelikle yapılmaktadır. Bkn.EK F. Earned Value Analize tekniğinin yani yapılan işin aktivite başına planlanan gelirlerle ve planlanan giderlerle yapılmış olduğu durumdaki kabulle planlanmış olan geliri ve giderin aktivite bazında detaylarının sonucu sistemden alınabilmektedir. Bkn.EK G. Temel kaynaklarda meydana gelen birim fiyat artışlarının ya da azalışlarının meydana getirdiği kazanç ya da kayıplar (Bkn.EK H.), yine Maliyet Merkezlerinin analizlerinde gider unsuru olan kaynakların kontrol dönemindeki gerçekleşen üretim miktarları baz alınarak olması gereken kaynak kullanımları ile planlanan kaynak kullanımları arasındaki farktan kaynaklanan maliyet kaybı ya da kazancı sistemin ürettiği sonuçlardandır. Bkn.EK I. Birim fiyat ve üretim sapmalarının sonucu olarak, İş hacmi sapması, birim fiyat sapması, birim fiyat sapması, kaynak kullanım sapması ve planlama sonuç raporlarından çıkan gelir ve gider kayıplarının dip rakamlarının bir arada değerlendirilebilmesi mümkündür. Bkn.EK J. Planlanan ve gerçekleşen birim analizleri ve o ay için gerçekleşmiş olan üretim miktarları baz alınarak toplam giderler kıyaslanabilmektedir. Bkn.EK K. Gruplara göre aylık

giderlerin analiz edilir ve sadece gerçekleşme değerleri verilir. Temel kaynakların, makinaların, yardımcı servislerin giderlerinin toplam ve birim olarak dökümü, parasal tutarları, gelir ve gider farkı görülebilmektedir.

Belirtilen sonuç çıktılarında ayrı olarak sistemin bölümlerine girilen bilginin kontrol edildiği raporlarda bulunmaktadır. Bütün raporlarda olduğu gibi kontrol dönemine veya geçmiş dönemlere ait rapor alınabilmektedir. Personel bölümünden çıkan raporlar, saat ücretli ve maaşlı personel için ayrı ayrı alınarak, toplam çalışma süreleri, toplam tutar, birim tutar ve ortalama işçilik maliyeti bilgileri elde edilir [8]. Personel çalışma dağılı raporları maliyet merkezlerine ve iş gruplarına göre sonuç vermektedir. Bkn.EK L. Bilgi girişlerinin kontrolü amaçlı çıktılarda üretilmektedir. Bkn.EK M. Böylelikle kontrol döneminin sonuçları alınmadan önce bu raporlar yardımı ile varsa yapılan hatalar için düzeltme imkanı yaratılmış olmaktadır.

Makina bölümünden kontrol dönemi içerisinde şantiyede çalışır durumda bulunan tüm makinaların performanslarını gösteren çıktılar alınabilmektedir. Tek tek makina bazında veya gruplar halinde rapor üretilmektedir. Bkn.EK N. Böylelikle makinaların vardiya süreleri boyunca bekleme ve çalışma zamanları, bekleme sebepleri, tamir süreleri öğrenilmektedir. Makinaların hangi maliyet merkezine ne kadar süre ile çalıştıkları ise ayrı bir rapordan takip edilmektedir. Bkn.EK P.

2.6 SİSTEM ÇIKTILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sistem çıktıları; girdilerde olduğu gibi her kademe yöneticisini ilgilendirmekte ve sonuç üretmektedir. Sistemin girdileri kısmında (Bkn. Bölüm 2.2) belirtildiği üzere kısım ve departman şeflerinden gelen raporların sonuçları yine onlar tarafından değerlendirilmekte ve bu sonuçlardan proje ve şirket yönetimi haberdar olmaktadır. Proje yönetimi sorumluluğu altındaki her birimi, üretimleri, maliyetleri ve karlılıkları ile değerlendirmekte, amaç doğrultusunda sevk ve idare için gereken direktifleri vermektedir. Çıktıların projenin geneli ile ilgili olanları şirket yönetimince değerlendirilmekte, benzer yapılan veya yapılmış olan işlerle kıyaslama yapılabilmektedir.

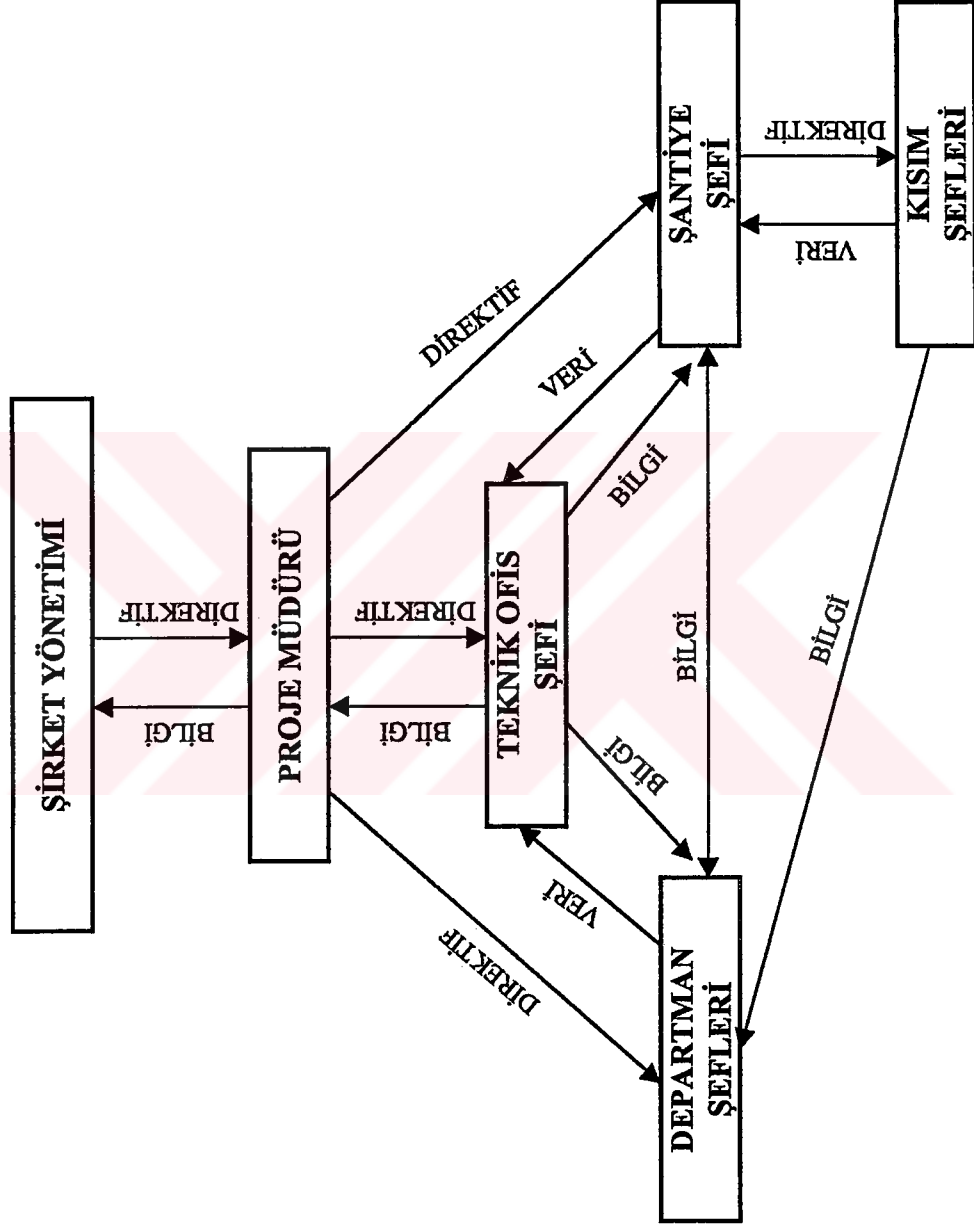
Çıktıların analizi ve yorumu; karlılık, planlama, verimlilik olmak üzere 3 ana grupta yapılmaktadır. Karlılık; kontrol tarihindeki karın belirlenmesi, geçen dönemin karına

göre eğilimi ve iş sonunda beklenen kar ile planlanan karın karşılaştırması şeklinde olmaktadır. Planlama; gerçekleşen üretim miktarlarının, karlılığın öngörülen değerleri ile karşılaştırılarak yapılmaktadır. Geçen sürede işin bitirme derecesi öngörülen süreden sapmalar değerlendirilmektedir. Verimlilik birim bazında ele alınmakta yapılan üretimin maliyeti ile üretimin bütçelenen maliyeti karşılaştırılmaktadır.

Kısım sorumluları bazında alınan maliyet raporları kontrol döneminde o kısmın toplam üretimini, üretimin maliyetini ve karlılığını vermekte, böylelikle o kısmın değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Değerlendirmede öngörülen değerler ile gerçekleşen değerler kıyaslanmakta ve varsa sapmanın nedenleri kısım sorumlusundan istenmektedir. Sorumluluk zinciri şekil2.13 de görüldüğü gibi organizasyonun alt birimlerinden tepe yönetime kadar uzanmakta ve her kademedede öngörülenden sapma nedenleri sorulmaktadır.

Sapma Performans Değerlendirmesinde esas alınan 3 kriter bulunmaktadır. Bunlar; Kaynak kullanım (performans) sapması (PS), Hacim Sapması (HS), Birim Fiyat Sapması (BFS) dir. Kaynak kullanım sapması; Proje uygulamalarında, direkt proje yönetiminin planlama, organizasyon, verimlilik ve kontrol mekanizmalarındaki yetki ve becerisinin en fazla ölçüldüğü faktördür. Zaman, iş bekleme, üretim miktarı, makina arızaları vb. nedenlerin bu faktöre etkisi yok denecek kadar azdır. Hacim Sapması; proje yönetiminin direkt etkisi altında olmayan, üretim miktarı, zaman, birim gelir farklılıkları, iş bekleme vb. etkenlerin yönetime etkisinin ölçüldüğü faktördür. Birim Fiyat Sapması; proje yönetiminin piyasa araştırmaları, fiyat tahmin ve analizleri , enflasyon ve eskalasyon v.b öngörülerinin yönetime etkisinin ölçüldüğü faktördür.

Yukarıda açıklanan değerlendirmeler, Divizyonlar, Bölgeler, Projeler, Faaliyetler veya Grup faaliyetler ve Maliyet Unsurları bazında yapılabilmekte, böylelikle yapılan işin gidişatı hakkında bilgi sahibi olunmakta ve zamanında karar alınarak yönetsel etkinlik artırılmış olmaktadır.



Şekil 2.13 Maliyet kontrolü sorumluluk zinciri

3. İNŞAAT SANAYİİ MALİYET İZLEME ve DENETİM SİSTEMİ - KSP

3.1 SİSTEMİN GİRDİLERİ

Sisteme iki grupta bilgi girilmektedir. Birinci grupta işin ihale edildiği pozların takibi amacıyla pozlara ait maliyet, üretim, zaman bilgileri sisteme girilmektedir. Poz bilgileri, o pozun gerçekleştirilmesi için gerekli her türlü işçilik, makina, malzeme, taşeron maliyetlerini içermektedir. İkinci grup ise projenin genel değerlendirmesi amaçlı ihale bilgilerinden oluşmaktadır. Projenin parasal miktarı, süresi, makina taşıma giderlerine karşılık gelen katsayı bu grupta bulunmaktadır. Her iki bilgi grubunda planlama ve gerçekleştirme için ayrı ayrı tutulmaktadır. Planlamaya esas bilgiler yüklenici keşfinden gelmektedir. Yüklenici keşfi aynı zamanda ihale bilgilerinde ifade etmektedir. İş sahibince birim fiyatlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığı sürece sabit kalmakta ve gerçek harcama miktarlarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Gerçekleşme bilgileri değerlendirilirken yüklenici keşfinden gelen bu bilgiler esas oluşturacaktır. Bu bilgiler değiştiği takdirde, gerçekleşme bilgilerinin hesabında kullanılan değerlerinde değişmesi gerekecektir.

Şantiyenin genel giderleri ve merkez genel harcamaları ihale bilgileri olarak takip edilmektedir. Genel giderler ikiye ayrılmıştır. Süreye bağlı genel giderler ve süreye bağlı olmaya giderler. Kamp-ofis ve personel giderleri süreye bağlı giderlere, mobilizasyon ve demobilizasyon süreye bağlı olmayan giderlere örnek gösterilebilir. Merkez harcamalarının, projenin payına düşen miktarı sisteme girilmekte ve bu maliyetler pozlara üretim oranında dağıtılmaktadır. Sistemde makina taşıma bedeli, değer olarak girilmemekte, makina amortisman bedellerinin veya makina maliyetlerinin artırılması sonucu bulunmaktadır. Bu yüzden sisteme değer değil, artırım katsayısı girilmektedir.

Tablo 3.1 B-Yüklenici keşfinden gelen bellek bilgileri

Pozlar (2.....7) itibariyle		İhale (1) itibariyle
Süre	D	Süre
Miktar (V)		Miktar (TL)
Ortalama İşçi saat ücreti	K_A	Ort. İşçi saat ücreti
Günlük iş saati		Günlük iş saati
İşçi saati (Ah)	Ah	İşçi saati (Ah)
Makina Maliyeti	K_B	Makina Maliyeti
Makina Kiraları		Makina Kiraları
Makina intika mali.katsayısı	r_{st}^k	Makina intika mali.katsayısı
Malzeme maliyeti	K₅	Malzeme maliyeti
Taşeron maliyeti (K ₆)		Hizmet işçisi saati (Ah ₂)
Birim fiyatı (k _v)	K₀	Ücretler (K ₀)
	B	Makina miktarı (t)
	K_{2t}	Süreye bağlı şant.gn.harc.
	K_{2(1-t)}	Süreye bağlı olmayan şant.gn.harc.
	K₃	Merkez gn. Harcamaları

Tablo 3.1 de görüldüğü gibi bütün bilgiler sembollerle ifade edilmiştir. Sistemin açıklanmasında kullanılacak tablolarda bu semboller kullanılacaktır. Gerçekleşme bilgileri sistemin diğer belleğinde saklanmaktadır. Pozlar ve projenin değerlendirilmesi için kontrol dönemindeki gerçekleşme değerleri sisteme girilmekte, her bir poz kalemi için yapılan üretim, toplam üretim miktarı, harcanan işçi saati ve geçen süre belleğe kaydedilmektedir. Bkn. tablo 3.2. Girilen bilgilerden poz ve proje için kalan süre hesaplanmakta, pozlar için kalan sürede iş standardı ($w=Ah/V$, Ah: dönemde işçi saati, V: üretim miktarı) verilmektedir. İş standardı birim üretim başına kullanılan işçi saatini gösterdiğinden projenin verimliliği açısından önemli bir kriter oluşturmaktadır. Kalan sürede iş standardı oranı takip edilerek, projenin hedeflerini tutturma olasılığı hakkında fikir sahibi olunmaktadır.

Tablo 3.2 görülen asgari bilgilerin dışında gerçekleşme ile ilgili, üretim miktarından bulunan malzeme ve taşeron giderleri, işçi saatinden bulunan işçi maliyetleri, çalışma süresinden bulunan makina gider ve kira bedelleri bulunmaktadır.

Tablo 3.2 C-Gerçekleşen üretim asgari bilgileri

Pozlar (2.....7) itibariyle	İhale (1) itibariyle
Yapılan miktar Toplam miktar Dönemde işçi saati (Ah)	Geçen inşaat süresi (J)
Soru-Cevap	Soru-Cevap
Geçen süre (J) Kalan süre (R) Kalan sürede iş stand. (w)	Kalan inşaat süresi (J)

3.2 HESAP DÖNEMLERİ

İhale ve pozlara ait maliyet ve sistem unsurları ile bunlardan oluşturulan yeni unsur ve kriterler kontrol dönemlerine göre dökümü alınmakta, sevk ve idare için etraflı analiz yapma olanağı elde edilmektedir. Kontrol dönemleri aylık periyotlarda olabileceği gibi haftalık, 15 günlük zaman dilimleri de olabilmektedir. Son kontrol döneminde gerçekleşen maliyetleri, bir evvelki kontrol dönemine kadar olan kümülatif maliyetlere eklenmekte, gerçek maliyet bilgileri ile oluşturulan kriterler yardımı ile kalan süre için maliyet tahminleri (projeksiyon) elde edilmektedir. Bkn.Tablo.3.3. Tablodaki sembolleri kullanırsak; P kontrol döneminin J tarihinde denetlenen ve maliyetleri tespit edilen bir pozun veya proje toplamının, bir evvelki kontrol dönemi olan J-1' in I tarihinde elde edilmiş olan maliyetlerle toplanarak, kalan miktarın ilave edilmesi ile o pozun veya proje toplamının oluşacak maliyetleri öğrenilebilmektedir.

Tablo 3.3 Hesap dönemleri ve analiz tablosu

Hesap dönemleri			
Tüm Beklenti PR			
Son kontrole kadar J			
Geçen kont. kadar	Son kont. donemi	Projeksiyon(kalan dönem)	
(J-1=I)	(P)	R	
Proje başlangıcı	J-1	J	Proje sonu

Analiz Tablosu									
İhale/Poz	Geçen kontrole kadar Başlangıç -			Son kontrol döneminde-..... arası			Son kontrole kadar başlangıç -		
	Gerek	Gerçek	Gerçek/Gerek	Gerek	Gerçek	Gerçek/Gerek	Gerek	Gerçek	Gerçek/Gerek
Projeksion (ekstropolasyon) - Proje bitimi	Tüm beklenti			Proje başlangıcı- Bitimi			Öngörülen (sipariş maliyeti)		
	Gerek	Gerçek	Gerçek/Gerek	Gerek	Gerçek	Gerçek/Gerek	Keşif tutarı	%Toplam hakediş (ihale)	
								</	

3.3 ANALİZ DÜZENİ ve HESAP YÖNTEMİ

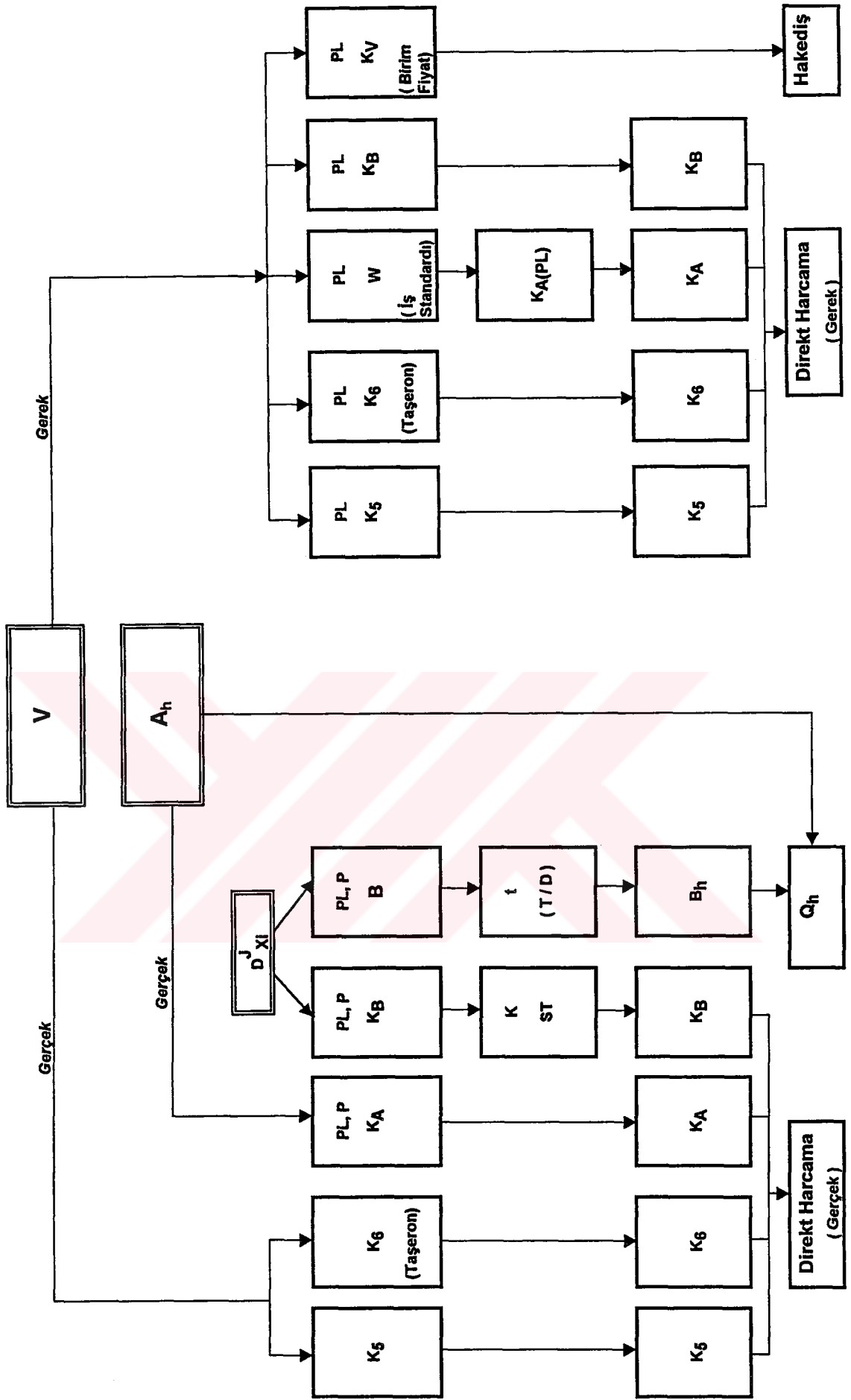
Analizler ihale ve pozlar açısından parasal, fiziksel, ölçütsel olarak yapılmaktadır. Analiz sonuçlarını oluşturan gerek ve gerçek maliyet değerleri hesap sonucu bulunmaktadır.

Hesap yöntemi; pozlar ve ihale için iki gruba ayrılmakta ve her iki grup için gerçek ve gerek maliyet, süre hesapları yapılmaktadır. Projedeki bütün pozların toplamı ihalenin direkt giderlerini vermektedir. Bununla birlikte ihale hesap yönteminde, şantiye genel giderleri ve merkez genel giderleride derlenerek tüm proje için toplam harcama miktarı verilmektedir. Bu miktar olması gereken (gerek) harcama ile karşılaştırılmaktadır.

Pozlar ile ilgili olan malzeme, taşeron, işçilik ve makina maliyetleri direkt harcamalar olarak sınıflandırılmaktadır. Malzeme maliyeti (K_s) ve taşeron maliyeti (K_t) pozun üretim miktarına (V) bağlı olarak, yüklenici keşfinde yapılan birim analizlere göre bulunmaktadır. İşçilik maliyetleri (K_A), yine yüklenici keşfinde kabulü yapılan işçi saate (A_h) göre hesaplanmaktadır. Makina maliyetleri (K_B) ise çalışma sürelerine (D^j ve T/D) bağlı olarak saatlik bulunmaktadır. Bu maliyetlerin toplamı pozun toplam maliyetini vermektedir. Pozun gerek hesabında yapılan toplam harcama ile harcama etkinliği (Gerçek/Gerek) sapma oranı, yine gerek kısmında yapılan hakediş miktarı ile karlılık sapma oranı elde edilmektedir. Tablo2.4' de gösterilen P kontrol döneminde X_i pozunun maliyet hesabında gerçek değerler sol tarafda, gerek değerler ise sağ tarafda verilmiştir. Gerek ve gerçek için toplam direkt harcama K_s, K_t, K_A ve K_B ' nin yani malzeme, taşeron, işçilik, makina maliyetlerinin toplamından oluşmaktadır. Makina amortisman bedelleri ise, kapasite kullanımına göre ihale hesabından dağıtılacaktır. Tablo3.4 kapasite kullanımı (Q_h) hesabı görülmektedir.

Kullanılan hesap yöntemi ile sistemin ürettiği sonuçlar sayesinde, direkt maliyetlerdeki yapısal değişiklikler, işçi, makina, malzeme, taşeron maliyetlerindeki artışlar ve bunların projeye etkileri kolaylıkla belirlenebilmekte ve zamanında müdehale yapılabilmektedir.

Tablo 3.4 P Kontrol Döneminde Poz Xi Maliyetinin Hesaplanması



İhale hesabında bütün pozlardan gelen direkt maliyetlerin üzerine şantiye ve merkez giderleri ilave edilerek toplam harcamalar bulunmaktadır. Harcamaların planlama değerleri, Tablo3.5' de gerek olarak gösterilen direkt harcamalar ve şantiye harcamaları yüklenici keşfinden gelmektedir. Merkez genel harcamaları, şantiye harcamalarının oranı olarak sisteme dahil edilmektedir. Bu yüzden bu değer değiştirilmesi ancak pozların direkt maliyet unsurlarında yapısal değişiklik yapmakla mümkün olmaktadır.

Gerçekleşen şantiye genel giderleri, süreye bağlı olanlar ve süreye bağlı olmayanlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Süreye bağlı olmayan genel giderler gerçekleştikleri dönem içerisinde sisteme dahil edilmektedir. Süreye bağlı olanlar ise kontrol döneminden geçen sürenin; yüklenici keşfinden gelen birim maliyet ile çarpılması sonucu elde edilmektedir. Tablo.3.5' de süreye bağlı şantiye giderlerine, hizmet işçiliğinin, endirekt işçiliğinin ve makina amortisman giderlerinin ilişkisi gösterilmektedir.

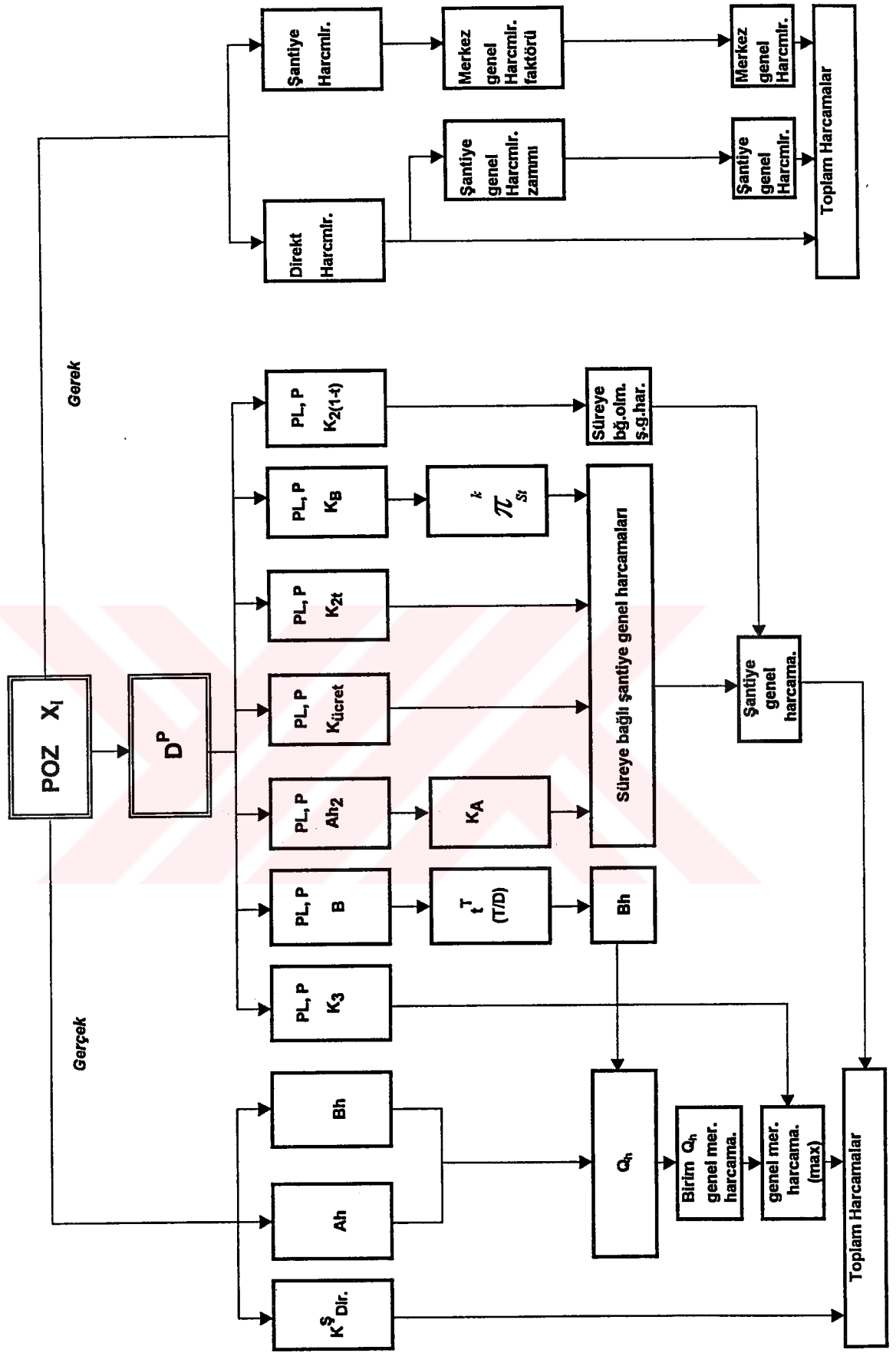
İhaleyi oluşturan herhangi bir pozun direkt harcama unsurlarında yapılan değişiklik, (örneğin; bir pozun taşeronu verilmesi) ihale direkt harcamasını oluşturan unsurlarda da değişiklik yaratır. Bu durumda harcama unsurlarının gerçek/gerek değerleri incelenerek değişim izlenebilmektedir. Şantiye ve merkez genel harcamalarının hakediş içindeki oranı, çeşitli dönemlerde yüklenici keşfi ile karşılaştırılarak sapmalar gözlenebilmektedir. Örneğin merkez giderlerindeki artış; kontrol tarihine kadar geçen sürenin uzaması, kontrol döneminde pozlarda işçi saatlerinin veya makina saatlerinin yüklenici keşfine göre artmasından kaynaklandığı bulunabilmektedir. Böylelikle önlem almak mümkün olmaktadır.

3.4 SİSTEMİN ÇIKTILARI

Hesaplama sonucu sistem değerlendirmeye esas sonuçlar üretmektedir. Sonuçlar hem poz hem de ihale bazında verilmekte, ihalede kullanılan her türlü maliyet unsurları takip edilebilmektedir. Değerlendirmeler; parasal, fiziksel ve ölçütsel olmak üzere üç ana grup altında yapılmaktadır.

Parasal analiz unsurlarında; her bir pozun direkt giderlerini oluşturan maliyet kalemleri, genel giderlerden aldığı pay, getirdiği hakediş görülebilmektedir.

Tablo 3.5 İhale Maliyetinin Hesaplanması



Pozların karlılıkları ve ihalenin karındaki oranlar takip edilebilmektedir. Bkn.tablo3.6.

Fiziksel analiz unsurlarında; ihalenin teknik maliyet bilgileri verilmektedir. Bkn.tablo3.7. Ölçütsel analiz unsurlarında ise; ihale ve pozlar için harcama etkinliği, bitirme oranı, işçi saati kullanımı, harcama derecesi, geçen zaman değerlendirilmekte, oranlar ihalede toplama harcama üzerinden, pozlarda şantiye direkt harcamaları üzerinden hesaplanmaktadır. Bkn.tablo3.8



Tablo 3.6 Parasal Analiz Kriterleri

PARASAL ANALİZ	
İHALE : (Proje Adı)	POZ (İşlem vs.) : (No. ve İsim)
Yevmiye Harcamaları Makina Harcamaları Malzeme Harcamaları Taşeron Harcamaları Şantiye Direkt Harcamaları Genel Şantiye Harcamaları Şantiye Toplam Harcamaları Genel Merkez Harcamaları (-) Toplam Harcamalar (M^P) (+) Hakediş (M_4) Artırım Miktarı ($\pm$) Artırım Oranı ($\pm\%$)	 Direkt harcamalar Birime direkt harcamalar  + Birime genel harcama zammı (-) Birime toplam harcama (+) Birim Fiyat  Birime Artırım

Tablo 3.7 Fiziksel Analiz Kriterleri

FİZİKSEL ANALİZ	
İHALE : (Proje Adı)	POZ (İşlem vs.) : (No. ve İsim)
Yevmiye Saati	Yevmiye saati (A_h)
Endirekt Makina Saati	Öngörülen İşgünü
Direkt Makina Saati	Fiili İşgünü
Kapasite Saati	Ortalama İşçi Sayısı (A)
Öngörülen İşgünü	İş Miktarı (V)
Fiili İşgünü	Günlük İş Miktarı
Ortalama İşçi Sayısı	İş standardı ($w=A_h / V$)
Günlük Hakediş	
Yevmiye Saatine Hakediş	

Tablo 3.8 Ölçütsel Analiz Kriterleri

ÖLÇÜTSEL ANALİZ	
İHALE : (Proje Adı)	POZ (İşlem vs.) : (No. ve İsim)
Artırım (% hakediş) Harcama Etkinliği (% Gerçek / Gerek J) Bitirme Derecesi (% Gerek / Gerek P ^R) Gün Kullanımı (% Gerek) İşçi saati kullanımı (% Gerek) Harcama derecesi (% Gerek / Gerek P ^R) Günlük Hakediş (TL / Gün) İş standardı (TL / A _h)	} Üretkenlik (Günlük miktarı) İşçi etkinliği (% Öngörülen / Gerçek A _h)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sistemler ne kadar mükemmel tanımlanırsa tanımlansınlar, kullanımdan kaynaklanan bazı hataların olması kaçınılmazdır. Bununla beraber hataların azaltılması mümkündür. Bugün ulaşılan noktada Sistem' in kullanım aşamasında iki zorluk söz konusudur;

- 1) Sistemi bilen eleman temini; Aşılması nispeten daha kolay, birazda zamana bağlı bir engel teşkil etmektedir.
- 2) Sahada yapılacak raporlamanın doğruluğunun ve çabukluğunun sağlanması; bu ise bir kültür sorunudur. İstenilen seviyeye ulaşılması zaman alacaktır. Özellikle yeni bir ekiple işe başlanılmışsa. Yöneticinin ısrarlı takibi bu süreyi kısaltacaktır. Çünkü sahadan gelecek raporlamanın doğru olmaması halinde çıktılar hatalı olacaktır. Büyük emek, ciddiye, takip gerektiren sistem kolayca kötülenebilecektir. Halbuki; bütçe ve Master Plan takibi ile şantiyeleri kontrol etmek mümkün olmaması böyle bir sisteme ihtiyacı doğurmaktadır.

Sistem' de gözle görülmeyen en büyük zorluk ise yüklenici firmanın organizasyonunda her kademe yönetiminin bu sistemin fayda ve gerekliliğine inandırmaktır. Bütçe takibinde olduğu gibi agresif bir takip gerekmektedir.

Bütün bilgilerin elle hesaplanarak takip edilmesi imkansızdır. Dolayısıyla Maliyet Kontrolü Sistemi entegre bir şekilde bütün ihtiyaçlara cevap verecek şekilde olması gerekmektedir. Bilgisayar destekli olmayan bir sistem ile maliyet kontrolünün yürütülmesinin imkansızlığı ve de gereksizliği daha iyi görülmektedir. Planlamadan hakedişe kadar olan bütün süreçlerde her maliyetin kontrolünü sağlayacak bir kodlama sistemi ve bu sistemin proje bünyesinde benimsenmesi esastır. Sağlıklı ve güvenilir raporların sağlanabilmesi için Proje Yönetiminin hatta şirket yönetiminin bu konuya yakın ilgi

göstermesi gerekmektedir. Uygulamayı sürekli hale getirmek için de maliyet kontrolü stratejik bir amaç olmalıdır.

Sistemi yürütmenin maliyeti, projenin büyüklüğüne göre, projedeki maliyet kontrol grubu elemanları ve bilgisayar giderleri düşünüldüğünde yaklaşık %0.1 ile % 0.5 arasında değişmektedir. Saha faaliyetlerinin bildirilmesi ve sahadan gelen bilginin kalitesinin yükselmesi amacıyla gerekli, maliyet kontrol grubuna bağlı "data toplayıcısı" nın maliyeti, zaten şantiyelerde bulunan puantör, fişçi, katip v.s. gibi elemanların (ki bu elemanların da maliyeti %0.1 civarındadır) bu yöne kaydırılması açısından fazla bir yük getirmeyecektir. İlave olarak merkezde istihdam edilmesi gereken 3 yada 4 vasıflı elemanın maliyeti, şirketin iş kapasitesine göre yine %0.1 ile %0.5 arasında değişmektedir. Bütün bu düşük maliyetlere karşın yüksek kalitede data ile çalışıldığında; kaynak kullanım performansları ve aksamaların yer ve sebeplerini maliyet merkezleri bazında anında verecek ve proje yönetimi karar verme konusunda doğru ve zamanında bilgi alabilecektir. Buna paralel olarak proje faaliyetlerinin disipline edilmiş standart bilgi akışının kağıt üzerine aktarılabilmesi ile de şirket yönetiminde gerek bütçe, gerek icraat aşamasında güçlü bir bilgi sistemi sağlanmış olacaktır.

Sistemin proje yönetimine belli başlı faydaları;

- a) Sapmalarda sebebin personel, malzeme, taşeron ya da diğer sarf cinslerinden hangisinde olduğunun tesbiti,
- b) Sapmaların oluştuğu yerin tesbiti,
- c) Oluşan sapmaların hangi oranda üretim farkından, hangi oranda birim fiyatlardaki sapmadan ve hangi oranda kaynakların kullanımından geldiğinin tesbiti,
- d) Üretim hakedişi uygunluğunun takibi,
- e) Üretim miktarları ve maliyet ilişkilerinde proje teknik ofisi ile idari ve mali işler birimlerinin işbirliğine zorlanması ve her dönemde "tahakkuk" ilkesinin gözetilmesi,
- f) Üretim tesisleri, makinalar yardımcı merkezlerin maliyetlerini, birim maliyetlere yansıtma olanağı olacaktır ve bu sayede aylık dönemde, proje yönetimine atılacak düzeltme adımları için ışık tutacaktır.

Bunlardan başka, her projenin sonunda, o projede faaliyetleri ile ilgil gerçekleşmiş analizlerin birikimi sonucu oluşturulacak "databank" yararlı bir referans olacaktır.

Sistem' nin proje müdürünü yönlendirme ve bilgilendirmesi hakkında uygulamadan edinilen tecrübeler ışığında Őunlar sylienebilmektedir:

- a) Her projedeki maliyet merkezleri için kendi Őartlarına uygun birim fiyat hesaplanmakta, projenin bu hesaplara göre yapılan planlama ve kabul edilen bütçe ile tamamlanmasına çalışılmaktadır.
- b) Analiz ve birim fiyat belirlemelerinde, baz olarak kullanılan bu bilgiler yanında proje müdürünün olabildiğince tam katkısı sağlanmaya çalıŐıldığından, proje müdürü kabul edip onayladığı birim maliyetler ile projesini yürütmeye çalıŐacaktır.
- c) Proje müdürü, gerçekleşen birim maliyetler içindeki değişik maliyet unsurları ile önemlerine göre ilgilenebileceklerdir. Mesela bir projede beton katkısı maliyeti, toplam giderin %1.2 si çıkmıŐtır.
- d) İŞ makinalarının performansları, çalışma yüzdeleri, birim iş başına maliyetleri, boŐ kalma oranları görülebilmektedir. Büyük sorun olan tamir ve bakıma harcanan zaman kesin olarak belirlendiğinden o makinanın performansı hakkında karar rahatlıkla verilecektir.
- e) Gerçekleşme sonuçlarının incelenmesi ve projenin aylık maliyeti olarak gündeme gelmesi bütün muhasebe kayıtlarının " tahakkuk " bazında tutulması için çaba harcanmasına sebep olacaktır.
- f) Proje müdürü herhangi bir maliyet merkezindeki doğruluğuna inandığı maliyeti bulduğunda bunun incelenmesinden ileride kullanılabileceğı o maliyet merkezini oluşturan birimlerin performans değerleri hakkında kesin bilgiler elde edebilecektir. Bu performans değerleri ihale hazırlık için kullanılabileceğı gibi, proje mdrleride yeni baŐladıkları işte kendilerini ve projeyi kontrol edebileceklerdir.

4.1 KSP ile PROJE KONTROL SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

KSP ile Proje Kontrol Sisteminin ortak zellikleri;

- 1) Kontrol tarihlerinde gerçekleşen maliyetlerden hareketle, kalan iş ve tüm maliyetin tahmini yapılmaktadır (projeksiyon). Kontrol dönemleri isteğe bağlı periodlarda olabilmektedir.

- 2) Beklenen maliyetlerle gerçekleşenleri karşılaştırıp sapmalar ortaya konmaktadır. Kontrol mekanizmasının en temel fonksiyonu olan sapma yüzdeleri maliyetlerin genel seyri hakkında bilgi vermektedir.
- 3) Tüm proje veya pozlar bazında maliyet unsurları kontrol dönemlerine göre takip edilebilmekte ve detaylı bilgiler alınmaktadır. Böylelikle "Nereye ne kadar harcama yapıldı?" sorusuna cevap verilmektedir.
- 4) Sistemler yapım faaliyetlerinin en üst şantiye düzeyleri için denetim imkanı vermektedir.
- 5) Herbir poz ve tüm proje için tahmini karlılık, gerçekleşen karlılık ve pozların karlılığa katkısı ortaya konmaktadır. Böylelikle stratejik kararlar alınarak karlılığı fazla olan aktivitelerin öne çekilmesi mümkün olmaktadır.
- 6) Her bir pozun ve tüm projenin maliyet unsurlarının Gerçek / Gerek = % Harcama etkinliği takip edilmektedir.
- 7) Kontrol tarihinde gün kullanımı, kalan süre, bitirme derecesi, yüklenici keşfinde öngörülen süre ve miktarlardan sapmalar değerlendirilmektedir. Projenin ilerlemesinin schedule' a göre gidip gitmediği izlenmektedir.
- 8) İşçi saati harcama etkinliği değerlendirilmektedir. Gerçek / Gerek oranı tespit edilmektedir.
- 9) Şantiye ve merkez genel harcamalarının gerçek / gerek oranı, her kontrol dönemlerinde hesaplanmakta ve bunların seyri incelenmektedir.
- 10) Makina, malzeme ve taşeron harcamaları ayrı ayrı ve her poz için takip edilebilmektedir.
- 11) Oluşan sapmalar hangi oranda üretim farkından, hangi oranda birim fiyatlardaki sapmadan ve hangi oranda kaynakların kullanımından kaynaklandığı tespit edilebilmektedir.
- 12) Bilgisayar kullanımını gerektirmektedir. Yapım faaliyetleri gibi çok sayıda kaynağı ve herbiri diğerlerinden farklı üretimleri olan bir sektörde kullanılan bu sistemler, herhangi bir imalat sektöründe de ufak değişikliklerle kullanılabilir. [10]

KSP ile Proje Kontrol Sistemi arasındaki farklar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.
Bkn.Tablo.4.1.

Tablo 4.1

KSP ile PROJE KONTROL SİSTEMİN FARKLARI	
KSP	ÖRNEK SİSTEM
Merkez genel harcamaları şantiye harcamalarının bir fonksiyonudur.	Merkez genel harcamaları gelirin bir fonksiyonudur.
Bitirme derecesi miktarsal verilmektedir.	Bitirme derecesi hem miktarsal hem de finansal verilmektedir.
Makina amortisman giderleri makina birim maliyetinin içindedir.	Amortismanın nasıl giderleştirileceği genel yönetim kararları doğrultusunda belirlenir. Tam veya kısmi amortisman makinelerin çalışma sürelerine bağlı olarak ilgili pozlara atanır.
Değerlendirmelerde Gerçek / Gerek oranı kullanılmaktadır. Parasal, fiziksel, ölçütsel analiz yapılmaktadır.	Gerçek / Gerek oranı ile beraber hacim, birim fiyat, performans sapmalarında hesaplanmaktadır.
Makina performansları ile ilgili bilgi bulunamamıştır.	Makina performansları, boşta, tamirde bekleme süreleri takip edilmektedir.
İş gücü performans değerlendirmesi ($w=Ah / v$) herbir poz için yapılmaktadır.	İş gücü performans değerlendirmesi yapılmamaktadır.
İş standardı (TL / Ah) ölçütsel analiz olarak proje için yapılmaktadır.	Projedeki kişi başına düşen gelir ve gider takip edilmektedir.
Earned Value Analyses çalışması bulunamamıştır.	Earned Value Analyses tekniği tam olarak kullanılmakta ve yapılan işin bütçelenen maliyeti hesaplanmaktadır.

Proje Kontrol Sisteminin amacı; projenin hedeflere doğru gidişi sırasında sapmaları ve bunların nedenlerini bulup, etkili ve zamanında önlem almaya imkan vermek ve her türlü harcamanın tespit edilen maliyet merkezlerine dağıtılmasını sağlamaktır. KSP sisteminin yapısı bu amaçla örtüşmektedir. Bu tespitlerin ışığı altında KSP sisteminin çok geniş bir perspektifde projeyi gözlem altına aldığı tespit edilmiş olmakla beraber bulunan bazı yapısal farklılıklarda yukarıda belirtilmiştir.

4.2 ÖNERİLER

Bir yüklenici firmada uygulanan maliyet kontrol sistemi, ana hatları ve sistem yapısı olarak her projede uygulamak mümkündür. Hatta inşaat sektörü dışındaki diğer üretim sektörlerinde bu yapılanma kullanılabilir. Amaç; maliyetler ile bu maliyetlerin ait oldukları yerleri takip etmek olduğundan bu tür bir ihtiyaç her işletmede bulunmaktadır. Çalışmada anlatılan sistemin yapısı da bu amaç doğrultusunda maliyetleri gruplamak ve gruplar altında izlemek amacıyla oluşturulmuştur. Yapım faaliyetleri özellikleri itibarı ile diğer üretim faaliyetlerinden farklılıklar gösterir. Bu farklılıklardan bir tanesinde birim üretim için bir çok girdiye ihtiyaç olmasıdır. Diğer üretim sektörlerinin bir çoğundan daha fazla sayıda girdiye ihtiyaç duyulmaktadır. Girdilerin fazla olması bunların takibini güçleştireceği açıktır. Bununla beraber bu kadar çok sayıda girdinin yapılabildiği bir sistemle girdilerin daha az olduğu bir üretim şeklinin maliyet kayıtlarını takip etmek mümkündür. İşlerin ve üretim şekillerinin farklılığından doğacak ihtiyaçlarda olacaktır. Maliyetlerin gruplandırılması üretim farklılığından etkilenecektir. Daha iyi bir gruplandırma daha kolay izleme olanağı sağlayacağından gruplandırılmayı iyileştirmek ve optimum fayda sağlayacak şekilde oluşturmak gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında bu konu kapsamı genişletmemek için değinilmemiş ilerde yapılacak çalışmalara örnek olması açısından tek bir örnek verilmiştir.

Proje Kontrol Sisteminin akış şemalarında toplanan bütün dataların maliyet kontrol grubuna geldiği belirtilmişti.(Bkn.Bölüm3.4.) Halen kullanılan bu yapı yoğun bir data giriş aktivitesine sebep olmaktadır. Bu yoğunluk özellikle kontrol dönemleri sonunda artmakta, projenin büyüklüğüne göre, iki ya da üç bilgisayar operatörünün bu işte çalışması gerekmektedir. Yazarın üzerinde çalıştığı ve olabilirliğini araştırdığı kabule göre, rapor veren her kısım sorumlusunun, kendi raporunu bilgisayara girmesi data operatörü ihtiyacını ortadan kaldıracaktır. Akış şemaları eskisi gibi kalırken bilgiler, formlar ile birlikte bilgisayar ortamında iletilecektir. Böylelikle operatör harcaması azalacak ve/veya kalkacaktır. Bu arada yoğun data girişi kalkacağından, data girişi işleminden kaynaklanan hatalarında azalacağı tahmin edilmektedir. Bu yapılanmaya LAN (Local Area Network) sistemleri teknik olarak olanak vermektedir. Windows işletim sisteminin workgroup fonksiyonu bilgi ağı açısından LAN sistemlerinden çok daha kolay ve ucuz (hatta yok denecek kadar az maliyetle) çalışmaktadır.

Bu sistemin önündeki engel, kısım sorumlularının bilgisayar bilgisi ve bilgisayara yatkınlığının yeterli derecede olmamasıdır. Bu durumlarda geçici çözümlere başvurulması düşünülmektedir. Gerçek çözüm her zaman olduğu eğitimden geçmektedir.

Bilgisayar teknolojisinin son yıllarda oldukça hızlı gelişim göstermesi yazılımların uyum sorununu gündeme getirmekte, tasarlanan sistemin kullanılabilirliği devam etmesi için yenilenmesine gereksinim göstermektedir. Bu hususdaki harcamalar, sistemlerinin işletme maliyeti olarak düşünülmeli ve gözardı edilmemelidir.

Sistemlerin kullanılabilmesinde eğitim gereksinimide dikkate alınmalıdır. Eğitim sistemin yararını ve dolayısıyla inşaat sektöründe eksikliği bilenen ussallaşmayı artıracaktır.



KAYNAKLAR

- [1] Akal Z., 1992. İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi. Ankara.
- [2] Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1998. İnşaat birim fiyatları rayiç listesi, Ankara.
- [3] Benligiray Y., İnşaat Taahhüt İşletmelerinde Muhasebe Sistemi, İstanbul.
- [4] Borcharding J. D., 1977. Cost Control Simulation and Decision Making, *Journal of Construction Division.*, Vol. 103, No. 4, pp. 577-591.
- [5] Bosch H. J., 1991. E Systematik des Programms Kostenkontrolle, Sreuerungn und Prognose " KSP" -George Burkhardt, MTU Press, Munich.
- [6] Carty G. J., 1985. Construction Cost Control, *Construction Cost Control Manual of the Construction Division of the American Society of Civil Engineers of Construction Division.*, pp. 114.
- [7] Daniel W. H., 1979. Computerized Cost Control of Nuclear Power Plants, *Journal of Construction Division.*, Vol. 105, No. 4, pp. 305-315.
- [8] Daniel W. H., Hastak M., Vanegas J., 1996. New Paradigm for Project Cost Control Strategy and Planning, *Journal of Construction Enginnering and Management.*, ASCE, Vol. 122, No. 3, pp. 254-264.
- [9] Erkut H., 1995. Analiz, Tasarım ve Uygulamalı Sistem Yönetimi, İstanbul.
- [10] Halphin D. H., 1985. Financial and Cost Concepts for Construction Management,
- [11] Rasdorf W. J., Abudayyeh O. Y., 1991. Cost and Schedule Control Integration: Issues and Needs., *Journal of Construction Enginnering and Management.*, ASCE, Vol. 117, No. 3, pp. 486-502.

- [12] **Rasdorf W. J., Abudayyeh O. Y., 1991.** Prototype Integrated Cost and Schedule Control System, *Journal of Computing in Civil Engineering*, Vol. 7, No. 2, pp. 181-198.
- [13] **Sorguç D., 1984.** İnşaat sanayii iin sevk ve idare sistemi-MSI, İstanbul.
- [14] **Sorguç D., 1985.** Yapı İşletmesi Ders Notu I, İ.T.Ü. Kitaplığı, İstanbul.
- [15] **Standard of Practice, 1986.** Construction Management Association of America, CMAA.
- [16] **Ritz G., 1991.** Total Project Management
- [17] **Warszawski A., 1981.** Cost Control under Inflation in Construction Company, *Journal of Construction Division*, Vol. 107, No. 4, pp. 649-663.



EKLER

EK.A	MALİYET ANALİZLERİ RAPORU
EK.B	GELİR - GİDER ÖZETİ RAPORU
EK.C	MALİYET MERKEZLERİ ÖZETİ RAPORU
EK.D	İŞ KISIMLARI ÖZETİ RAPORU
EK.E	ÜRETİM MİKTARLARI RAPORU
EK.F	İŞ HACMİ SAPMALARI RAPORU
EK.G	YAPILAN İŞİN PLANLANAN MALİYETİ RAPORU
EK.H	BİRİM FİYAT SAPMALARI RAPORU
EK.I	KAYNAK KULLANIM SAPMALARI RAPORU
EK.J	SAPMA ANALİZİ RAPORU
EK.K	GERÇEKLEŞEN - PLANLANAN ANALİZ KARŞILAŞTIRMA RAPORU
EK.L	PERSONEL MODÜLÜ DATA KONTROL RAPORLARI
EK.M	PERSONEL ÇALIŞMA DAĞILIMI RAPORLARI
EK.N	MAKİNA PERFORMANS RAPORLARI
EK.P	MAKİNA ÇALIŞMA DAĞILIMI RAPORLARI

EK A

MALİYET ANALİZLERİ RAPORU



STFA İN-AAT A.-.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İN-AATI

PKS - GERCEKLESME

MALİYET ANALİZLERİ

ÇALIŞILAN AY : Ekim 94

TARİH : 08/01/95
SAYFA NO : 108
RAPOR NO : 821
PARA BİRİMİ : İD

405405 BETON TESİSİ İŞLETME MALİYETİ	URETİM : 4,483 M3	MERKEZ TİPİ : Y	OZET KOD 1 : 4000
STOK :		SEVİYESİ : 11	OZET KOD 2 :
SORUMLU : ESEN ÜLKÜMEN		ANALİZ TİPİ : B	OZET KOD 3 :
			OZET KOD 4 :

TEMEL

K.K	ACIKLAMA	BİRİM	TOPLAM MİKTAR	BİRİM FİYAT	TOPLAM TUTAR	GİRDİ MİKTARI	BİRİM TUTAR	YUZDE
	MAKİNA ARA TOPLAMI				14,635		3.265	13.11
405201	SANTIYE ELEKTRİK TEMİN MALİYETİ	KW	28,748	0.039	1,119	6.41267	0.249	1.00
405205	SANTIYE SU TEMİN MALİYETİ	M3	2,360	1.398	3,298	0.52643	0.736	2.95
405209	SAHA TOPARLAMA	M3	196	3.420	670	0.04372	0.150	0.60
405401	KIRMA TESİSİ İŞLETME MALİYETİ	TN	8,539	1.822	15,556	1.90475	3.470	13.93
405403	CİMENTO ÜRETİM TESİSİ İŞLETME	TN	1,280	40.142	51,381	0.28552	11.461	46.03
407310	NARANGOZ ATELYESİ İŞLETME MALİ	ST	18	2.127	38	0.00402	0.009	0.03
407320	ELEKTRİK ATELYESİ İŞLETME MALİ	ST	7	1.362	10	0.00156	0.002	0.01
	YARDIMCI SERVİSLER ARA TOPLAMI				72,072		16.077	64.56

TOPLAM GİDERLER :

111,635 24.902

YUKLEMELER

111129	BAHCE DUVARI BETONARME BETONU	M3	8.00	24.902	199	0.00178	0	0.18
213401	ELEKTRİK DİREKLERİ	AD	3.00	24.902	75	0.00067	0	0.07
215100	MENHOL FINİSHİNG VE AKSESUAR M	AD	30.00	24.902	747	0.00669	0	0.67
215105	KALDIRIM KAPLAMA BETONU	M3	90.00	24.902	2,241	0.02008	0	2.01
215107	BORDUR İŞLERİ	MT	33.00	24.902	822	0.00736	0	0.74
215110	KALDIRIM TASI İŞLERİ	M2	42.00	24.902	1,046	0.00937	0	0.94
304600	WADDAN HASTAHANESİ TAM. İSLR.	LD	5.00	24.902	125	0.00112	0	0.11
304900	ASKERİ KAMP TADİLATI (AKT)	LD	4.00	24.902	100	0.00089	0	0.09
380100	SEDEDA KANAL (MİK)	LD	6.00	24.902	149	0.00134	0	0.13
403103	İSCI VE MEMUR KAMPİ İŞLETME MA	AY	1.00	24.902	25	0.00022	0	0.02

STFA İN-AAT A.-.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İN-AATI

PKS - GERCEKLESME

MALİYET ANALİZLERİ

ÇALIŞILAN AY : Ekim 94

TARİH : 08/01/95
SAYFA NO : 109
RAPOR NO : 821
PARA BİRİMİ : Lİ

405405 BETON TESİSİ İŞLETME MALİYETİ

URETİM : 4,483 M3

MERKEZ TİPİ : Y
SEVİYESİ : 11
ANALİZ TİPİ : B

OZET KOD 1 : 4000
OZET KOD 2 :
OZET KOD 3 :
OZET KOD 4 :

TEMEL

K.K	ACIKLAMA	BİRİM	TOPLAM MİKTAR	BİRİM FİYAT	TOPLAM TUTAR	GİRDİ MİKTARI	BİRİM TUTAR	YUZDE
403307	KONTROLLUGA VERİLEN HİZMETLER	AY	10.00	24.902	249	0.00223	0	0.22
403309	3. SAHİSLARA HİZMET VE SATISLA	AY	41.00	24.902	1,021	0.00915	0	0.91
403420	ATELYE HİZMETLERİ	ST	2.00	24.902	50	0.00045	0	0.04
405410	KNAUER BİRİKET MAKİNASI (10'LI	M3	76.00	24.902	1,893	0.01695	0	1.70
405500	DOLGU MALZEMESİ OCAK TASIMA MA	M3	3.00	24.902	75	0.00067	0	0.07
405605	PREKAST SAHAŞI İŞLETME MALİYET	M3	195.00	24.902	4,856	0.04350	0	4.35
711003	DOLGU VE GERİ DOLGU İŞLERİ	M3	6.00	24.902	149	0.00134	0	0.13
711101	DEMİRSİZ BETON İŞLERİ	M3	301.00	24.902	7,495	0.06714	0	6.71
711103	ÇATI MEYİL BETONU	M3	35.00	24.902	872	0.00781	0	0.78
711121	SOMEL VE BAĞ KIRISI BETONARME	M3	1,498.00	24.902	37,303	0.33415	0	33.42
711123	KOLON BETONARME BETONU	M3	58.00	24.902	1,444	0.01294	0	1.29
711124	PERDE VE MERDİVEN BET. BETONLAR	M3	572.00	24.902	14,244	0.12759	0	12.76
711125	DOSEME VE PARAPET BETONARME BE	M3	1,024.00	24.902	25,499	0.22842	0	22.84
711203	DUVAR İŞLERİ (İÇ VE DİŞ DUVAR)	M2	440.00	24.902	10,957	0.09815	0	9.81
TOPLAM YÜKLEME :					111,635			

S O N U C

:

- 0

- 0.000

STFA İN-AAT A.-.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İN-AATI

PKS - GERCEKLESME

MALİYET ANALİZLERİ

CALISILAN AY : Ekim 94

TARİH : 08/01/95
SAYFA NO : 107
RAPOR NO : 821
PARA BİRİMİ : LD

405405 BETON TESİSİ İŞLETME MALİYETİ

URETİM : 4,483 M3

STOK :
SORUMLU : ESEN ÜLKÜMEN

MERKEZ TİPİ : Y
SEVİYESİ : 11
ANALİZ TİPİ : B

OZET KOD 1 : 4000
OZET KOD 2 :
OZET KOD 3 :
OZET KOD 4 :

TEMEL

K.K ACIKLAMA

BİRİM FIAT

BİRİM

TOPLAM MİKTAR

TOPLAM TUTAR

GİRDİ MİKTARI

BİRİM TUTAR

YUZDE

407500 MAKİNA ATELYESİ İŞLETME MALİYE

1.692

112

0.01472

0.025

0.10

ATELYE ARA TOPLAMI

16100 KOMPRESÖR ATLAS COPCO

ST

0.637

151

0.05287

0.034

0.14

20000 WABCO HAULPAK

ST

5.738

29

0.00112

0.006

0.03

23500 ÇEKİCİ AUTOCAR

ST

6.672

3,289

0.10997

0.734

2.95

23800 DAMPERLİ AUTOCAR

ST

8.391

34

0.00089

0.007

0.03

24400 ÇEKİCİ MAN

ST

7.019

5,018

0.15949

1.119

4.50

24700 ÇEKİCİ MACK

ST

6.494

987

0.03391

0.220

0.88

25000 SEMİ TRAILER ÇAKIL

ST

1.565

878

0.12514

0.196

0.79

25600 SEMİ TRAILER DÜZ

ST

0.527

12

0.00491

0.003

0.01

26100 TRAILER EKİPMAN TA-IYICI

ST

1.188

7

0.00134

0.002

0.01

26500 AKARYAKIT TANKERİ

ST

1.830

15

0.00178

0.003

0.01

26600 SEMİ TRAILER SİLOBAS (40 TON)

ST

0.970

558

0.12826

0.124

0.50

26700 SEMİ TRAILER SİLOBAS

ST

0.829

87

0.02342

0.019

0.08

26800 SU TANKERİ (40 TON)

ST

0.825

6

0.00156

0.001

0.01

29100 TRAKTÖR MF 285

ST

0.865

4

0.00112

0.001

0.00

30800 GREYDER CAT G 12-14

ST

11.053

22

0.00045

0.005

0.02

32400 YÜKLEYİCİ CAT 966D

ST

8.233

585

0.01584

0.130

0.52

32500 YÜKLEYİCİ CAT 988B

ST

11.754

623

0.01182

0.139

0.56

32700 YÜKLEYİCİ KOMATSU

ST

6.702

523

0.01740

0.117

0.47

32900 YÜKLEYİCİ BOBCAT

ST

1.400

15

0.00245

0.003

0.01

32980 KAZICI YÜKLEYİCİ JCB

ST

3.567

11

0.00067

0.002

0.01

34400 LIEBHERR EXCAVATOR

ST

8.751

158

0.00402

0.035

0.14

61300 TOFA- BİNEK ARABALARI

KM

0.432

97

0.05019

0.022

0.09

62000 ARBOU BATCHING MIXİN

ST

3.950

1,414

0.07986

0.315

1.27

74400 KOMPRESÖR ATLAS COPCO

ST

1.442

114

0.01762

0.025

0.10

EK B

GELİR - GİDER ÖZETİ RAPORU



PKS - GERCEKLESME									
STFA İNŞAAT A.Ş.					TARİH				
PROJE KODU : JUB					SAYFA NO : 1				
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI					RAPOR NO 822				
EKİM'1994					PARA BİRİMİ LD				
TEMEL	<-----AYLIK----->				<-----KUMULAT----->				
K.K	ACIKLAMA	BİRİM	MIKTAR	B.FİYAT	TUTAR	%	MIKTAR	B.FİYAT	TUTAR %
GELİRLER									
1010	LD OLARAK HAKEDİŞ GELİFLD		1	657,133	657,133	100			
GELİRLER TOPLAM :									
									49,914,281
GİDERLER									
2102	SERPOCOAT BOYA	KG	14,025	0.462	6,481	0.65	1,275,045	0.439	559,855
2103	PLASTİK BOYA	KG				0	32,098	0.31	9,963
2106	ASTAR VE MACUNLAR	KG	637	0.204	130	0.01	608,863	0.144	87,703
2171	PVC TEMİZ SU BORUSU (KAMT		665	0.355	236	0.02	72,517	0.518	37,572
MALZEME ARA TOPLAMI									
					262,819	26.47			16,688,303
4001	OPERATOR	ST	12,025	0.914	10,993	1.11	509,386	1.009	513,812
4109	FORMEN	AY	25	578.04	14,451	1.46	1,270	582.412	739,663
PERSONEL ARA TOPLAMI									
					215,111	21.67			11,088,442
5005	MAKİNA AMORTİSMANI	LD			77,201	7.78			3,435,434
5037	SİRTE İSKELE AMORTİSMANI	LD				0			4,469
AMORTİSMAN ARA TOPLAMI									
					97,647	9.84			4,913,565
7011	MAKİNA KİRALARI	LD			-3,379	-0.34			143,396
8700	STOKLAR	LD			52,545	5.29			-611,079
DİĞER GİDERLER									
					328,727	33.11			8,743,767
GİDERLER TOPLAM :									
					992,815				42,895,904
SONUÇ :									
					-335,682				7,018,377

EK C

MALİYET MERKEZLERİ ÖZETİ RAPORU

PKS - GERCEKLESME

STFA İNŞAAT A.Ş.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

MALİYET MERKEZ ÖZETLERİ

ÇALIŞILAN AY : Ekim 94

TARİH
SAYFA NO
RAPOR NO
PARA BİRİMİ
1/1/95
1
823
LD

MALİYET

M.K	ACIKLAMA	BİRİM	MIKTARI	GELİRİ	GİDERİ	SONUC	B.SONUC
111005	SAHA TANZİM İŞLERİ	M3	2,820	7,755	3,938	3,817	1.354
711001	KAZI İŞLERİ	M3	7,638	40,709	8,707	32,002	4.19
711003	DOLGU VE GERİ DOLGU İŞL	M3	4,897	22,601	12,114	10,487	2.142
1100	TOPRAK İŞLERİ		0	73,760	27,122	46,638	0
721201	S.USTU PİS SU TESİSATI	EV	8	87	628	-541	-67.625
721205	SUBASMAN USTU TEMİZ SU	EV	10	1,400	169	1,231	123.1
1900	MEKANİK & SİHHİ TESİSAT İŞLERİ		0	1,487	1,304	183	0
403201	OFİS İŞLETME MALİYETİ	AY	1	0	8,824	-8,824	-8,824.00
403205	LABORATUVAR İŞLETME MA	AY	1	0	4,347	-4,347	-4,347.00
3000	HİZMETLER		0	0	441,242	-441,242	0
PROJE TOPLAMLARI :				657,133	987,838	-330,705	-4.253
405601	KALIP ÜRETİM VE İŞLETME	M2	618	0	5,584	-5,584	-9.036
405603	DEMİRCİ SAHAŞI İŞLETME	TN	402	0	106,688	-106,688	-265.393
407320	ELEKTRİK ATELYESİ İŞLETME	ST	2,311	0	3,148	-3,148	-1.362
4000	YARDIMCI SERVİSLER		0	0	321,077	-321,077	0
32900	YÜKLEYİCİ BOBCAT	ST	215	0	301	-301	-1.4
32980	KAZICI YÜKLEYİCİ JCB	ST	404	0	1,441	-1,441	-3.567
1000	MAKİNALAR		0	0	135,539	-135,539	0

EK D

İŞ KISIMLARI ÖZETİ RAPORU



PKS - GERCEKLEŞME

STFA İNŞAAT A.Ş.
 PROJE KODU : JUB
 PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

TARİH 11/1/95
 SAYFA NO 1
 RAPOR NO 824
 PARA BİRİMİ LD

İS KISIMLARI ÖZETLERİ

Ekim 94 İTİBARIYLA

MMK

TIPI	KISIM	ACIKLAMA	KISIM MİKTARI	KISIM GELİRLERİ	KISIM GİDERLERİ	SONUC	%
KALICILAR VE HİZMETLER							
1100	TOPRAK İŞLERİ		0	7,920,717	3,007,587	4,913,130	62.03
1200	BETON İŞLERİ		0	12,193,228	6,331,404	5,861,824	48.07
1300	DUVAR İŞLERİ		0	3,095,008	1,469,616	1,625,392	52.52
1800	BOYA İŞLERİ		0	2,228,656	1,327,004	901,652	40.46
1900	MEKANİK & SİHİHİ TESİSAT İŞLE		0	3,443,695	1,566,273	1,877,422	54.52
2000	ELEKTRİK TESİSAT İŞLERİ		0	8,430,022	3,841,491	4,588,531	54.43
2100	ÜST YAPI İŞLERİ		0	4,814,574	2,594,112	2,220,462	46.12
2200	PEYZAJ İŞLERİ		0	0	6,981	-6,981	0
2500	DİĞER İŞLER		0	0	2,147,320	-2,147,320	0
3000	HİZMETLER		0	0	15,926,402	-15,926,402	0
PROJE TOPLAMI :				49,914,177	43,378,619	6,535,558	13.09
YARDIMCI SERVİSLER							
4000	YARDIMCI SERVİSLER		0	0	13,053,617	-13,053,617	0
YARDIMCI SERVİS TOPL				0	13,053,617	-13,053,617	0
MAKİNALAR							
1000	MAKİNALAR		0	0	6,696,201	-6,696,201	0
MAKİNA TOPLAMI				0	6,696,201	-6,696,201	0

EK E

ÜRETİM MİKTARLARI RAPORU



STFA İNŞAAT A.Ş.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

1/1/95

SAYFA NO

826

57

CALISILAN AY : EKİM'94

MALIYET

TOPLAM

--AYLIK

V

KUMULATIF

↑

M.K **ACIKLAMA**

BIRIM

MIKTAR

PLANLANAN

FARK

URETIM

PLANLANAN

FARK

KALICI MALİYET MERKEZLERİ

711203 DUVAR ISLERI (IC VE DISI	M2	362,650	9,998	13,056	-3,058	9,998	13,056	-3,058
711201 IC DUVAR ISLERI	M2	115,164	0	0	0	0	0	0
711103 CATI MEYIL BETONU	M3	2,585	0	0	0	0	0	0
711101 DEMIRSIZ BETON ISLERI	M3	8,625	298	437	-139	298	437	-139
711005 SAHA TANZIM ISLERI	M3	60,420	980	3,631	-2,651	980	3,631	-2,651
711003 DOLGU VE GERI DOLGU K	M3	106,350	4,897	5,859	-962	4,897	5,859	-962
711001 KAZI ISLERI	M3	114,500	7,638	6,308	1,331	7,638	6,308	1,331
403316 SIRTE ALTYAPI PROJESI (C	AY	36	1	0	1	1	0	1

HİZMET MALİYET MERKEZLERİ

703500 700 EV MOBİLİZASYON Gİİ	AY	6	1	0	1	0	1
403700 NAKLIYE GİDERLERİ	KM	296,400	3,900	7,800	-3,900	7,800	-3,900
403600 1500 EV DEMOBİLİZASYON	AY	36	1	0	1	0	1

MAKINALAR

27700 MIKSER MAN	ST	54,866	1,520	1,406	114	1,520	1,406	114
27000 MINI CAR MIXER	ST	991	23	0	23	23	21,987	-21,964
26900 TRAILER PERSONEL TAŞIY	ST	6,460	318	170	148	318	170	148
26700 SEMI TRAILER SİLOBAS	ST	30,057	105	779	-674	105	779	-674

ATELYELER

407500 MAKINA ATELYESI ISLETM	ST	401,347	8,652	7,820	832	8,652	7,820	832
-------------------------------	----	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-----

EK F

İŞ HACMİ SAPMALARI RAPORU



PKS - GERCEKLESME

STFA İNŞAAT A.Ş.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

IS HACMI SAPMA ANALİZLERİ

CALISILAN AY : Ekim 94

MALİYET

M.K	ACIKLAMA	BIRIM	GR.(PaRa)	PL.(PpRp)	SONUC (a)	PL.GID.(PpIpFp)	GR.GID(PalpFp)	FARK (b)	SAPMA(a+b)
711203	DUVAR ISLARI (IC VE D	M2	78,233	100,986	-22,753	82,543	63,211	19,332	-3,421
711125	DOSEME VE PARAPET I	M3	113,054	126,160	-13,106	94,322	85,740	8,582	-4,524
711101	DEMIRSIZ BETON ISLEF	M3	16,570	25,537	-8,967	15,302	10,430	4,872	-4,095
711005	SAHA TANZIM ISLARI	M3	2,695	25,847	-23,152	25,452	6,869	18,584	-4,568
711003	DOLGU VE GERI DOLGI	M3	22,601	22,273	328	62,544	52,274	10,271	10,599
711001	KAZI ISLARI	M3	40,709	33,619	7,090	32,299	39,112	-6,813	277
215100	MENHOL FINISHING VE	AD	7,980	10,413	-2,433	9,699	7,173	2,527	94
TOPLAM.....			657,133	612,319	44,814	1,185,454	1,054,402	131,052	175,860

TARİH

SAYFA NO

RAPOR NO

PARA BİRİMİ

1/1/95

1

827

LD

EK G

YAPILAN İŞİN PLANLANAN MALİYETİ RAPORU



PKS - GERCEKLEŞME				Pa : Gr. Üretili Fa : Gr. Birim Fiyat Ra : Gr. Gelir la : Gr. Brim Sarf Pp : Pl. Üretim Fp : Pl. Birim Fiyat Rp : Pl. Gelir lp : Pl. Birim Sarf				TARİH : 1/1/95 SAYFA NO : 1 RAPOR NO : 828 PARA BİRİMİ : LD			
İTFA İNŞAAT A.Ş. PROJE KODU : JUB PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI				PLANLANMIŞ MALİYET ANAL. CALISILAN AY : EKİM'93							
MALİYET	M.K	ACIKLAMA	BİRİM	(Pa)	(PaRp)	(PalpFp)	SONUC (a)	GEL (RpPp)	GID (PpIpFp)	SONUC (b)	FARK (a-b)
711203 DUVAR İSLERİ (İC Vİ	M2			9,998	77,335	63,211	14,124	100,986	82,543	18,443	-4,319
711125 DOSEME VE PARAPI	M3			1,019	114,681	85,740	28,941	126,160	94,322	31,838	-2,897
711124 PERDE VE MERDİVE	M3			569	76,937	46,593	30,344	83,607	50,633	32,975	-2,631
711123 KOLON BETONARME	M3			58	8,385	22,263	-13,878	8,264	21,943	-13,679	-199
711121 SÖMEL VE BAĞ KIRI	M3			1,498	140,070	74,737	65,333	142,875	76,234	66,642	-1,308
711101 DEMİRSİZ BETON İS	M3			298	17,406	10,430	6,976	25,537	15,302	10,235	-3,259
711001 KAZI İSLERİ	M3			7,638	40,711	39,112	1,599	33,619	32,299	1,320	279
TOPLAMLAR.....				501,110	1,047,220	-546,115	601,907	1,175,755	-573,848	27,733	

EK H

BİRİM FİYAT SAPMALARI RAPORU



PKS - GERCEKLESME

STFA İNŞAAT A.Ş.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

TARİH
SAYFA NO
RAPOR NO
RA BİRİMİ

BİRİM FİYAT SAPMA ANALİZLERİ
CALISILAN AY : EKİM'93

1/1/95
1
829
LD

TEMEL K.K	ACIKLAMA	BİRİM	PL(PalaFp)	GR(PalaFa)	FARK	AYLIK PL(PalaFp)	GR(PalaFa)	FARK	KUMULATIF GR(PalaFa)	FARK
2011 DÖKME ÇİMENTO PÇ 32:		TN	15,930	16,151	-221	-221	15,930	16,151	-221	
2018 CÜRUF		TN	743	743	0	0	743	743	0	
2019 KLİNKER		TN	927	841	86	86	927	841	86	
2021 BETONARME CELİGİ		TN	54,364	99,624	-45,260	-45,260	54,364	99,624	-45,260	
MALZEME TOPLAMI			200,446	262,819	-62,373	-62,373	200,446	262,819	-62,373	
4001 OPERATOR		ST	12,386	10,993	1,393	1,393	12,386	10,993	1,393	
4003 SOFOR		ST	18,094	18,885	-791	-791	18,094	18,885	-791	
4005 SOĞUK DEMİRCİ		ST	13,820	10,533	3,287	3,287	13,820	10,533	3,287	
4103 TEKNİK VE İDARİ MUDUF		AY	8,056	7,783	273	273	8,056	7,783	273	
PERSONEL TOPLAMI			225,512	215,111	10,401	10,401	225,510	215,111	10,399	
7051 TABLDOT GİDERLERİ		LD	29,127	29,127	0	0	29,127	29,127	0	
7052 ÇAYOCAĞI KANTİN GİDE		LD	1,403	1,403	0	0	1,403	1,403	0	
7061 REVİR SAĞLIK GİDERLEİ		LD	1,115	1,115	0	0	1,115	1,115	0	
7064 PASAPORT VİZE HARÇL,		LD	4,730	4,730	0	0	4,730	4,730	0	
DİĞER GİDERLER TOPLAMI			267,423	276,182	-8,759	-8,759	267,423	276,182	-8,759	
GENEL TOPLAM			828,504	940,270	-111,766	-111,766	828,502	940,270	-111,766	

EK I

KAYNAK KULLANIM SAPMALARI RAPORU



PKS - GERCEKLEŞME

STFA İNŞAAT A.Ş.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

TARİH : 08/01/95

SAYFA NO : 1

RAPOR NO : 830

RA BİRİMİ : LD

KAYNAK KULLANIM SAPMASI

CALISILAN AY : EKİM'93

KAYNAK	ACIKLAMA	BİRİM	DUZELTİLMİŞ PL (PalpFp)	PL. B. FIATİLE GR (PalaFp)	FARK	PL (PalpFp)	GR (PalaFp)	FARK	KUMULATİF GR (PalaFp)	FARK
2011 DÖKME ÇİMENTO PÇ 325		TN	30	15,930	-15,900	30	15,930	-15,900	15,930	-15,900
2053 KATKI		KG	252	968	-716	252	968	-716	968	-716
2115 YEDEK PARÇA		LD	446	16,131	-15,685	446	16,131	-15,685	16,131	-15,685
MALZEME TOPLAMI			22,993	200,446	-177,453	22,993	200,446	-177,453	200,446	-177,453
4001 OPERATOR		ST	11,084	12,386	-1,301	11,084	12,386	-1,301	12,386	-1,301
4003 SOFOR		ST	15,036	18,094	-3,058	15,036	18,094	-3,058	18,094	-3,058
PERSONEL TOPLAMI			248,143	225,512	22,631	248,143	225,510	22,633	225,510	22,633
23800 DAMPERLİ AUTOCAR		ST	44,540	6,790	37,750	-13,216	3,594	-16,810	3,594	-16,810
24400 ÇEKİCİ MAN		ST	3,841	20,955	-17,114	258	12,082	-11,824	12,082	-11,824
24700 ÇEKİCİ MACK		ST	475	2,685	-2,210	-7,714	1,634	-9,348	1,634	-9,348
25000 SEMİ TRAILER ÇAKIL		ST	2,339	3,975	-1,636	-3,286	-1,440	-1,846	-1,440	-1,846
MAKİNALAR TOPLAM			182,214	192,170	-9,956	66,110	74,616	-8,506	74,616	-8,506
405201 SANTIYE ELEKTRİK TEJ	KW		5,622	6,909	-1,287	-1,390	-4,838	3,448	-4,838	3,448
405205 SANTIYE SU TEMİN MA	M3		19,542	11,432	8,110	1,922	-14,146	16,068	-14,146	16,068
405207 KULE VİNCİLER İŞLETİM	ST		5,906	3,959	1,947	2,220	-3,634	5,854	-3,634	5,854
YARDIMCI SERVİSLER TOPLAMI			229,924	324,953	-95,028	228,302	32,646	195,656	32,646	195,656
GENEL TOPLAM			1,043,295	1,366,938	-323,643	924,187	937,618	-13,431	937,618	-13,431

EK J

SAPMA ANALİZİ RAPORU



PKS - GERCEKLESME

STFA İNŞAAT A.Ş.
 PROJE KODU : JUB
 PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

TARİH : 08/01/95
 SAYFA NO : 1
 RAPOR NO : 831
 PARA BİRİMİ : LD

SAPMA ANALİZLERİ SONUCU
 ÇALIŞILAN AY : Ekim'93

	AYLIK	%	KUMULATIF	%
İS HACMİ SAPMASI.....:	175,866	-60	1,119,087	145
BİRİM FİAT SAPMASI.....:	-111,766	38	-111,768	-14
KAYNAK KULLANIM SAPMASI.....:	214,791	-73	95,685	12
PLANLANAN SONUC :	-573,848	195	-331,734	-43
GERÇEKLEŞEN SONUC :	-294,957	100	771,270	100
SON REVİZYON ÖNCESİ.....:	0	0	0	0
TOPLAM İS SONUCU.....:	-294,957		771,270	

EK K

**GERÇEKLEŞEN - PLANLANAN ANALİZ KARŞILAŞTIRMA
RAPORU**

TARIH	1/1/95
SAYFA NO	1
RAPOR NO	832
PARA BIRIM	LD

TARIH	1/1/95
SAYFA NO	1
RAPOR NO	832
PARA BIRIM	LD

SAYFA NO	1
RAPOR NO	832
PARA BIRIM	LD

RAPOR NO 832
PARA BIRIM LD

PARA BIRIN LD

711203 DUVAR ISLERI (IC VE DIS DUVAR)										MIKTARI : 9,998 M2 STOK : 0 SORUMLU : ALI VELI				MERKEZ TIPI : K SEVIYESI: ANALIZ TIPI : B				OZET KOD : 1300 OZET KOD : OZET KOD : OZET KOD :			
TEMEL	K.K	ACIKLAMA	BIRIM	MIKTAR		BR.FIYAT		BR.GIRDI		TUTAR		GIRDI	FARKI	%	TUTAR	FARKI	%				
				PL	GR	PL	GR	PL	GR	PL	GR										
1001 MUKAVELE GELIRLERİ																					
			LD																		
				150	94	1.534	1.398	0.015	0.0094	230	131	0.0056	0.37		99	0.43					
		405205 SANTIYE SU TEMIN M/	M3	350	440	20.862	24.902	0.035	0.044	7,300	10,957	-0.009	-0.26		-3,657	-0.5					
		405405 BETON TESISI ISLETM	M3																		
YARDIMCI SERVISLER																					
				30		0.894	1	0.003	0.039	27	390	0.003	1		27	1					
		2045 YAĞLAR VE GRES	KG												-390	-1					
		2155 CIVATA,SOMUN,UCLAR	LD																		
MALZEME																					
				800	304	1.03	0.938	0.08	0.0304	824	285	0.0496	-0.77		539	0.65					
		4001 OPERATOR	ST	7,499	4,696	0.839	0.815	0.75	0.4697	6,291	3,827	0.2803	0.37		2,464	0.39					
		4027 DUZ ISCİ	ST																		
PERSONEL																					
				600	329	13.605	6.931	0.06	0.0329	8,161	2,280	0.0271	0.45		5,881	0.72					
		23600 YÜKLETLİ KAMYON AUL	ST	150	57	11.262	7.459	0.015	0.0057	1,689	425	0.0093	0.62		1,264	0.75					
		23700 ARAZÖZ AUTOCAR	ST																		
MAKINALAR																					

EK L

PERSONEL MODÜLÜ DATA KONTROL RAPORLARI



STFA İNŞAAT A.Ş.

PROJE KODU : XXX

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNŞAATI

PKS - PERSONEL BAĞLANTISI

PERSONEL KAYNAK KODLARI LİSTESİ

TARİH : 24/05/95

SAYFA NO : 1

RAPOR NO : 420

CALISILAN AY : Aralık 94

SIRALAMA : Sicil, Kaynak Kodu, Departman, G"revi

TEMEL K.K.	ACIKLAMA	SICIL	ADI	SOYADI	DEP.	MESLEĞİ	GÖREVİ
4111	MEMUR	00638					
4111	MEMUR	00711					
4027	DUZ ISCI	00717					
4027	DUZ ISCI	00718					
4111	MEMUR	638	SELİM SELİM	ELBITA			
4111	MEMUR	711	MOHAMED MOH.	RAJHI			
4027	DUZ ISCI	717	MOHAMED	ADEM AHMED			
4003	SOFOR	722	MOHAMED	ALI			
4003	SOFOR	725	FARAG	MAAYOUF			
4003	SOFOR	726	YOUSSEF	AWAD			
4003	SOFOR	729	MOHAMED	ELSHEREIFY			
4027	DUZ ISCI	733	OMER	ELSERIF			
4027	DUZ ISCI	734	ALI YADER	KUS			
4027	DUZ ISCI	735	HAMIT	AHULA			
4027	DUZ ISCI	737	ALI HAMAD	MUMIN			
4027	DUZ ISCI	740	SAYED	MAHMOUD			
4003	SOFOR	744	SANOUSI	ALI			
4003	SOFOR	745	ABDELRAHMAN	AHMED			
4003	SOFOR	749	MOHAMED	HOUD			
4003	SOFOR	750	MOHAMED	ALI			
4027	DUZ ISCI	751	EISSA	MERGHANI			

STFA IN-AAT A.-.

PROJE KODU : XXX

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT IN-AATI

PKS - PERSONEL BAĞLANTISI

PUANTAJ GİRİ- KONTROL LİSTESİ

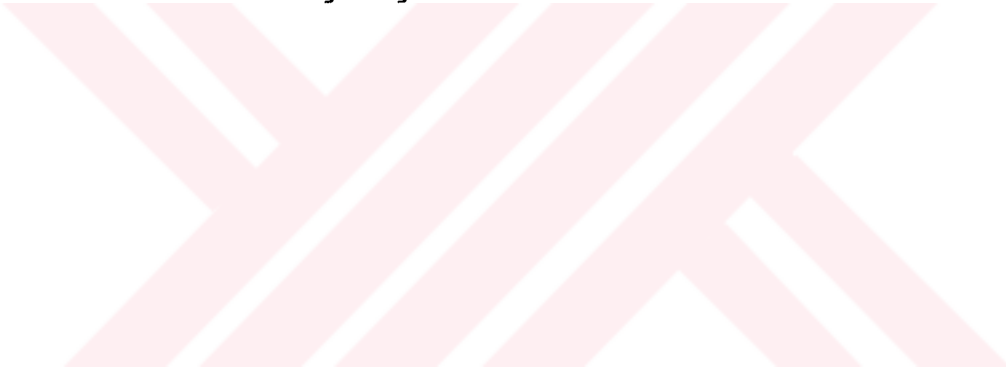
ÇALI-ILAN AY : Eylül 94

TARİH : 24/05/95
SAYFA NO : 2
RAPOR NO : 400
PARA BİRİMİ : pks.kur

SİCİL	ADI	SOYADI	M.K.K	ACIKLAMA	SAAT
15377	YUNUS	CENGİZ	403209		20
			380100		10
			403700		57
			405405		28
			403309		10
			123901		5
			405403		50
			370500		40
			405603		50
			405411		10
TOPLAM					280
15392	ELİNAM A.BAGI	EL NİMA	403301		1
TOPLAM					1
15517	MUSTAFA	SERT	405209		230
			215100		10
			403303		48
TOPLAM					288

EK M

PERSONEL ÇALIŞMA DAĞILIMI RAPORLARI



STFA ÝNPAAT A.Ş.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNPAATI

PKS - PERSONEL BAĞLANTISI

PKS BAĞLANTI RAPORU

TARİH : 12/01/95
SAYFA NO : 1
RAPOR NO : 430

MALÝET MERKEZLERÝNE GÖRE
ÇALIPILAN AY : Kasım 94

PARA BÝRÝMÝ :LD

MALÝYET

M.K.	AÇIKLAMA	TEMEL		BÝRÝM	MÝKTAR	TUTAR	BİRİM	
		K.K	ACIKLAMA				TUTAR	
111005	SAHA TANZİM İSLERİ	4001	OPERATOR	ST	490	0.92	452	
111005	SAHA TANZİM İSLERİ	4003	SOFOR	ST	990	1.37	1,359	
111005	SAHA TANZİM İSLERİ	4007	KALİPCI	ST	50	0.76	3	
111005	SAHA TANZİM İSLERİ	4027	DUZ İSCI	ST	354	0.76	268	
111005	SAHA TANZİM İSLERİ	4033	POSTABASI	ST	246	0.98	24	
TOPLAM :						2130	1.11	2,35
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4001	OPERATOR	ST	35	0.83	2	
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4005	SOGUK DEMİRCİ	ST	30	0.63	1	
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4013	SIVACI	ST	90	0.80	7	
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4017	ELEKTRİK TESİSATÇISI	ST	50	0.54	27	
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4027	DUZ İSCI	ST	50	0.72	3	
111129	BAHÇE DUVARI BETONARME BETONU	4033	POSTABASI	ST	100	0.83	83	
TOPLAM :						355	0.75	266
112107	DIS CEPHE BETON TAMİRİ	4007	KALİPCI	ST	30	0.80	24	
112107	DIS CEPHE BETON TAMİRİ	4013	SIVACI	ST	894	0.93	829	
112107	DIS CEPHE BETON TAMİRİ	4019	BOYACI	ST	208	0.63	130	
112107	DIS CEPHE BETON TAMİRİ	4027	DUZ İSCI	ST	31	0.74	23	
112107	DIS CEPHE BETON TAMİRİ	4033	POSTABASI	ST	58	0.97	56	
TOPLAM :						1221	0.87	1,062
112601	KARO MOZAİK İSLERİ	4011	DUVARCI	ST	78	0.88	69	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT İSL	4013	SIVACI	ST	676	0.82	554	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT	4019	BOYACI	ST	892	0.73	650	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT	4021	KAPLAMACI	ST	301	0.94	283	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT	4023	DOĞRAMACI	ST	48	0.79	38	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT	4027	DUZ İSCI	ST	188	0.74	139	
112607	BITİRME (CİLALAMA) VE TAMİRAT	4033	POSTABASI	ST	110	0.95	105	
TOPLAM :						2215	0.80	1,769

STFA ÝNPAAT A.P.
PROJE KODU : JUB
PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT INPAATI

PKS - PERSONEL BAÐLANTISI

PKS BAÐLANTI RAPORU

KAYNAK KODLARINA GÖRE

ÇALIPILAN AY : Kasım 94

TARİH : 12/01/95
SAYFA NO : 1
RAPOR NO : 440

PARA BÝRÝMÝ :LD

TEMEL

K.K. AÇIKLAMA

MALÝYET

M.K

ACIKLAMA

MÝKTAR

TUTAR

BİRİM
TUTAR

4001 OPERATOR	111005 SAHA TANZİM İSLERİ	ST	490	0.92	452
4001 OPERATOR	111129 BAĞCE DUVARI BETONARME BETONU	ST	35	0.83	2
4001 OPERATOR	211103 PİS SU MENHOLLERİ (SEV.MEN.)	ST	20	1.05	2
4001 OPERATOR	212201 TEMİZ SU MENHOLLERİ	ST	20	1.05	21
4001 OPERATOR	212501 TEMİZ SU TEST VE BİTİRME İSLERİ	ST	5	1.20	6
4001 OPERATOR	213301 ELEKTRİK MENHOLLERİ	ST	20	1.05	21
4001 OPERATOR	215100 MENHOL FINİSHİNG VE AKSESUA	ST	36	0.89	32
4001 OPERATOR	215101 SUBBASE	ST	550	0.98	537
4001 OPERATOR	215103 ASFALT İSLERİ	ST	77	1.04	80
4001 OPERATOR	215105 KALDIRIM KAPLAMA BETONU	ST	28	0.86	24
4001 OPERATOR	215107 BORDUR İSLERİ	ST	57	0.91	52
4001 OPERATOR	25110 KALDIRIM TASI İSLERİ	ST	115	0.77	88
4001 OPERATOR	304900 ASKERİ KAMP TADİLATI (AKT)	ST	20	1.00	20
4001 OPERATOR	360700 JUFRA GECİCİ ALTİYAPI ÇALIŞMALARI	ST	10	1.00	10
4001 OPERATOR	370500 TAJURA BENZİNLİK (TAB)	ST	380	0.97	368
4001 OPERATOR	370800 FELLAH'IN EVİ (AKE)	ST	88	1.08	95
4001 OPERATOR	380600 SUKNA İLKOKUL TAMİRATI (SİT)	ST	5	1.00	5
4001 OPERATOR	380700 700 EV ENGELLERİNİ KALDIRMA	ST	476	0.92	438
4001 OPERATOR	380900 AZİZİYE BARAKA İSİ (AZB)	ST	30	0.80	24
4001 OPERATOR	403203 AMBAR İSLETME MALİYETİ	ST	260	0.77	200
4001 OPERATOR	403211 SERVİS YOLLARI YAPIM VE BAKIMI	ST	61	0.90	55
4001 OPERATOR	403303 GENEL GİDERLER	ST	998	1.05	1,052
4001 OPERATOR	403309 3. SAHİSLARA HİZMET VE SATIŞLAR	ST	283	0.92	259

EK N

MAKİNA PERFORMANS RAPORLARI



CALISILAN AY : Ekim 94

GRUP NO	ACIKLAMA	MAKINA SAYISI	VARDIYA SURESI	HAVA MUH.	BOSTA	BAKIM	TAMIR	CALISMA MIKTARI	MUSAIT ZAMAN	MUSAIT %	CALISMA %	TAMIR BAKIM %
200	WABCO HAULPAK	3	294	0	119	7	0	168	287	97.6	58.6	2.4
210	MINI DUMP TRUCK	1	33	0	10	4	0	19	29	87.7	66.4	12.3
214	DAMPERLÝ MACK	2	569	0	15	48	56	450	465	81.7	96.8	18.3
224	BAKIM ARACI	2	401	0	150	0	0	251	401	100.0	62.5	0.0
227	MAN YÜKLETLÝ KAMYONLAR	0	0	0	0	0	0	0	0	****	****	****
228	BETON POMPALARI	1	334	0	58	0	10	266	324	97.0	82.1	3.0
229	FROGOFIK ARACI	0	0	0	0	0	0	0	0	****	****	****
235	AUTOCAR ÇEKÝCÝLER	18	4554	0	868	290	615	2781	3649	80.1	76.2	19.9
236	AUTOCAR YÜKLETLÝ KAMYONLAR	8	1964	0	202	26	39	1697	1899	96.7	89.3	3.3
237	ARAZÖZLER	3	855	0	62	35	71	687	749	87.6	91.8	12.4
238	DAMPERLI AUTOCAR	4	1020	0	52	32	420	516	568	55.7	90.9	44.3
244	CEKICI MAN	7	2503	0	204	62	157	2080	2284	91.2	91.1	8.8
247	CEKICI MACK	2	330	0	24	28	29	249	273	82.7	91.1	17.3
250	SEMI TRAILER ÇAKIL	14	2466	0	101	222	399	1744	1845	74.8	94.5	25.2
251	DAMPERLI ÇAKIL TIRLARI	0	0	0	0	0	0	0	0	****	****	****
253	TRAILER KONTEYNER TAPIYICI	5	926	0	38	2	0	886	924	99.8	95.9	0.2
258	SEMI TRAILER DÜZ KASA	3	363	0	147	2	7	207	354	97.5	58.5	2.5

STFA ÝNPAAT A.P.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT İNPAATI

PKS - MAKİNA YONETİMİ

AYLIK PERFORMANS RAPORU - MAKİNALARA GÖRE

TARİH : 11/01/95
SAYFA NO : 1
RAPOR NO : 090

CALISILAN AY : Ekim 94

MAKİNA NO SORUMLU AÇIKLAMA				SİRKET		VARDİYA HAVA		BAKIM		TAMİR		CALISMA		MUSAIT		CALISMA		TAMİR	

EK P

MAKİNA ÇALIŞMA DAĞILIMI RAPORLARI



STFA ÝNPAAT A.P.

PROJE KODU : JUB

PROJE ADI : JUFFRA 2200 KONUT INPAATI

PKS - MAKINA YONETIMI

KUMULATIF PERFORMANS RAPORU - MAKINALARA GORE

TARİH : 12/01/95

SAYFA NO : 1

RAPOR NO : 100

Aralık 94 ITİBARIYLA

MAKINA NO SORUMLU ACIKLAMA		SIRKET	VARDIYA HAVA		BAKIM TAMIR		CALISMA	MUSAIT MUSAIT		TAMIR	
			SURESI	MUH. BOSTA	BAKIM	TAMIR	MIKTARI	ZAMAN	%	%	%
20010	250 HAULPAK WABCO 35 C	JUB	11186	16 2412	438	4861	3459	5871	52.5	58.9	47.4
20011	250 HAULPAK WABCO 35 C	JUB	11012	5 3896	428	2229	4454	8350	75.8	53.3	24.1
20021	250 WABCO 35 C HAULPAK	JUB	12443	9 3140	534	2084	6675	9815	78.9	68.0	21.0
20022	250 WABCO 35 C HAULPAK	JUB	11967	5 3262	519	3471	4710	7972	66.6	59.1	33.3
20023	250 WABCO 35 C HAULPAK	JUB	12440	16 1897	368	6601	3558	5455	43.9	65.2	56.0
20026	250 WABCO 35 C HAULPAK	JUB	12636	12 3647	440	2645	5892	9539	75.5	61.8	24.4
200	WABCO HAULPAK	TOPLAMI	71685	63 18254	2728	21892	28749	47003	65.6	61.2	34.3
22821	190 BETON POMPASI MERCEDES SCHW	JUB	7522	0 1346	133	6024	19	1365	18.1	1.4	81.9
22846	190 BETON POMPASI MERCEDES SCHW	JUB	8749	15 2979	622	322	4811	7790	89.0	61.8	10.8
22847	190 BETON POMPASI MERCEDES SCHW	JUB	11900	28 2847	856	285	7884	10731	90.2	73.5	9.6
228	BETON POMPALARI	TOPLAMI	28171	43 7172	1610	6631	12714	19887	70.6	63.9	29.3
22980	100 FRIGOFIK ARACI 50 NC	JUB	1450	0 1450	0	0	0	1450	100.0	0.0	0.0
22981	100 FRIGOFIK ARACI IVECO	JUB	1450	0 1450	0	0	0	1450	100.0	0.0	0.0
22982	100 FRIGOFIK ARACI IVECO	JUB	1450	0 1450	0	0	0	1450	100.0	0.0	0.0
229	FRIGOFIK ARACI	TOPLAMI	4350	0 4350	0	0	0	4350	100.0	0.0	0.0

Ekim 94 ITIBARIYLE

GRUP NO	ACIKLAMA	VARDIYA		TAMIR	MUSAIT		CALISMA		TAMIR	
		SURESI	HAVA MUH.		MIKTARI	%	MIKTARI	%	MIKTARI	%
161	KOMPRESÖR ATLAS COPCO	104801	78	46224	3458	5543	91.3	51.7	8.6	
200	WABCO HAULPAK	70629	63	18050	2652	21732	65.4	60.9	34.5	
210	MINI DUMP TRUCK	25890	21	5892	1631	4313	77.0	70.4	23.0	
214	DAMPERLÝ MACK	72965	38	2895	3493	23702	62.7	93.7	37.3	
224	BAKIM ARACI	26473	40	11386	897	1417	91.1	52.8	8.7	
227	MAN YÜKLETLÝ KAMYONLAR	11573	0	3415	40	744	93.2	68.3	6.8	
228	BETON POMPALARI	27546	43	7059	1602	6631	70.0	63.4	29.9	
229	FROGOFIK ARACI	4350	0	4350	0	0	100.0	0.0	0.0	
235	AUTOCAR ÇEKÝCÝLER	288470	213	48110	18359	53878	74.9	77.7	25.0	
236	AUTOCAR YÜKLETLÝ KAMYONLAR	124652	49	19595	7474	7015	88.3	82.2	11.6	
237	ARAZÖZLER	49535	48	8230	2438	5042	84.8	80.4	15.1	
238	DAMPERLI AUTOCAR	91197	103	6597	5241	17359	75.1	90.4	24.8	
244	CEKICI MAN	214384	0	23439	9074	47995	73.4	85.1	26.6	
247	CEKICI MACK	65910	31	9791	3579	15385	71.2	79.1	28.8	
250	SEMI TRAILER ÇAKIL	214600	190	23754	11354	69243	62.4	82.2	37.6	
251	DAMPERLI ÇAKIL TIRLARI	54200	0	48127	769	1271	96.2	7.7	3.8	
253	TRAILER KONTEYNİR TAÞIYICI	87310	0	21382	3456	8283	86.6	71.7	13.4	

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Isparta' da doğdu. 1989 yılında Ankara Bahçelievler Cumhuriyet Lisesi' ni bitirdi. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümüne girdi. 1994 yılında Yapı İşletmesi Ana Bilim Dalı' nda yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı yıl atıldığı meslek hayatında bir çok konut ve tesisin projelendirilmesinde çalıştı. 1997 yılında, planlama mühendisi olarak STFA İnşaat A.Ş.' ye girmiştir. Halen aynı firmada, Operasyon, Destek, Denetleme departmanında, proje değerlendirme ve maliyet konularında çalışmaktadır. İngilizce ve İtalyanca bilmektedir.

