



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

İNŞAAT İŞLETME YÖNETİMİNDE BİLGİ AMBARLAMA

**İnş.Yük.Müh. Ömer GİRAN
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Prof.Dr. Ekrem MANİSALI**

Temmuz, 2008

İSTANBUL

Bu çalışma 31/07/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliğı Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Prof. Dr. Ekrem MANİSALI (Danışman)
İstanbul Üniversitesi



Prof. Dr. Namık Kemal ÖZTORUN
İstanbul Üniversitesi



Prof. Dr. Tuncer Çelik
Beykent Üniversitesi



Prof. Dr. Nizemettin AKTEN
İstanbul Üniversitesi



Prof. Dr. İlker ÖZDEMİR
Osmangazi Üniversitesi

ÖNSÖZ

Doktora tezi çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek, anlayış ve yardımdan dolayı değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Ekrem MANİSALI'ya şükranlarımı, İstanbul Üniversitesi'nde öğretim elemanlığı yapmaya başladığım günden itibaren benden teşviklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Tuncer ÇELİK, Prof. Dr. S. Feyza ÇİNİCİOĞLU, Prof. Dr. Namık Kemal ÖZTORUN ve Prof. Dr. Mete SÜMER'e teşekkürlerimi arz ederim.

İstanbul Üniversitesi'nde görev yaptıkları sürede kendilerinden çok şey öğrendiğim Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı DEMİR'e ve Yrd. Doç. Dr. A. Mehmet HAKSEVER'e ve tez çalışması sürecinde yaşadığım sıkıntılarımı paylaşan başta Araş. Gör. Erdem DAMCI olmak üzere İnşaat Mühendisliği Bölümü'ndeki tüm çalışma arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.

Doktora çalışmam süresince, her adımında yanımda olan ailemin her bir ferdine, bana gösterdikleri sabır, teşvik ve manevi destek için, minnet, şükran ve muhabbetlerimi sunarım.

Temmuz, 2008

Ömer GİRAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEMİN TANIMI.....	3
1.2. AMAÇ VE HEDEFLER.....	4
1.3 ÇALIŞMANIN ÇERÇEVESİ	5
2. GENEL KISIMLAR	7
2.1. BİLGİ	8
2.2. BİLGİ YÖNETİMİ	10
2.2.1. Veri	12
2.2.2. Enformasyon.....	12
2.2.3. Bilgi.....	13
2.2.4. Bilgelik.....	13
2.3. VERİ MADENCİLİĞİ	13
2.4. VERİ AMBARI	14
2.4.1. Veri Ambarı Tanımları	15
2.4.2. Operasyonel Sistemler ve Veri Ambarı	17
2.4.3. Veri Ambarı Mimarisi	18
2.4.3.1. Veri Pazarı	19
2.4.3.2. OLAP	19
2.4.3.3. Metaveri	19

2.4.3.4. Çıkarım Dönüştürme Yükleme	20
2.4.4. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarı Uygulamaları.....	20
2.4.4.1. İnşaat Veri Ambarlama: Kavramdan Uygulamaya	20
2.4.4.2. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarlama ve Karar Destek Sistemi Uygulaması	21
2.4.4.3. Bilgi Ambarlama: Bilgi Yönetimi, Karar Destek, Yapay Zeka ve Veri Ambarlamanın Bir Mimari Entegrasyonu	22
2.4.4.4. Bilgi Ambarlama: Yönetim Karar Sürecini Arttırmak için Akıllı bir Analiz Platformu	23
2.4.4.5. İnşaat İşletme Yönetiminde Bilgi Keşfi için Veri Füzyonu ve Modellemesi.....	24
2.4.4.6. Veri Ambarı Teknolojisinin İnşaat Sektöründe Uygulama İlkeleri ve Stratejileri	25
2.4.4.7. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarlama ve Veri Madenciliği Uygulaması	26
2.4.4.8. Müteahhitlere / Şehir Planlamacılarına Yer Seçiminde Yardımcı Olmak için Veri Ambarlama Kullanılarak Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi	27
2.4.4.9. Veri Ambarlama Tekniği Esaslı İnşaat Projelerinde Kararları Desteklemek İçin Değiş tokuş Edilmiş Dokümanların Kullanımı	28
2.4.4.10. İnşaat İçin Proje Yönelimli Bir Veri Ambarı	30
2.4.4.11. İnşaat Ekipmanları Yönetimi için Veri Ambarlama.....	31
2.4.4.12. İnşaat Maliyeti Tahmininde OLAP Tabanlı Maliyet Veri Yönetiminin Etkinliliği	33
3. MALZEME VE YÖNTEM	35
3.1. VERİ AMBARLAMA	35
3.1.1. Veri Ambarı Teknolojisinin Kullanıldığı Sektörler	37
3.1.2. Veri Ambarı Tasarımı	38
3.1.2.1. Varlık-Bağıntı Modeli	38
3.1.2.2. Yıldız Şeması Modeli.....	40
3.1.2.3. Kar Tanesi Şeması Modeli	42
3.1.3. Veri Ambarlamanın Hedefleri	43
3.2. JAVA	44
3.2.1. Java'nın Çalışma Yöntemi	44
3.3 POSTGRESQL VERİTABANI YÖNETİM SİSTEMİ.....	46
3.3.1. Veri Tabanı Yönetim Sistemi.....	46
3.3.2. Veri Modeline Göre Veritabanı Yönetim Sistemleri	47
3.3.3. SQL.....	47

3.3.4. PostgreSQL.....	48
4. BULGULAR.....	50
4.1. İNŞAAT YÖNETİMİNDE BİLGİ AMBARI.....	52
4.1.1. Veri Ambarı.....	53
4.1.2. Operasyonel Veritabanı.....	54
4.1.3. Dış Veritabanları.....	54
4.1.4. Geçici Veritabanları.....	54
4.1.5. Kullanıcılar.....	55
4.1.6. Bilgi Ambarı Temel Bileşenleri Arasındaki İlişkiler	55
4.2. BİLGİ AMBARININ VERİ YAPISININ MODELLENMESİ.....	56
4.3. BİLGİ AMBARI MODELİNDE VERİ AMBARI YAPISI	66
4.3.1. Teknik Personel Veri Ambarı Yapısı	67
4.3.2. Malzeme Veri Ambarı Yapısı	70
4.3.3. Ekipman Veri Ambarı Yapısı	73
4.3.4. Taşeron ve İşveren Veri Ambarı Yapısı	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	85
KAYNAKLAR	89
ÖZGEÇMİŞ.....	95

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: Belirsizliğin tanımı.....	8
Şekil 2.2	: Enformasyon, bilgi, bilgelik.....	9
Şekil 2.3	: Bilgi piramidi.....	11
Şekil 2.4	: Veri ambarı mimarisi.....	19
Şekil 2.5	: Bilgi ambarı mimarisi.....	23
Şekil 2.6	: Veri füzyonu metodolojisinin şematik tasarımı.....	24
Şekil 2.7	: İnşaat veri ambarı mimarisi teklifi.....	26
Şekil 2.8	: Karar destek sistemi kavramsal model önerisi.....	28
Şekil 2.9	: Veri ambarlamada dokümanların inşasında kullanılan konular.....	29
Şekil 2.10	: EXPLYZER modüler yapısı.....	30
Şekil 2.11	: PDW için oluşturulan tablolar ve aralarındaki ilişkiler.....	31
Şekil 2.12	: Ekipman veri ambarı matrisi.....	32
Şekil 2.13	: Bakım ve onarım maliyet veri küpü boyutsal modeli.....	32
Şekil 2.14	: Maliyet veri yapısının varlık-bağıntı mode.....	34
Şekil 3.1	: Veri ambarı yaşam döngüsü.....	36
Şekil 3.2	: Varlık-bağıntı modeli.....	39
Şekil 3.3	: Varlık-bağıntı modeli tablo gösterimi.....	40
Şekil 3.4	: Sipariş süreci için hazırlanmış yıldız şema.....	41
Şekil 3.5	: Öğrenci yoklaması veri ambarı için bir kar tanesi şeması.....	42
Şekil 3.6	: Java ve C++ kodunun geçirdiği aşamalar.....	45
Şekil 3.7	: Netbeans program görüntüsü.....	46
Şekil 3.8	: pgAdmin III program görüntüsü.....	48
Şekil 4.1	: İnşaat yönetiminde bilgi ambarı modeli.....	53
Şekil 4.2	: Bilgi ambarı veri yapısı modeli.....	57
Şekil 4.3	: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin Şantiye, Taşeron ve İşveren veritabanları detayı.....	58
Şekil 4.4	: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin teknik personel veritabanı detayı.....	59
Şekil 4.5	: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin malzeme veritabanı detayı.....	60
Şekil 4.6	: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin ekipman veritabanı detayı.....	61

Şekil 4.7	: Şantiye veritabanı veri girişi arayüzü.....	63
Şekil 4.8	: İşveren veritabanı veri girişi arayüzü.....	64
Şekil 4.9	: Taşeron veritabanı veri girişi arayüzü.....	64
Şekil 4.10	: Teknik personel veritabanı veri girişi arayüzü.....	65
Şekil 4.11	: Malzeme veritabanı veri girişi arayüzü.....	65
Şekil 4.12	: Ekipman veritabanı veri girişi arayüzü.....	66
Şekil 4.13	: Teknik personel veri ambarı veri girişi arayüzü.....	67
Şekil 4.14	: Malzeme veri ambarı veri girişi arayüzü.....	70
Şekil 4.15	: Ekipman veri ambarı veri girişi arayüzü.....	75
Şekil 4.16	: Taşeron veri ambarı veri girişi arayüzü.....	78
Şekil 4.17	: İşveren veri ambarı veri girişi arayüzü.....	78
Şekil 4.18	: Ekipman veri ambarı grafik çizimi arayüzü.....	82
Şekil 4.19	: İşveren veri ambarı grafik çizimi arayüzü.....	82
Şekil 4.20	: Malzeme veri ambarı grafik çizimi arayüzü.....	83
Şekil 4.21	: Taşeron veri ambarı grafik çizimi arayüzü.....	83
Şekil 4.22	: Teknik personel veri ambarı grafik çizimi arayüzü.....	84

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	: Zeleny ve Ackoff'un veri, enformasyon, bilgi ve bilgelik tanımlarının karşılaştırılması.....	12
Tablo 2.2	: Veri ambarı sistemleri ile operasyonel sistemlerin karşılaştırılması.....	18
Tablo 2.3	: CMDSS için hazırlanan malzeme envanterinin boyutları ve özellikleri.....	22
Tablo 4.1	: Şantiye, işveren ve taşeron veri yapısı.....	62
Tablo 4.2	: Teknik personel, malzeme ve ekipman veri yapısı.....	63
Tablo 4.3	: Teknik personel veri ambarı yapısı.....	68
Tablo 4.4	: Maaş tablosu veri sistemi.....	68
Tablo 4.5	: Eğitim tablosu veri sistemi.....	69
Tablo 4.6	: Performans tablosu veri sistemi.....	69
Tablo 4.7	: Malzeme veri ambarı yapısı.....	71
Tablo 4.8	: Malzeme kullanımı tablosu veri sistemi.....	72
Tablo 4.9	: Fiyat tablosu veri sistemi.....	72
Tablo 4.10	: Ödeme (tedarikçi) tablosu veri sistemi.....	73
Tablo 4.11	: Ekipman veri ambarı yapısı.....	74
Tablo 4.12	: Bakım tablosu veri sistemi.....	75
Tablo 4.13	: Arıza tablosu veri sistemi.....	75
Tablo 4.14	: Onarım tablosu veri sistemi.....	76
Tablo 4.15	: Fiyat tablosu veri sistemi.....	76
Tablo 4.16	: Ödeme (ekipman) tablosu veri sistemi.....	77
Tablo 4.17	: Taşeron ve işveren veri ambarı yapısı.....	79
Tablo 4.18	: Hakediş (taşeron - işveren) tabloları veri sistemi.....	70
Tablo 4.19	: İş (taşeron - işveren) tabloları veri sistemi.....	81

ÖZET

İNŞAAT İŞLETME YÖNETİMİNDE BİLGİ AMBARLAMA

Proje, başlangıcı ve bitişi belirlenmiş faaliyetler bütünüdür, zaman ve bütçe kısıtları içinde bir hedefi gerçekleştirme planıdır. İnşaat sektöründe yapılan her iş proje tanımına girmektedir. Amacı, projeleri hedeflere uygun olarak gerçekleştirmek olan bir sektörde, doğru kararların kaynağı olacak bir bilgi ambarı oluşturmak ve devamlılığını sağlamak sektöre has yapısal zorluklar nedeniyle kolay değildir, zordur.

Bilgi ambarlama, bitirilmesi gereken bir proje değil aksine devam ettirilmesi gereken bir süreçtir. Bu nedenle, inşaat sektöründe bilgi ambarı konusunun gerçekleştirilmesi ve kullanılması, yönetimin alışık olduğu ve kullana geldiği düşünce yapısının önemli oranda değişmesiyle gerçekleştirilebilir. Aksi halde ambarlanan verinin rafta atıl olarak duran evrak yığınınından bir farkı kalmayacaktır.

Yapılan çalışmada ilk olarak literatür incelenmiştir. İnşaatın yönetimi açısından bakıldığında, sektörün tam homojen olmayan ve proje esaslı bir yapıya sahip olmasının da etkisiyle çalışmaların sınırlı kaldığı tespit edilmiştir.

İkinci aşama olarak sektörde cari kısıtlar ortaya konmuş ve inşaat yönetimi açısından ortak noktalar incelenmiştir. Tespit edilen ortak noktalardan yola çıkılarak bir bilgi ambarı oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında oluşturulan model, her inşaat şirketinin kendine has yapısı da düşünüldüğünde, şirket bazındaki uygulamalarda bir başlangıç olarak görülebilir. Model şirketin yönetim anlayışına, vizyon ve misyonunun gerektirdiği her türlü planlama ve stratejisi için adapte edilebilir ve geliştirilebilir.

SUMMARY

KNOWLEDGE WAREHOUSING IN CONSTRUCTION MANAGEMENT

Project is the plan for accomplishing a target providing with all the activities which starting and finishing times are defined, in the time and budget constraints. Every work, in the construction industry are defined as project. In a sector having structural obstacles, which mission is to accomplish the project targets appropriately, it is hard to form and provide the permanence of a knowledge warehouse that will be the source of the right decisions.

A knowledge warehouse is not a project to be accomplished, on the contrary it is a process that must be continued. Therefore for the construction sector, the knowledge warehouse subject can be realizable for the people who will achieve and use the system as to be able to change their managerial thoughts and customs that are being used so far. Otherwise the data warehouse, will not be different from document that is stands on a shelf.

In the work studied, first the literature is examined at the construction management point of view, it is determined that the studies on the subject are limited due to non homogenous structure of the sector.

Second step, the constraints are put forward and the common subjects in the sector are examined for the construction management perspective. The knowledge warehouse is accomplished through out the defined common subject.

Model that formed in the scope of the work, also considering the speciality of the every construction company, can be seen as the start point for the company based applications. The model can be adapted and developed for the company's management perspective and every planning and strategy requirements for vision and mission.

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü, lokomotif bir sektördür. Yapılması düşünülen yatırımların başlangıcı inşaat olmaktadır. Barajlar, enerji santralleri, fabrikalar, konutlar, kentsel yaşam alanları gibi akla gelebilecek ticari veya kamu yararına yapılması planlanan her yatırımın ilk safhası inşaat olmaktadır. Bu düşünüldüğünde inşaat sektörü olmazsa olmaz bir sektördür.

Dünya inşaat sektörü son yıllarda inişli çıkışlı bir görünüm sergilemektedir. 1999 yılındaki hızlı büyümeden sonra, 2000 yılında inşaat sektörü yüzde 6 küçülmüş ve hacmi 3,6 trilyon dolardan 3,4 trilyon dolara gerilemiştir. Bu durum 2001 ve 2002 yıllarında devam etmiş ve pazarın büyüklüğü 3 trilyon dolara kadar düşmüştür. 2003 yılında az da olsa toparlanmaya başlayan sektörün önümüzdeki yıllarda daha olumlu bir performans sergileyeceği tahmin edilmektedir (İntes, 2008) (DPT, 2007).

Dünya inşaat sektöründeki yaklaşık 3 trilyon dolarlık üretimin yüzde 72'si dünya ekonomisine de yön veren ilk on ülkede gerçekleşmektedir. Üç büyük ülke ABD, Japonya ve Almanya'nın 2000 – 2002 arasında yaşadığı durgunluk sektörü olumsuz yönde etkilemiştir (İntes, 2008) (DPT, 2007).

“Global Insight” dergisinin 2003 raporuna göre, dünya ekonomisindeki inşaat yatırımlarının 2004 – 2012 döneminde yıllık ortalama yüzde 5 büyümesi beklenmektedir. İnşaat sektöründe en hızlı büyüme beklenen ülkeler Çin ve Hindistan olarak görünmektedir. Bu ülkelerde 2004 – 2012 döneminde beklenen ortalama büyüme oranları sırasıyla yüzde 7.9 ve yüzde 9.2'dir (İntes, 2008) (DPT, 2007).

Avrupa Birliği'nde inşaat sektörü, 2.7 milyon firma, yaklaşık 1.3 trilyon Euro tutarında cirosu ve 9.7 milyonu çalışan 13 milyon insana iş üreten büyük bir sektördür. Avrupa GSYİH'sının yüzde 10'undan fazlasını oluşturmaktadır.(EBC 2007)

Türkiye’de inşaat sektörü devlet kuruluşlarının yaptığı işlerle başlamıştır. Seksenli yıllara kadar inşaat sektörü daha çok altyapı ağırlıklı, Devlet Su İşleri ve T.C. Karayolları tarafından geliştirilen projelere yönelmiştir. Seksenlerden sonra sanayileşmenin hız kazanması, konut açığının ortaya çıkması ve devletin verdiği teşvikler özel sektörün hızla büyümesini sağlamıştır. Hızlı büyüme çarpık yapılaşmayı da beraberinde getirmiştir.

Doksanlarda daralan iç piyasa ve kötüye giden ekonomik duruma devlet ihalelerinin ödenek yetersizlikleri ve işlerin planlanandan daha uzun sürmesi sektörü zor duruma sokmuştur. Kötüye giden şartlar bazı firmaların küçülmesine bazılarının da çöküşüne neden olmuştur. 1999’da yaşanan deprem felaketinin ardından sektör daha da küçülmüştür. Zorlukları aşma çabaları, doksanların sonunda yurtdışı müteahhitlik işlerine yönelerek aşılmaya çalışılmıştır.

Yaklaşık 30 yıl önce Libya’da başlayan Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri (YDMH), 2005 yılı sonu itibariyle 63 ülkede faaliyet gösteren, bugüne kadar üstlendiği toplam taahhüt tutarı 70 milyar ABD Dolarına ulaşmış bir sektör haline gelmiştir. Sektör, ihracat gibi yurtdışından döviz girdisi sağlamakta, bu girdiyi herhangi bir öz kaynağı tüketmeden sağlamakta ve ülke ekonomisi açısından da büyük önem taşımaktadır (DPT 2007).

2002 yılından bugüne kadar hızlı bir büyüme gösteren Türk yurtdışı müteahhitlik sektörü, ülkemizin yakalamış olduğu olumlu atmosferin de etkisiyle, 2006 yılı için hedeflediği 12 milyar dolarlık seviyeyi rahatlıkla geçmiştir. 2006 yılında Türk müteahhitlik firmalarınca yurt dışında üstlenilen yeni işlerin miktarı 2002 yılındaki 1,7 milyar dolarlık seviyesinden 4 yılda tam 9 kat artışla 15,9 milyar dolara ulaşmıştır. Yurtdışı müteahhitlik hizmetleri sektöründe 2007 yılı için 17 milyar dolar hedef olarak belirlenmiştir (DTM 2007).

İnşaat sektörü son birkaç yıldır ülkeye giren dış kaynaklı sermaye yatırımları ve iç piyasada oluşan konut talebi ile içeride de büyümeye başlamıştır.

1.1. PROBLEMİN TANIMI

İnşaat sektörü 200'den fazla alt sektörün üretime geçmesinde doğrudan etkilidir. Bu özeliği ile de ekonomide ve istihdamda büyük söz sahibi olmaktadır. İnşaat sektöründeki olası ekonomik krizler ve çalışma alanlarının daralması, alt sektörlerle birlikte ülke ve dünya ekonomisini de etkilemektedir.

Ülkemizde inşaat sektörünün, başta imaj olmak üzere kendinden kaynaklanan sorunları vardır. 1999'da yaşanan büyük felaketin ardından sektör ekonomik açıdan etkilenmesinin yanı sıra güven kaybına da uğramıştır. Bilinçli ve bilinçsiz yapılan yanlışlıklar tüm sektöre mal edilmiş ve müteahhitler genel olarak güvenilir olmayan işadamları olarak addedilmiştir.

İnşaat sektöründe çalışanların kalifiye eleman olmaması sektörün diğer bir sorunudur. Çalıştırılan personelin eğitime önem verilmemesi, yapılacak işlerin sınırlandırılmasına ve aynı zamanda iş kazası sayısının yüksek olmasına neden olmaktadır.

İnşaat sektöründe, gerek çalışanların kalifiye eleman olmamaları, gerekse şirket yönetiminden kaynaklanan dar görüşlülük nedeniyle oluşan kalitesizlik bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Bir diğer sorun ise, ihalelerde verilen aşırı düşük teklifler ve bu tekliflerin değerlendirilmesinde karşılaşılan hatalardır. Daralan inşaat sektöründe ayakta kalmak ve iş gücünü dağıtmak istemeyen müteahhitler, zarar edebileceklerini bilerek dahi düşük teklifler verebilmektedirler. Bu oluşan durum, kalitesizlik, eksik iş ve hatta şirket iflaslarından kaynaklanan yatırımın yarım kalması sonucunu dahi gündeme getirebilmektedir.

1.2. AMAÇ VE HEDEFLER

Günümüz küresel ekonomi düzeninde organizasyonlar için, rekabet üstünlüğünü sağlamanın tek güvenilir yolu, bilgiye sahip olmaktır. Bu ortamda yetişmiş insan kaynakları, organizasyonların sahip oldukları en önemli varlık haline gelmiştir. Bu kaynağın en etkin ve etkili şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Çalışanların eğitimi ve deneyimiyle oluşturduğu bilgi birikimi, son derece kişiye bağlı ve transferi zor bir kaynaktır. Bu bilgi birikiminin kayıt altına alınması, özellikle de başkaları tarafından kullanılabilir hale getirilmesi, rekabette önemli avantajlar sağlamaktadır (Özveren ve Gürsu, 2004).

İnşaat sektörünün büyüklüğü ve emek yoğun bir çalışma alanına sahip olması yönetimini de zorlaştırmaktadır. Her sektörde olduğu gibi, inşaat sektöründe de yöneticilerin isabetli kararlar vermeleri, hem şirket çalışanları hem de şirketin devamlılığı açısından önem taşımaktadır.

Gerçekleştirilecek projelerin büyüklüğünün yanında, yapılacak işlerin çeşitliliği, yöneticilere karar vermede ek yükler getirmektedir. Gelişen ve değişen teknolojilerin yanı sıra, eldeki kaynakların etkin biçimde kullanılması gerekmektedir.

İş imkânlarının artmasının yanında, sektördeki şirket sayısının artışı, rekabetin kıyasıya yaşanmasına neden olmaktadır. Yapılan işlerde verimliliğin sağlanması ve maliyetlere yansıtılması da zorunlu hale gelmektedir.

Doğru kararlar, doğru zamanlama ile alınamadığı sürece anlam taşımazlar. Kararları zamanında alabilmenin yolu, gerekli enformasyona istendiği anda, kolayca ulaşabilmekten ve üretimi zamanında gerçekleştirebilmenin yolu da, üretim girdilerini istenen zamanda, istenen yerde, istenen miktarda hazır bulundurabilmeyi sağlayacak talimat, veri ve bilgi iletimini mümkün hale getiren bir enformasyon akışını temin edebilmekten geçer (Kanoğlu, 1994) (Kanoğlu, 1997).

Yapılan çalışmada, Türk İnşaat Sektörü'nün hem sorunlarına bir çözüm bulmak, hem de sektörde yaşanan amansız rekabette yöneticilerin verecekleri kararlara destek olmak

amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda veri ambarı teknolojisinin kullanılabilirliği planlanmış ve genel bir model geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

Veri ambarlama konusunda yapılan çalışmaların diğer sektörlerde başarılı sonuçlar vermesi, konunun inşaat sektöründe de başarılı sonuç vereceğini düşündürmüştür.

Sektörün çalışma alanlarının genişliği göz önüne alındığında, model her şirket için özelleştirilebilecek şekilde düzenlenmiş ve ana başlıklarda sınırlandırılmıştır.

1.3 ÇALIŞMANIN ÇERÇEVESİ

Yapılan çalışma, Giriş, Genel Kısımlar, Malzeme ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma ve Sonuç başlıkları altında 5 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölüm Giriş başlığı altında düzenlenmiştir. Bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda problemin tanımı yapılmıştır. İkinci kısımda amaç ve hedefler tanımlanmış ve yapılacak çalışmanın çerçevesi belirlenmiştir.

İkinci bölüm Genel Kısımlar başlığı altında düzenlenmiştir. Bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısmında bilgi yönetimi ve veri ambarı konusunda genel bilgiler ve tanımlar verilmiştir. İkinci kısmında literatürden ulaşılan, inşaat sektöründe yapılmış veri ambarı çalışmaları incelenmiştir.

Üçüncü bölüm Malzeme ve Yöntem başlığı altında düzenlenmiştir. Bu bölümde modelin geliştirilmesinde kullanılan veri ambarlama yöntemi irdelenmiştir. Yöntemin uygulanmasında kullanılan programlama dili Java ve veri tabanı yönetim sistemi Postgresql kısaca tanıtılmıştır.

Dördüncü bölüm Bulgular başlığı altında düzenlenmiştir. Bu bölümde yapılan çalışma kapsamında geliştirilen model ayrıntılarıyla açıklanmıştır. Bölüm iki kısım olarak düzenlenmiştir. Birinci kısımda, geliştirilen bilgi ambarı modelinin bileşenleri ve veri

yapısı irdelenmiştir. İkinci kısımda ise, modelin uygulamasında kullanılmak üzere geliştirilen yazılım ayrıntılarıyla incelenmiştir.

Beşinci ve son bölüm Tartışma ve Sonuç başlığı altında düzenlenmiştir. Bu bölümde çalışmada ulaşılan sonuçlar özetlenmiştir. Bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, çalışma sonucunda gerçekleştirilenler ve ulaşılan sonuçlar irdelenmektedir. İkinci kısımda ise, sonraki çalışmalarda yapılması hedeflenen adımlar sıralanmaktadır.

2. GENEL KISIMLAR

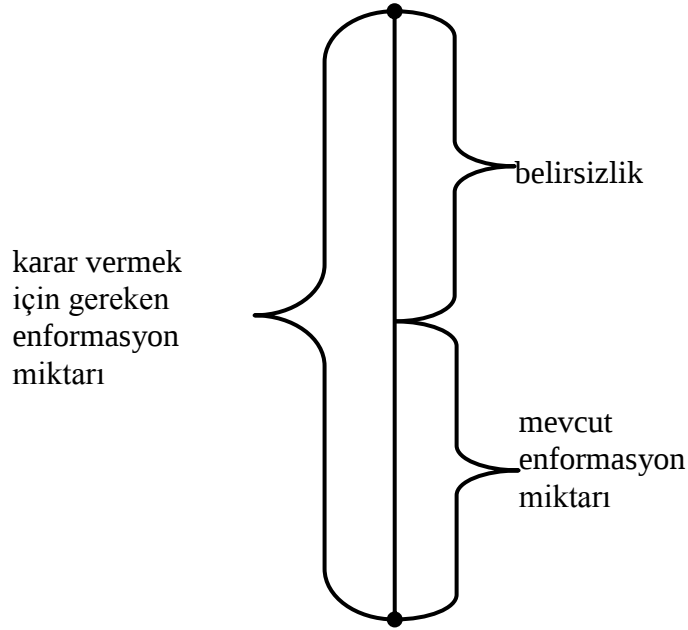
Yeni ekonomik yaklaşımlarda, işletmeler enformasyon teknolojilerini nasıl kullanacaklarını değil, enformasyonu nasıl kullanacaklarını düşünmeye başlamalıdır. Enformasyon teknolojilerinin sağladığı araçlar işletmelerin faaliyetlerinde önemli bir yer almaktadır, ancak bu, iyi enformasyon ve etkin enformasyon kullanımı için bir zorunluluk olarak görülmemelidir. Günümüzde birçok yönetici iyi bir enformasyon teknolojisi altyapısının etkin enformasyon kullanımını beraberinde getireceğini düşünmektedir. İşletmenin çevresinde gerçekleşen değişimlere uyum kabiliyeti, işletmelerin enformasyon teknolojilerini işletme performansını artıracak biçimde kullanıma sunmasına bağlıdır. Sadece enformasyon teknolojilerine yatırım değil, işletmede bu teknolojilerin en üstten alta kadar nasıl kullanıldığı önemlidir. İşletmede enformasyon ve bilgi kullanımına bağımlılık ne kadar artarsa, işletmeler de işletmelerinde enformasyon ve enformasyon teknolojileri kullanımı ile ilgili kültürel değer ve davranışlara daha fazla önem verecekler ve işletme politikalarını bu yönde şekillendireceklerdir (Edin ve Yozgat, 2004).

Çetiner (2004) bilgi teknolojilerinin sunduğu imkânlardan tam olarak yararlanılamaması ile karşılaşılabilecek durumları aşağıdaki başlıklarda özetlemiştir.

- Bilgi eksikliğinden ve net bilgiye sahip olunmamasından kaynaklanan uygulama vb. hatalar,
- İletişimin yavaş ilerlemesi veya kesintiye uğraması sonucunda belli bir zaman kaybı,
- İşlerin yavaş ve kusurlu ilerlemesi sonucunda verimsizlik,
- Kalitede düşme.

Bütün organizasyonlar temelde enformasyon işleme sistemleridir. İşlerini yürütebilmeleri için çevrelerini denetlemeleri, kararlar almaları, hedeflerini anlatabilmeleri ve planladıklarını gerçekleştirmek için neler yapılacağından emin

olmaları gerekmektedir. Enformasyon akışları bütün organizasyonların iş süreçlerinin kalbi durumundadır. Enformasyon yönetiminin temel problemi belirsizliktir; bir başka deyişle bir zaman aralığında karar vermek için gereken enformasyondaki kopukluktur. Şekil 2.1’de Jay Galbraith’in belirsizlik tanımında karar için gereken enformasyon ile kullanılabilir enformasyon arasındaki fark gösterilmiştir (Winch, 2002).



Şekil 2.1: Belirsizliğin tanımı (Winch, 2002)

2.1. BİLGİ

Bilgi kolayca tanımlanabilecek bir terim değildir. Bilgi filozofları, bütün hayatlarını bir şey bilmenin ne anlama geldiğini anlamaya çalışarak geçirmişlerdir (Marco, 2003). Bilgi kelimesinin anlamı “Öğrenme, araştırma veya gözlem sonucu tekrar tekrar elde edilebilen, bütün dünyada kabul görebilecek gerçek ve ilkelerin bütününe verilen ad” şeklinde verilebilir. Bilginin şirketlerdeki görüntüsüne bakıldığında ise çok değişik türleri karşımıza çıkar. Teknik resim, metin fotoğraf, formül, program, şema, diyagram ve grafik gibi bilgi türlerine şirketlerde çokça görüldüğü gibi, günlük yaşantımızda da bilginin tespit edildiği görünüm türleri olarak karşımızdadır (Dinçmen, 1999).

Francis Bacon’un dediği gibi “Bilgi güçtür”. Bilginin gücü, şu anda ve gelecekte, değerli mirası korumada, yeni şeyler öğrenmede, problemlerin çözümünde, yeni

beceriler edinmede ve hem kişiler hem de organizasyonlar için yeni görevlerin oluşturulmasında çok önemli bir kaynaktır (Liao, 2003).

Gerek dünya ekonomisi gerekse bölgesel ve ulusal ekonomiler son yıllarda giderek bilgi temelli ekonomilere dönüşme eğilimi içine girmişlerdir. Bu süreçte, bilgi şirketlerin temel kaynaklarından biri olarak algılanmaya ve değerlendirilmeye başlamıştır (Kalkan ve Keskin, 2005).

Bilginin tanımı da belirtildiği gibi bilgi, eldeki verilerin işlenmesinden ortaya çıkmaktadır. Bilginin elde edilmesi için öncelikle veriye sahip olmak gerekmektedir. Veri, enformasyon, bilgi ve bilgeliğe giden hiyerarşinin ortaya çıkışı, 1932’de T.S. Eliot’un yazdığı şiire dayandırılabilir. Eliot, şiirin bir bölümünde; “Yaşarken kaybettiğimiz hayat nerede? / Bilgi içinde kaybettiğimiz bilgeliği nerede? / Enformasyon içinde kaybettiğimiz bilgi nerede?” demiştir. 1982’de Harlan Cleveland, The Futurist dergisinde bu temellere dayandırdığı “Kaynak Olarak Enformasyon” adlı bir makale yayınlamıştır (Sharma, 2008). Şekil 2.2’de Tom Chalkley’in The Futurist dergisinde bu makale için çizdiği karikatüründe verinin bilgeliğe giden yolu resmedilmiştir.



Şekil 2.2: Enformasyon, bilgi, bilgeliği (Sharma, 2008)

Karikatürün birinci karesinde, taşdevrinde bir insan, etrafındaki canlı ve cansız varlıkları incelemekte ve bu varlıklardan enformasyon toplamaktadır. İkinci karede, topladığı enformasyonu irdelemekte, etrafında gelişen olayları isimlendirmekte ve

gerçekleşen olayları değerlendirmektedir. Son karede ise, belli bir bilgi birikiminden sonra olayları yorumlamaya başlamakta ve olaylar arasında sebep sonuç ilişkileri kurarak bilgiyi işleyecek ve kendi kararlarını alabilecek bilgelik düzeyine ulaşmaktadır.

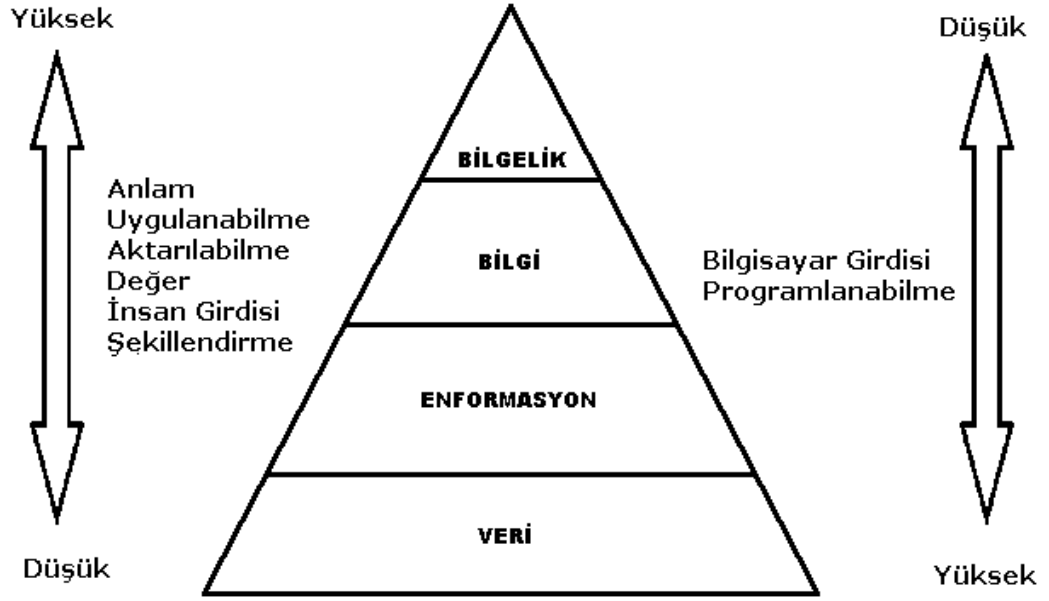
2.2. BİLGİ YÖNETİMİ

Organizasyonların rekabet gücünü yükseltmek, performansını geliştirmek ve onları geleceğe hazırlamak adına, bilginin şuurlu ve sistemli biçimde yönetilmesine yönelik çalışmaların sayısı hızla artarken son yıllarda bilgi yönetimi, yönetim sahasında üzerinde en çok konuşulan konuların başında gelmektedir (Zaim, 2005).

Bilginin yönetilmesi için cep telefonları, bilgisayarlar, internet ya da diğer gelmiş teknolojilere gerek yoktur. Ne var ki, bu teknolojilerin varlığı, bilgi yönetiminde günümüze kadar hayal bile edilmemiş olasılıkları birer birer gerçeğe dönüştürmektedir (Koç, 2004).

Örgütsel (organizasyonel) öğrenme literatüründe enformasyon ve bilgi kavramları genellikle bir diğerinin yerine kullanılır. Bilgi yönetimi literatürü ise veri, enformasyon ve bilgi kavramları arasında -özellikle enformasyon ve bilgi arasında- ayırım yapmanın önemi üzerinde durmaktadır (Kalkan, 2006)

Bilgi yönetiminin kalbinde bilgi piramidi yer almaktadır (Marco, 2003). Şekil 2.3'te bilgi hiyerarşisi gösterilmiştir.



Şekil 2.3: Bilgi piramidi (Rowley, 2007)

Bilgi piramidi veya bilgi hiyerarşisi Ackoff ve Zeleny tarafından ele alınmış ve onlar da bu hiyerarşiye eklemelerde bulunmuşlardır (Sharma, 2008). Sistem teorisyeni ve organizasyonel değişim profesörü olan Russell Ackoff'a göre insan zihni beş kategoride sınıflandırma yapılabilir (Bellinger ve diğ., 2004). Ackoff'la hemen hemen aynı zamanlarda Milan Zeleny bu hiyerarşiye "Aydınlanma" adında bir üst katman eklemiştir. Ackoff ve Zeleny hiyerarşileri Tablo 2.1'de karşılaştırılmıştır (Rowley, 2007).

Zeley'in tanımladığı bilgi piramidi, bilmemekten başlamakta ve toplumca kabul gören doğru ile yanlış arasındaki ayrımı yapabilecek düzeye, kendi tanımıyla aydınlanma düzeyine ulaşmaktadır.

Akof ise tanımladığı bilgi piramidinde, sembollerden başlamakta ve anladığını değerlendirebilecek düzeye, kendi tanımıyla bilgellik düzeyine ulaşmaktadır.

Tablo 2.1: Zeleny ve Ackoff'un veri, enformasyon, bilgi ve bilgelik tanımlarının karşılaştırılması (Rowley, 2007).

	Zeleny	Ackoff
Veri	Hiçbir şey bilmek	Semboller
Enformasyon	Ne'yi bilmek	Kullanışlı hale gelmiş veri; kim, ne, nerede ve ne zaman sorularının karşılıkları
Bilgi	Nasıl'ı bilmek	Veri ve enformasyonun uygulaması; nasıl sorusunun cevabı
Anlama	-	Neden sorusunun anlamı
Bilgelik	Neden'i bilmek	Anlama'nın değerlendirilmesi
Aydınlanma	Toplumca kabul edilmiş, itibar - görmüş ve tastik edilmiş olan gerçeğin, doğru ve yanlışın bilincine ulaşmak	

2.2.1. Veri

Bir araştırmanın, tartışmanın, muhakemenin akıl yürütme eyleminin hareket noktası olan ana öge ve bir sonuca varabilmek için gereken ilk bilgi anlamında Latince'de "datum" yer almıştır. Bu, sözcüğün İngilizce'si "data", Fransızca'sı "données", Almanca'sı "Daten" dir. Türkçe'ye "veri" olarak geçmiştir (Önal, 1993).

2.2.2. Enformasyon

Biçimlendirme, şekillendirme, birşeyi simgeleme veya hayalinde canlandırma, açıklama, yorumlama, haberleşme, danışma,. eğitme. öğretme, bilgi verme ve bilgi gibi değişik birçok anlamı olan "Information" kelimesi Latince'den gelmiştir. Eski Fransızca'da bilgi "Une information" olarak, araştırma sonuçlarını ve yasal dökümanları toplama ve sıralama süreci anlamlarında yer almıştır. Bu anlamda "information" terimi Latince'den ve eski Fransızca kullanımından türemiştir. İngilizce, Fransızca, Almanca ve Rusça'da "information" kullanılmaktadır. Türkçe'de bu terim genellikle "bilgi", son zamanlarda da "enformasyon" olarak kabul edilmektedir (Önal, 1993).

2.2.3. Bilgi

Latince'de bilgi anlamında "cognitio" sözcüğü türemiştir. İngilizce'de "knowledge", Fransızca'da "connaissance", Almanca'da "Kenntnis" kullanılmaktadır. Bilgi kişinin çevresiyle -özneyle nesne arasındaki- ilişkisi, inanışları ve ifade ettikleri olarak düşünülmüştür. Daha geniş kapsamda incelendiğinde kanıtlanmış gerçekler, sözler, ifadeler bilgi olarak kabul edilmiştir. Bilgide kesinlik yoktur. Bilgiye ancak gözlemle, deneyimle elde edilen verilere dayanarak yapılan tümevarım (indüksiyonlar) yardımıyla varılır (Önal, 1993).

2.2.4. Bilgelik

Bilgelik, ulaşılmaya çalışılan noktadır ve bu kavramların zirvesinde yer alır. Bilgilerin kişi tarafından toplanıp bir sentez haline getirilmesiyle ortaya çıkan bir olgudur. Yetenek, tecrübe gibi bilgi ile donatılmış kişisel nitelikler birer bilgelik elemanıdır (Öğüt, 2005).

2.3. VERİ MADENCİLİĞİ

Veri madenciliği diğer tekniklere oranla daha yeni bir çözümleme tekniğidir. Araştırma tekniği adı verilen bir yöntem kullanması nedeniyle, raporlama ve sorgulama ve çok boyutlu çözümleme tekniklerinden çok farklıdır. Veriden belirli bir sorunun yanıtını çıkartmak yerine veriyi çözümleyerek bulunanları raporlayan özel algoritmalar kullanılır. Kullanıcıların hipotezlere dayanarak oluşturdukları sorguları çalıştırdıkları sorgulama ve raporlama veya çok boyutlu çözümleme tekniklerinden farklı olarak, veri madenciliği çoğu henüz sorulmamış sorulara yanıt arar. Bu araştırma işlemi belirli veri ögeleri arasında anlamlı ilişkiler bulunarak, belirli veri ögelerinden öbekler oluşturarak veya özel veri öge kümeleri üzerinde çeşitli modeller kullanılarak gerçekleştirilebilir (Aslanturk ve Mutlu, 2003).

Bu modeller bulunduktan sonra, kurallar algoritmalar tarafından çıkarılabilir. Bu kurallar, istenen bir davranışı kestirmek, veriler arasındaki ilişkileri belirlemek, yeni modeller oluşturmak veya benzer nitelikteki kayıtları öbeklemek üzere kullanılabilir.

Veri madenciliği, tipik olarak istatistiksel veri analizi ve bilgi keşfi için kullanılır. İstatistiksel veri analizi, verideki alışılmamış modelleri belirler ve bu modelleri açıklamak üzere istatistiksel ve matematiksel teknikleri uygular. Bu modeller daha sonra tahmin ve kestirim için kullanılır. İstatistiksel çözümleme teknikleri, doğrusal ve doğrusal olmayan, regresyon, çok değişkenli ve zaman serisi çözümlemelerini kapsar (Aslanturk ve Mutlu, 2003).

2.4. VERİ AMBARI

1980'ler ve 90'lı yılların başında bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişme bilgi çağını başlatmıştır. Bilgi çağı, insanların bilgi ihtiyaçlarını, bilgiye erişme ve erişilen bilgiyi kullanma yöntemlerini değiştirmiş, bilgi ve bunu sağlayan bilgi sistemleri başarının kaçınılmaz anahtarı haline gelmiştir (Onay, 1998).

Bilgisayar teknolojilerinin tarihsel süreçteki gelişimine bakıldığında; 1950'li yıllarda bilgisayarın, çözüm yolu bilinen ve çok işlem gerektiren mühendislik sorunlarının çözümünde hızlı ve doğru hesaplama yeteneğinden yararlanılarak kullanıldığı görülmektedir. 1960'lı yıllarda ise tasarım alanındaki çalışmalarda ekranda çizim denemelerinin; 1970'li yıllarda her biri mimari tasarımın özel bir yönü ile uğraşan çok sayıda bilgisayar programının geliştirilmiş olması nedeni ile bütünleşik sistemlerin ortaya çıktığı izlenmektedir. 1980'lerde başlayan çalışmalar sonucu bilgi teknolojilerine dayanan, tasarımcının tasarım sorununu etkileyen disiplinlerle ilişki kurarak uzman sistemlerin geliştirilmesi günümüze değin sürmektedir. Bilgisayar kullanımında çizim, veritabanları, proje programlama ve strüktürel hesaplamalar gibi alanlarda otomasyona gidildiği; yapı tasarımı ve yapım karar süreçlerinde kullanılmaması durumunda ise tasarım ve yapım arasındaki entegrasyonun sağlanamadığı izlenmektedir (Çetiner, 2004).

İşletmedeki bilgi genelde çalışanların beyinde saklıdır. Bireylerin beyinlerindeki bireysel bilgileri kurumsal bilgiye dönüştürmek bilgi yönetiminin en büyük amacıdır (Türkyılmaz, 2003).

Endüstride veri ambarı kavramı 1980’lerin başlarında oluşmuştur fakat 90’ların başlarına kadar gerçek önemi farkedilememiştir. Önemi farkedildikten sonra hemen hemen her “Global 2000” şirketi, bazı veri ambarı teknolojisi modellerini edinmişler ve bazı karar destek modellerinde kullanmışlardır. Veri ambarı gelişim evrelerinin başlarında birçok endüstri uzmanları, bu teknolojinin hızlı bir tempoda geliştirileceğini düşünmüşlerdir fakat gerçekte böyle olmadığını farketmişlerdir (Javed ve Rafique, 2006).

2.4.1. Veri Ambarı Tanımları

Veri ambarı konusunda çalışmalar yapan birçok bilimadamı bu konuda tanımlamada bulunmuşlardır. Bunlardan birkaçı aşağıda verilmiştir.

Raisinghani ve Nugent (2005) veri ambarını iş zekâsı için düzenlenmiş bir çeşit veri deposu olarak tanımlamıştır. Şirketin farklı bölümlerindeki veriyi birleştirir. Veri ambarı içindeki veri, salt-okunur ve kullanıcılara trend analizi yapabilmeleri için tarihsel veri ile birlikte güncel veriyi de içermeye eğiliminde olduğunu belirtmiştir.

Mendes-Filho ve Ramos (2005) veri ambarını, bir kurumun çeşitli iş sistemlerinin, bütün veya anlamlı verilerinin toplandığı bir merkezi veri havuzu olarak tanımlamıştır.

Chen ve diğerleri (2005), veri ambarı, konuya yönelik, tümleşik, zaman değişimli ve kalıcı olan bir veri tabanı tanımını yapmışlardır.

Hirji (2005), veri ambarını, görevsel karar vermeyi desteklemek için altyapısal temeli düzenleyen, uzak veri tabanlarından veya diğer enformasyon kaynaklarından alınmış, seçilmiş enformasyondan oluşan bir platform olarak nitelendirmiştir.

Barca ve diğerleri (2005), veri ambarı, analitik işleme ve karar destek için veri sağlayan, çoğunlukla çevrimiçi analiz işleme sistemlerinden gelen bir enformasyon veri havuzu olarak tanımlamışlardır.

Artz (2005), veri ambarı, anahtar iş sürecinin analiz ve izlenmesi için kullanılan kalıcı ve zamana bağlı verinin veri havuzu tanımlamasını yapmıştır.

Pourabbas (2005) veri ambarını, temizleme, filtreleme, karıştırma ve sıkıştırma gibi bazı karmaşık teknikler kullanarak, büyük miktarlardaki verinin depolanması, kurtarılması ve yönetilmesi için bir sistem olarak tanımlamıştır.

Widom (1995), veri ambarı, doğrudan sorgulama veya analiz yapabilmek için çoklu veri tabanlarından veya diğer enformasyon kaynaklarından seçilmiş verinin bir araya getirilerek oluşturulan bir veri havuzudur tanımını yapmıştır.

Veri ambarı fikrini ortaya koyan ve bu fikrin gelişmesinde büyük pay sahibi olan, Inmon (2000), bir veri ambarı konuya yönelik, tümleşik, zaman değişimli ve kalıcı olan, kurumların karar verme sürecini desteklemek için toplanmış veri bütünü olarak tanımlamıştır.

Khan (2003), Bill Inmon'un tanımındaki veri ambarının kendine has bu dört karakteristik özelliğini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

- Konuya Yönelik : Veri ambarı verisi müşteri, tedarikçi, ürünler gibi konular için yapılandırılır. Bu yapılanma borçlar, finans, envanter gibi iş fonksiyonları için oluşturulan klasik uygulamalar ile karşılık oluşturur. Bir veri ambarında, başlıca konu alanları fiziksel olarak birbiriyle ilişkili bir seri veritabanı tabloları şeklinde gerçekleştirilir.
- Tümleşik : Veri ambarı içindeki veri, istisnasız her zaman tümleşiktir. Çoklu sistemlerden gelen veri, çekme, dönüştürme ve yükleme gibi çeşitli işlemlerden sonra veri ambarının içinde birleştirilir. Kaynak sistemlerden alınan veri, tutarlı isimlendirme kuralları, veri nitelikleri, değişkenlerin ölçülmesi gibi özellikleriyle tümleşikliği yansıtmalıdır.
- Zaman değişimli : Veri ambarındaki veri bir zaman aralığı için doğru iken işlemsel veri için bu doğruluk erişim aralığındadır. Veri ambarı içindeki bir veri, 15-20 yıllık uzun bir periyoda yayılmış, çeşitli zaman aralıklarından, uzun

serilerin oluşturduğu anlık fotoğraflardır. Buna karşılık tipik işlemsel veri tabanları sadece 6-24 aylık veriyi barındırır.

- Kalıcı : Veri ambarı içinde depolanan veri statik kalmalıdır. Genellikle periyodik olarak ilk kez girilecek herhangi yeni veri sona eklenmelidir. Veri ambarı verisi düzenli erişim ve işleme için kurallandırılmıştır. Bir veri ambarında, başlangıçta kaynak sistemlerden büyük miktarda yüklenen veriyi takiben periyodik olarak veri eklenirken, operasyonel sistemlerde araya ekleme ve silme gibi bazı faaliyetler düzenli olarak gerçekleştirilmektedir.

Veri ambarı, zaman ve konu sınırlı, diğer veritabanları ile entegre çalışan ve sadece periyodik olarak yeni veri eklemelerine imkan sağlayan özelleştirilmiş veri havuzudur.

- Zaman ve konu sınırlı oluşu, verinin belli zaman aralığında ve belli konularda olması anlamını taşımaktadır.
- Diğer veritabanları ile entegre çalışması, gerektiğinde operasyonel sistemlerden ve dış veri tabanlarından faydalanılabilmesine imkan vermesi açısından çok önemlidir.
- Sadece yeni veri eklemelerine imkan sağlaması, verilerin zaman ve konu sınırlı oluşları nedeniyle, mevcut verilerin değişmemesinden kaynaklanmaktadır. Mevcut veri değişmediğiden veri ambarında sadece yeni veri eklemelerine izin verilmektedir.

2.4.2. Operasyonel Sistemler ve Veri Ambarı

Veritabanı en genel tanımıyla, kullanım amacına uygun olarak düzenlenmiş veriler topluluğudur. Birbirleriyle ilişkileri olan verilerin tutulduğu, mantıksal ve fiziksel olarak tanımlarının olduğu bilgi depolarıdır. Veritabanları gerçekte var olan ve birbirleriyle ilişkisi olan nesneleri ve ilişkileri modeller (Burma, 2004).

Kullanılan veritabanı modelleri ikiye ayrılmaktadır. Bunlar:

- Operasyonel Veritabanları
- Analitik Veritabanları (Veri ambarları)

Operasyonel veritabanları, sürekli yeni verilerin eklendiği, dinamik bir yapıya sahiptir. Stok takibi, alışveriş ve hastanelerde kullanılan veri tabanları bu formattadırlar. Veri ambarları ise, büyük miktarda ve zamana bağlı verileri depolamak için kullanılırlar. Kullanılan veri türleri statiktir. Tablo 2.2’de işlemsel sistemler ile veri ambarı karşılaştırması yapılmıştır.

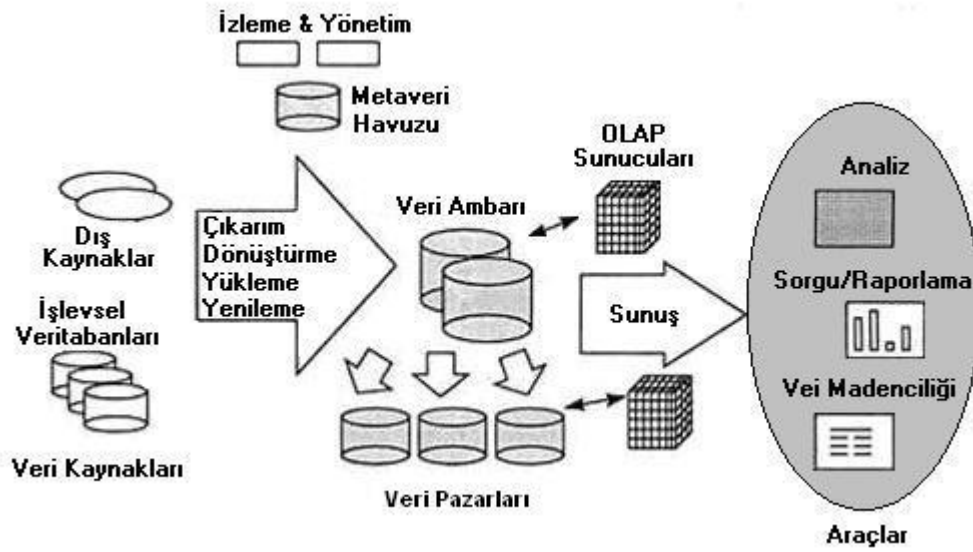
Tablo 2.2: Veri Ambarı sistemleri ile operasyonel sistemlerin karşılaştırılması (Santillo, 2001).

	Operasyonel Sistemler	Veri Ambarı
Amaç	Günlük operasyonlar için yürütülür	Enformasyon erişimi ve analizi yapılır
Yapı	İlişkisel veritabanı yönetim sistemleri operasyonel süreç için optimize edilmiştir	İlişkisel veritabanı yönetim sistemleri sorgu süreci için optimize edilmiştir
Veri Modeli	Normalize edilmiştir	Çok boyutludur
Erişim	Yapısal Sorgulama Dili ile	Yapısal Sorgulama Dili ve İleri Analitik araçlar ile
Verinin Tipi	İş yürüten veri	İş analize eden veri
Verinin Özelliği	Detaylandırılmış	Özetlenmiş ve Detaylandırılmış
Veri İndeksleri	Az	Çok
Veri Birleşimleri	Çok	Bazı
Çoğaltılmış Veri	Normalize edilmiş veritabanı yönetim sistemi	Normalize edilmemiş veritabanı yönetim sistemi
Türetilmiş Veri & Kümeler	Ender	Yaygın

2.4.3. Veri Ambarı Mimarisi

Veri ambarı mimarisi sadece özelleştirilmiş bir veritabanından oluşmamakta daha çok entegre bir sistemden meydana gelmektedir. Şekil 2.4’te Chaudhuri ve Dayal tarafından oluşturulmuş bir veri ambarı mimarisi yer almaktadır.

Chaudhuri ve Dayal oluşturdukları mimaride bir sistem ortaya koymuşlardır. Bu sistem, kendisini oluşturan ve birbirleriyle entegre birçok parçadan oluşmaktadır. Sistemi oluşturan parçalar da kendilerine has işleyişleri sahip olan yapılardır.



Şekil 2.4: Veri ambarı mimarisi (Chaudhuri ve Dayal, 1997)

2.4.3.1. Veri Pazarı

Veri pazarı, veri ambarı bütününün mantıksal bir alt kümesidir ve bir organizasyon içinde tek bir iş süreci için hazırlanmıştır. Veri pazarları bir araya toplandığında bir tümleşik kurumsal veri ambarı oluşur. Veri pazarları, birleştirilip birlikte kullanılabilmesi için paylaşılmış boyutlar ve olaydan oluşturulmalıdırlar (Güratan, 2005).

2.4.3.2. OLAP

Çevrimiçi Analitik İşleme (On-line Analytical Processing, OLAP), kullanıcı tarafından anlaşılabilir şekilde gerçek boyutlara taşınmış işlenmemiş ham veri üzerinde çeşitli bilgi görüntüleri sunarak, analistler, yöneticiler ve çalışanların veriye hızlı, tutarlı ve etkileşimli biçimde erişmesini sağlayan bir yazılım teknolojisi kategorisidir (Düzgünoğlu, 2006).

2.4.3.3. Metaveri

Veri ambarının en önemli bileşenlerinden biri metaveridir. Veri ambarında verilerin tanımlandığı kısımdır. Metaveri “veri hakkında veri” anlamındadır. Metaveri her veri elementinin anlamını, hangi elementlerin hangileriyle nasıl ilişkili olduğunu ve kaynak verisi ile erişilecek veri gibi bilgileri içermektedir (Usgurlu, 2006).

2.4.3.4. Çıkarım Dönüştürme Yükleme

Veri ambarı veri tabanını oluşturmak ve güncellemek için gerekli olan tipik safhalardır (Santillo, 2001).

Çıkarım safhasında, operasyonel veri kurumsal veri ambarına (veya bağımsız veri pazarına) taşınır. Operasyonel veri ilişkisel veri tabanı yönetimi sistemindeki kayıtların biçiminde veya bir sınırlayıcı ile ayrılmış iç hiyerarşisi olmayan dosya biçiminde olabilir.

Dönüştürme safhası veri deposunun yapısını değiştirir. Dönüştürme safhası veri pazarı şeması tasarımının ardından gerçekleştirilir. Veri ambarı yöneticisi tarafından tanımlandığı gibi, verinin veri pazarına taşınmasının gerçekleştirildiği, veri yapısının karar destek sistemi analizleri için hareket işlemeye en uygun biçimde değiştirildiği, gerektiğinde veri temizliğinin gerçekleştirildiği bir süreçtir.

Yükleme safhası tekrarlamalı bir süreci temsileder. Veri ambarı, operasyonel sistem(ler)deki değişimi yansıtmak için sürekli ve artan bir şekilde büyümelidir.

2.4.4. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarı Uygulamaları

İnşaat sektörü için geliştirilmiş çok sayıda veri ambarı uygulaması bulunmamaktadır. Bunun nedenlerinden biri teknoloji yoğun bir sektör olmadığıdır. Emek yoğun bir sektörde geliştirilen uygulamaları kullanıma sunmak ve bunları kullanımda tutmak kolay bir iş değildir. Bir başka neden, inşaat sektörü yapısal olarak veri ambarına çok uygun değildir. Bu nedenle de uygulamada güçlükler oluşmaktadır.

2.4.4.1. İnşaat Veri Ambarlama: Kavramdan Uygulamaya

Ahmad ve Azhar (2002) tarafından hazırlanan bildiride amaçlanan, çoğunlukla dağınık ve parçalanmış çeşitli operasyonel ve fonksiyonel veritabanlarının oluşturulduğu inşaat endüstrisinde veri ambarı teknolojisinin uygulanabilirliğini sorgulamaktır. Bunu sağlamak için yayının ilk beş bölümünde genel örnekler verilerek veri ambarı teknolojisi tanıtılmıştır.

Altıncı bölümde ise, Uluslararası Florida Üniversitesi'nde 1999 yılında P. Lukauskis'in Yüksek Lisans tezinden uyarlanmış kısa bir örnek verilmiştir. Bildiride verilen bilgi ayrıntılı olmadığı için geliştirilen uygulama tam olarak anlaşılamamaktadır

Sonuç kısmında veri ambarı teknolojisinin inşaat sektöründe uygulanabileceği kanısı vurgulanmıştır.

2.4.4.2. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarlama ve Karar Destek Sistemi Uygulaması

Chau ve diğerleri (2002) tarafından yapılan çalışmada CMDSS adı verilen bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemin en belirgin özelliği operasyonel veritabanı ile analitik veritabanının birbirinden ayrılması olarak vurgulanmıştır. Bir diğer özellik OLAP'ın kullanılmış olmasıdır. Verilerin birçok değişik gösterimle sunulması da bir diğer özelliğidir. Böylece kullanıcıya kolay bir kullanım sağlamaktadır.

Tasarım aşamasında yıldız şema tercih edilmiştir. Birçok şema tasarımı yapılmıştır. Bunlardan bazıları envanter, malzeme çıkışı, malzeme dengesi, malzeme kullanımı, makine maliyeti, makine kullanımı, makine tamiri, insan kaynakları kullanımı, maaş, işleyiş, tamamlanmama, sonuç sıralanabilir. Tablo 2.3'te CMDSS için hazırlanmış tipik bir malzeme envanteri verilmiştir.

Tablo 2.3: CMDSS için hazırlanan malzeme envanterinin boyutları ve özellikleri (Chau ve diğ., 2002)

Zaman Boyutu	Malzeme Boyutu	Ambar Boyutu	Tedarikçi Boyutu	Depo Sorumlusu Boyutu
Zaman_k	Malzeme_k	Ambar_k	Adı	Adı
Tarih	Adı	Adı	Tipi	Doğum Tarihi
Yıl	Tipi	Durumu	Adres	İşe Başlama T.
Ay	Özellği	Yapı Tipi	Şehir	Cinsiyet
Gün	Birimi	İçerik Tipi	Eyalet	
Çeyrek		Yönetim Ücreti	Ülke	
Gün			Posta Kodu	
			Telefon	
			Faks	
			Eposta	

Sitemin geliştirilmesinde MS Visual Basic, MS Access, MS Excel ve MS OLAP Service kullanılmıştır.

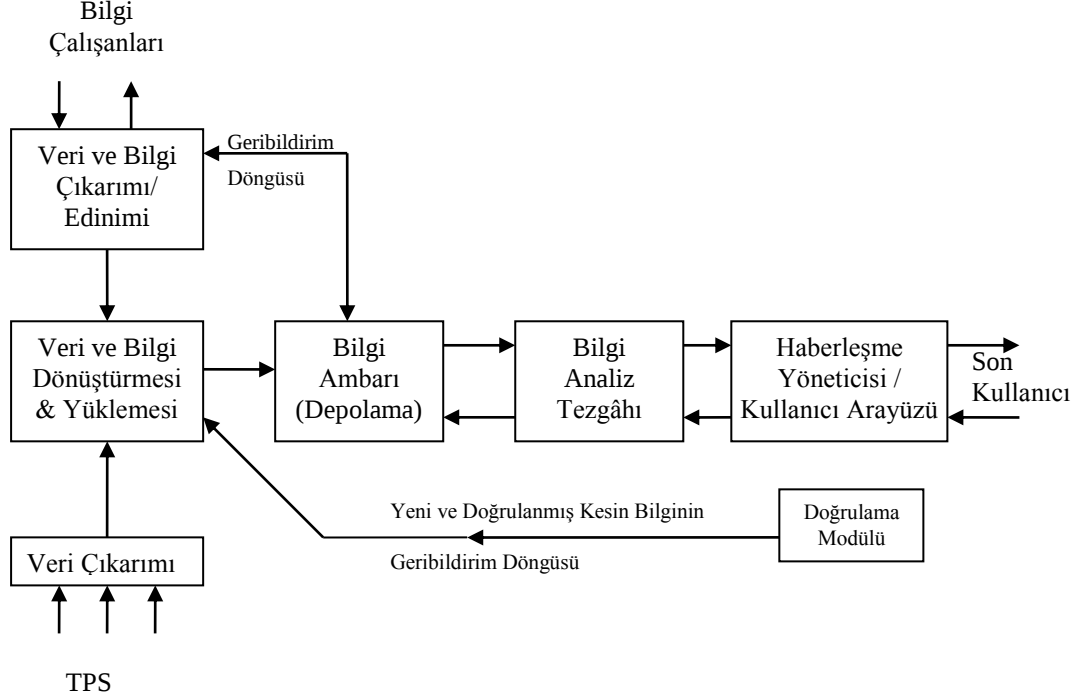
Chau ve diğerlerinin geliştirdiği CMDSS Hong Kong Polytechic Üniversitesi Öğrenci Yurdu inşaat projesinde uygulanmıştır.

2.4.4.3. Bilgi Ambarlama: Bilgi Yönetimi, Karar Destek, Yapay Zeka ve Veri Ambarlamanın Bir Mimari Entegrasyonu

Nemati ve diğerleri (2002a) tarafından hazırlanan makalede bir sistem geliştirmekten çok bilgi ambarlama teknolojisinin mimarisi üstünde durulmuştur. Yayında Bilgi Yönetimine ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Daha sonra Bilgi Ambarı Teknolojisinin nelere cevap vermesi gerektiği üstünde durulmuştur.

Bir bilgi ambarı öncelikle karar verici olmalı, ikinci olarak PC tabanlı bir platforma sahip olmalı üçüncü olarak yapay zeka argümanları ile desteklenmeli öngöründe bulunulmuştur.

Şekil 2.5’te verilen bilgi ambarı mimarisinin nasıl işlemesi gerektiği geniş biçimde açıklanmıştır.



Şekil 2.5: Bilgi ambarı mimarisi (Nemati ve diğ., 2002a)

Makalenin sonuç kısmında amaçlanan bir sistem geliştirmek olmadığı yapılacak çalışmalara bir yol gösterici olarak bilgi ambarı mimarisinin tanıtıldığı vurgulanmış ve yapılan internet araştırmasında ticari olarak piyasada satılmakta olan sistemlerin çok az bir kısmının tanımlanan kriterlerin hepsini sağladığı belirtilmiştir. Makale sonunda bir ek yapılarak ticari olarak hazırlanmış paket programların bazılarının kısa tanıtımları yapılmıştır.

2.4.4.4. Bilgi Ambarlama: Yönetim Karar Sürecini Arttırmak için Akıllı bir Analiz Platformu

“Bilgi Ambarlama: Bilgi Yönetimi, Karar Destek, Yapay Zekâ ve Veri Ambarlamanın bir Mimari Entegrasyonu” yayını yazarlarının bir kısmı tarafından bir kitap bölümü olarak tekrar kaleme alınmıştır. Nemati ve diğerleri (2002b) makaleden farklı hazırlanan bu kitap bölümünde bir uygulama da verilmiştir.

Uygulamada bir ham petrol rafinerisinin envanter problemi örneklenmiştir. Verilen örnek diğer makalede olduğu gibi yine sadece kavramlar üzerinde durmakta, bilgi ambarlama mimarisi modüllerinin, bu modüllerin birbiriyle ilişkileri ve yapılacak olan çalışmaların nasıl olması gerektiğinin çerçevesi çizilmektedir. Ayrıca oluşturulacak sistemde karar mekanizmasının nasıl oluşturulacağı, bu mekanizmada kimlerin görev alacağı ufak bir problem üzerinde anlatılmıştır.

2.4.4.5. İnşaat İşletme Yönetiminde Bilgi Keşfi için Veri Füzyonu ve Modellemesi

Soibelman (2004) oluşturulması düşünülen tasarım aşamasındaki model, veri ambarı teknolojisi gibi tarihsel veri tabanlarını kullanmaktadır. Bildirinin içeriğine bakıldığında genişçe bir literatür verilmiş ve bu yani metodun diğer kullanılan metotlardan farkı anlatılmıştır. Fakat uygulamanın henüz yeni başlaması ve sadece teori üzerinden izah edilmesi açıkçası bu fakların ne kadar gerçekçi olduğu düşüncesini oluşturmaktadır.

Geliştirilmesi düşünülen sistemin tanımını; “yönetim bilgi keşfini ve karar vermesini desteklemek için, önceki projelerden alınan tarihsel verinin ve harici kaynakların otomatik veya yarı otomatik çıkarımları, tekrar organize edilmesi ve tekrar sunumu ile uğraş veren model tabanlı bir metodoloji” olarak verilmektedir. Bu tanımdan yola çıkarak Şekil 2.6’daki şematik tasarım oluşturulmuştur.



Şekil 2.6: Veri füzyonu metodolojisinin şematik tasarımı (Soibelman, 2004)

Geliştirilmesi düşünülen sistemin yazarlarca diğerlerinden farkı karar vermede yardımcı olacak 3 çıkarımı vardır. Bunlar daha önce ne olduğunun tespiti, durum böyle ise ne olacağı ve sonra ne olabileceği olarak sıralanabilir.

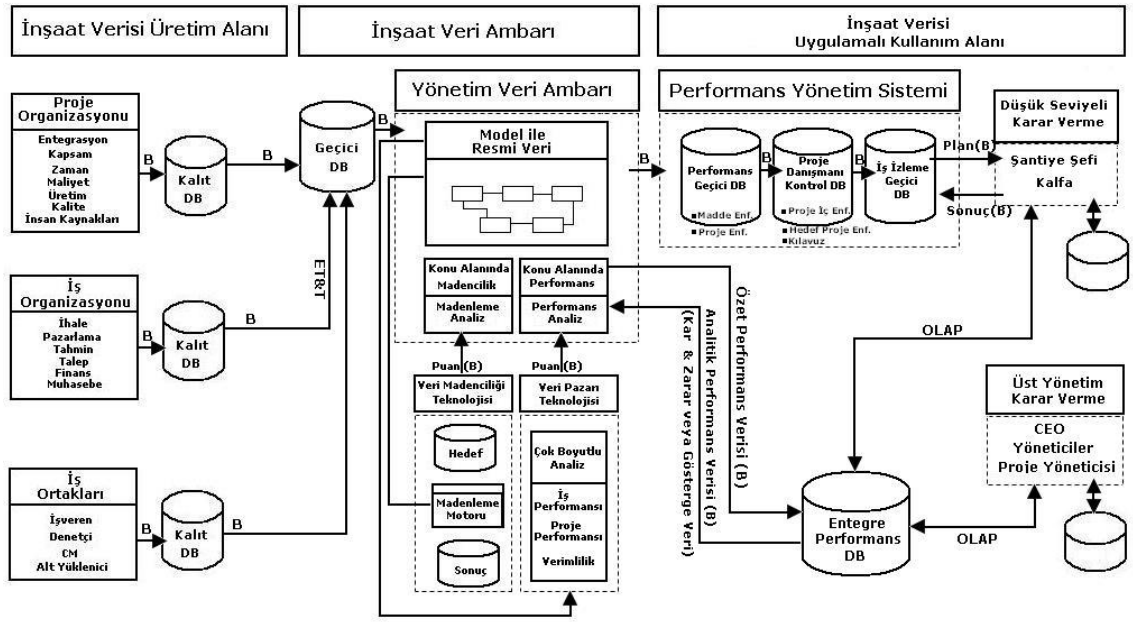
Sistemin geliştirilmesinde kullanılan veri tabanı RMS Birleşik Devletler Ordusu İnşaat Mühendisliği Araştırma Laboratuvarından temin edilmiştir veri tabanıdır. İnşaat aşamalarının birbirleriyle ilişkisini göstermek için IDEF-0 notasyonu kullanılmaktadır. Bu notasyon Birleşik Devletler Hava Gücü Bilgi tabanı Sistemleri Inc. Tarafından geliştirilmiştir.

Geliştirilmekte olan sistemin ileriki bir tarihte hayata geçirileceği, bunun bir prototip olduğu ve daha karmaşık işlerde metodolojinin nasıl kullanılması gerektiğine ışık tutacağı vurgulanmıştır. Bildiriden sistemin nasıl işleyeceği hakkında doyurucu bir bilgi edinilememiştir.

2.4.4.6. Veri Ambarı Teknolojisinin İnşaat Sektöründe Uygulama İlkeleri ve Stratejileri
Lee ve Lee (2003) yaptıkları çalışmada veri ambarı teknolojisini diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektöründe de kullanılabileceğini ve bu teknolojinin inşaat sektöründe katma değeri artırarak ve karlılığı yükselterek rekabetçiliği kuvvetlendireceğini vurgulamışlardır. Yapılan çalışma 5 bölümde gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

- Kullanılan veri ambarı teknolojilerinin özellikleri tanımlanmış ve analiz edilmiştir.
- Inmon'nun veri ambarı topluluğu kriterleri incelenmiştir.
- İnşaat sektöründeki tarafların iş gereksinimleri analiz edilerek modellenmiştir.
- İnşaat veri ambarında iş gereksinimleri analizi için temel model oluşturabilecek tarafların ana bağlantıları önerilmiştir.
- Veri ambarı teknolojisini inşaat sektöründe uygulama ilkeleri ve stratejileri önerilmiştir.

Bu aşamalardan sonra geliştirilen ilkeler 10 ve stratejiler 5 madde olarak sıralanmıştır. Oluşturulan sistem mimarisi Şekil 2.7'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7: İnşaat veri ambarı mimarisi teklifi (Lee ve Lee, 2003)

2.4.4.7. İnşaat Yönetiminde Veri Ambarlama ve Veri Madenciliği Uygulaması

Zhang ve diğerleri (2004) hazırladıkları bildiride, inşaat işletmelerinin gereksinimleri doğrultusunda bir veri ambarı sistemi geliştirmeyi hedeflemekte ve veri ambarı sisteminden kullanılabilir enformasyon ve bilgiyi öğrenebilmek için veri madenciliği teknolojisini kullanmaktadır.

Veri ambarı tasarımında yıldız şema ağırlıklı olmak üzere kar tanesi şeması da kullanılmıştır. Microsoft SQL 2000 Server veri tabanı platformu olarak seçilmiştir. Seçilen veritabanı yönetim sisteminin kullanıcıya sağladığı veri çıkarımı, temizlenmesi, entegrasyonu opsiyonları kullanılmış bu opsiyonların ihtiyaca cevap vermediği noktalarda ActiveX kontrolleri geliştirilmiştir.

Bu sistemin kullandığı başlıca 3 veri kaynağı vardır. Bunlar:

- CMS (2002 yılında K.W. Chau, Ying Cao, M. Anson ve Jianping Zhang'in Automation in Construction dergisinde çıkan yayınlarında bahsedilen sistem)
- 4D-GCPSU (2002 yılında J.P. Zhang, H.J. Wang, K.W. Chau and M. Anson 9. Uluslar arası İnşaat ve yapım mühendisliği konferansında sunulan sistem)

- Standart dosya sistemi (Metin, MS Word ve MS Excel belgeleri)

Sistem arayüzü Microsoft Visual Basic kullanılarak oluşturulmuştur. Sistemde yapılan veri madenciliği modelleri PMML dosyası olarak kaydedilebilmektedir. Geliştirilen sistem, malzeme, makine, insan kaynakları, kalite, güvenlik gibi birçok modülden oluşmaktadır.

Kullanıcı tarafında sisteme girilecek bazı bilgiler, oluşturulan veri ambarında taranarak benzer projelerin detayları çıkarılabilmekte ve yeni proje için tarihsel datalar kaynak dengelemesinde yardımcı olabilmektedir. Bu bilgiler; proje amacı, yapı tipi, şehir bilgisi, donanım düzeyi, zaman, toplam yapı alanı gibi olabilir. Aynı şekilde planlama içinde analizler yapılabilmektedir.

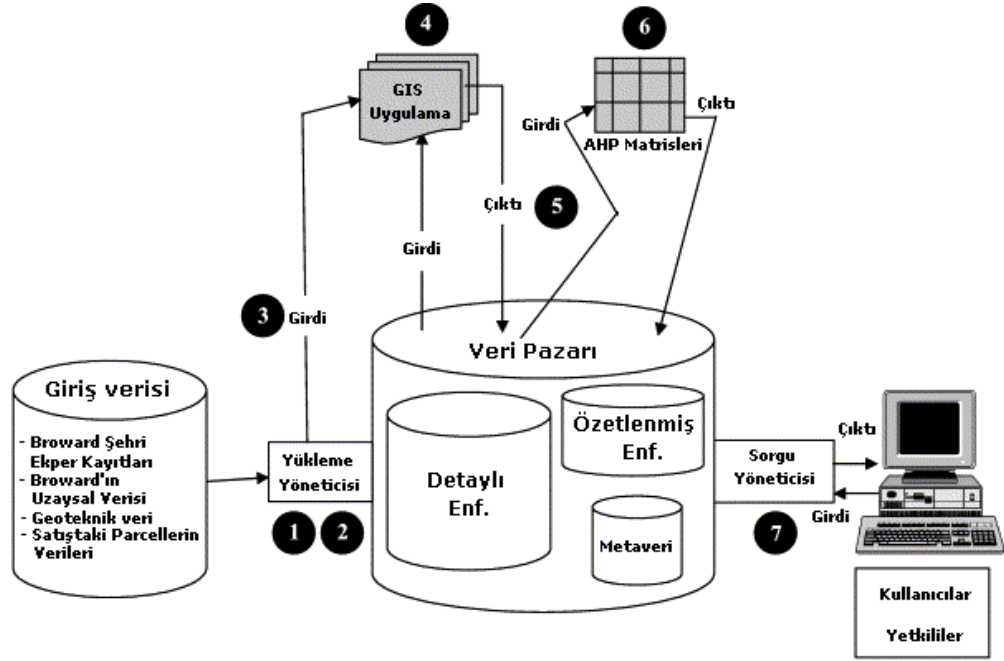
2.4.4.8. Müteahhitlere / Şehir Planlamacılarına Yer Seçiminde Yardımcı Olmak için Veri Ambarlama Kullanılarak Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi

Ahmad ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada konut yapımı için müteahhitlere ve şehir plancılarına yer seçiminde yardımcı olmak amacıyla bir karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Bunun için veri ambarlama teknolojisini kullanmışlardır.

Konunun değişkenlerinin çokluğu nedeniyle değişik paket programlar kullanılmıştır.

Coğrafik enformasyon sistemi için ArcView 3.1 ve veri pazarı inşası için Microsoft Access tercih edilmiştir.

OLAP sorguları AHP tekniği kullanılarak oluşturulmuştur. Bu Microsoft Excel çalışma sayfalarında kolaylıkla uygulanabilmektedir. Sistemin çalışma şeması Şekil 2.8’de verilmiştir.



Şekil 2.8: Karar destek sistemi kavramsal model önerisi (Ahmad ve diğ., 2004)

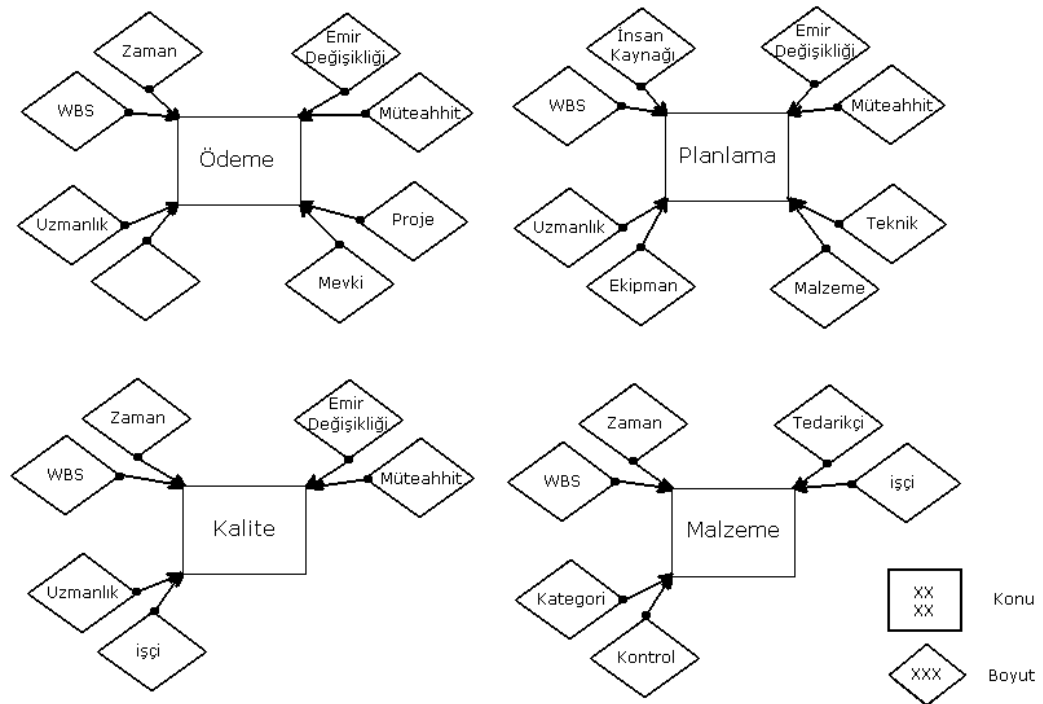
Sistemin eksikliği kullanıcı dostu bir arayüzün olmayışıdır.

2.4.4.9. Veri Ambarlama Tekniği Esaslı İnşaat Projelerinde Kararları Desteklemek İçin Değiş tokuş Edilmiş Dokümanların Kullanımı

Zhiliang ve diğerleri (2005) yaptıkları çalışmada, inşaat projelerinde taraflarının genel olarak işveren, müteahhitler ve mühendislerin, birbirleri ile ilişkilerinde kullandıkları dokümanlar veri ambarlama tekniğiyle kullanılmıştır. Oluşturulan bir prototipe EXPLYZER adı verilmiş ve bir inşaat projesine uygulanarak test edilmiştir.

Veri ambarlama tekniğinin uygulanmasını ve kullanımını kolaylaştırmak amacıyla, bir XML kullanılarak, web tabanlı proje yönetim sisteminin ürettiği enformasyonu çıkartmak için bir veri standardı oluşturulmuştur.

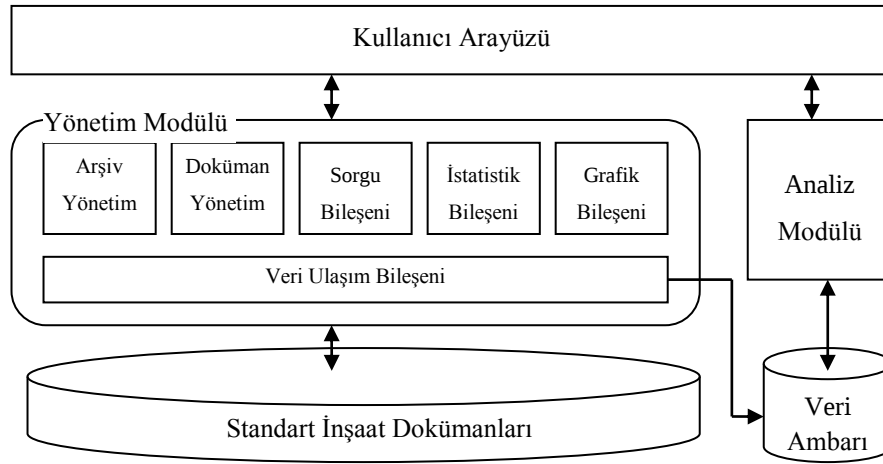
Yapılan analizler sonucunda proje enformasyonu 4 önemli kategoriye ayrılmıştır. Bunlar; ödeme, planlama, kalite ve malzeme olarak belirtilmiştir. Belirtilen kategoriler Şekil 2.9' da gösterilmiştir.



Şekil 2.9: Veri ambarlamada dokümanların inşasında kullanılan konular (Zhiliang ve diğ., 2005)

Şekil 2.9’da tanımlanan 4 kategorinin oluşturulan sistemin kullanılabilirliğini göstermek için seçildiği gerektiğinde arttırılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca her konunun boyutları için ayrı ayrı özellikler tanımlanmış ve çalışmada okuyucuya sunulmuştur.

Web tabanlı oluşturulan sistem, Microsoft 2000 Server üzerinde ASP ve Microsoft Visual Basic ile, veritabanı yönetimi için Microsoft SQL Server kullanılarak adapte edilmiştir. Sistemin modüler yapısı Şekil 2.10’da verilmiştir.



Şekil 2.10: EXPLYZER modüler yapısı (Zhiliang ve diğ., 2005)

Derinlikli veri analizinin bir parçası olarak, ödeme, planlama, kalite ve malzeme konularından oluşan veri ambarının kurulumunda yıldız şema kullanılmıştır.

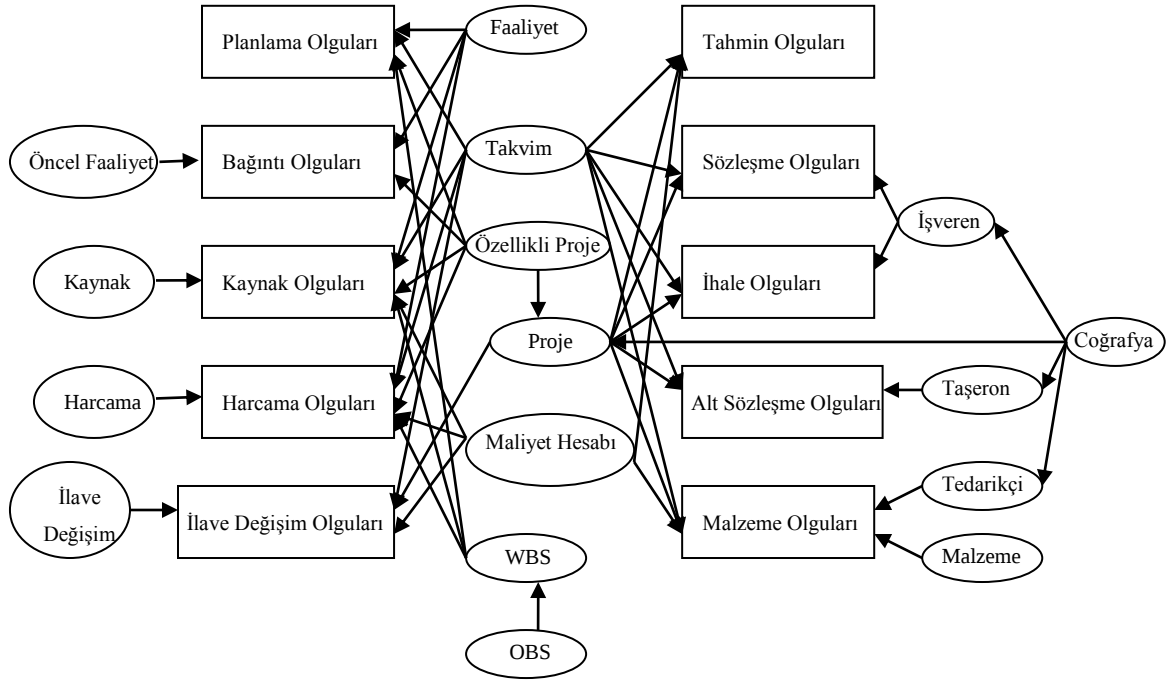
Sistemde 200 doküman elektronik ortamda biriktirilmiş ve test yapılmıştır. Oluşturulan sistemin birkaç dezavantajı vardır. Birincisi, dokümanlar standart formlar olmalı, ikincisi web tabanlı olmalıdır. Diğerleri bu sistemde kullanılamamaktadır.

2.4.4.10. İnşaat İçin Proje Yönelimli Bir Veri Ambarı

Rujirayanyong ve Shi (2006) yaptıkları çalışmada PDW adı verilen sistem müteahhitler için geliştirilmiştir.

Bu sistemin oluşturulmasında esas olarak inşaat projeleri 4 kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; performans, malzeme, tahminler ve ihale/kontratlar sıralanmaktadır. Daha sonra bu kategoriler için tablolar oluşturulmuştur.

26 tablodan oluşan bu sistem için boyutsal bir veri modeli geliştirilmiştir. Oluşturulan 26 tablonun 16 tanesi genel tanımlayıcı enformasyonu depolamak geriye kalan diğer 10 tanesi ise inşaat projelerinin yaşam döngüsünün tutulduğu operasyonel sistemin olgu tabloları içindir. Bu tablolar aşağıdaki Şekil 2.11’de ilişkileriyle gösterilmiştir.



Şekil 2.11: PDW için oluşturulan tablolar ve aralarındaki ilişkiler (Rujirayanyong ve Shi, 2006)

Geliştirilen sistemde veritabanı yönetim sistemi olarak MS SQL 2000 kullanılmıştır. Sistem P3, MS Access, P3/e veritabanı ve Excel dosyalarını kullanabilmektedir.

Sistemin uygulaması Canal köprü projesinde prekast beton tedarikçisi bir taşeron ve konuyla ilgili maliyet verisi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan uygulamada maliyet verilerine ulaşmak için birim maliyet ile adet çarpımı sistem tarafından yapılmıştır. Makalede sistemin daha büyük veya daha küçük müteahhitlik işleri için modifiye edilebileceği vurgulanmaktadır.

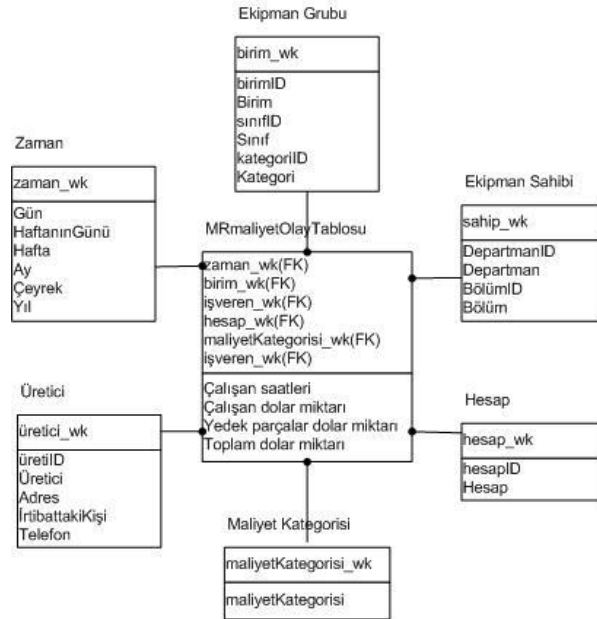
2.4.4.11. İnşaat Ekipmanları Yönetimi için Veri Ambarlama

Fan ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmada bir ekipman veri ambarı ve prototip bir karar destek sistemi oluşturmuşlardır. Geliştirilen sistem, hali hazırdaki ekipman yönetimi sisteminden daha üst seviyede performans ve esnekliğe sahip ve ekipman lojistiği, tedarikçi, bakım, onarım ve yenileme takibini veri ambarı tabanlı karar destek sistemi ile yaptığı belirtilmiştir.

İş süreçleri	Zaman	Ekipman Grubu	Ekipman Sahibi	Hesap	Tedarikçi	Yakıt Tümi	Akışkan Tüpi	Yedek parça	Personel	Üretici	Parça	Maliyet Kalem	Maliyet Kateg
Yakıt Tüketimi	X	X	X	X	X	X			X				
Yakıt Envanteri	X		X	X	X	X							
Akışkan Tüketimi	X	X	X	X			X		X				
Akışkan Envanteri	X		X	X		X							
Yedek Parça Tüketimi	X	X	X	X			X		X				
Yedek Parça Envanteri	X		X	X			X						
Ödeme Emri	X	X	X	X			X	X		X			
Çalışma Emri	X	X	X						X	X	X		
M&R Maliyet	X	X	X						X				X
İnsan Kaynakları	X		X	X				X					

Şekil 2.12: Ekipman veri ambarı matrisi (Fan ve diğ., 2006)

Bu araştırma Alberta'nın (Kanada) büyük müteahhitlerinden birinin desteğiyle gerçekleştirilmiş. Şirketin kullanmakta olduğu NSERC adlı ekipman yönetim sistemi 1997 yılında hazırlanmış. Şirketin yaptığı işlerin artması ve bununla birlikte ekipman sayısının artması yeni bir ekipman yönetim sistemine ihtiyaç duyulmasına neden olmuş.



Şekil 2.13: Bakım ve onarım maliyet veri küpü boyutsal modeli (Fan ve diğ., 2006)

Geliştirilen sistemde Bakım Onarım için Şekil 2.12'de görülen 10 adet veri küpü oluşturulmuştur. Bakım Onarım veri küpünün boyutsal modeli Şekil 2.13'te verilmiştir.

Sistemde iki farklı veritabanı yönetim sistemi kullanılmaktadır. Bunlar:

- Güncel veriler için Microsoft SQL Server 2000
- Tarihsel veriler için Microsoft Access

Data küpleri OLAP hizmet paketinde çok boyutlu analiz yapabilmek için depolanmaktadır. Ekipman yöneticileri için bir web arayüzü hazırlanmıştır.

Sonuç olarak, geliştirilen sistemin sağladığı faydalar:

- Veri analizinde daha iyi kullanıcı kontrolü.
- Problem tespiti ve incelenmesi için daha iyi bir araç.
- Stratejik karar verme için daha iyi bir araç.
- Bilgi çıkarımı için geliştirilmiş veri depoları kullanımı olarak sıralanmaktadır.

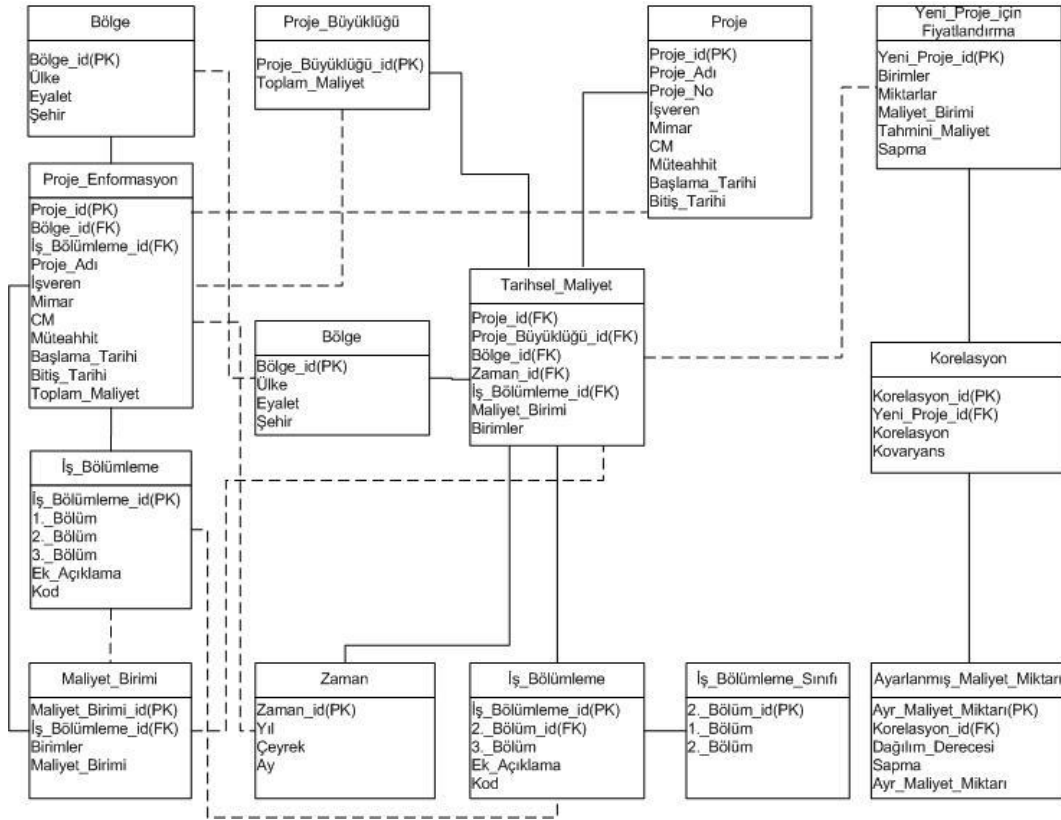
2.4.4.12. İnşaat Maliyeti Tahmininde OLAP Tabanlı Maliyet Veri Yönetiminin Etkinliliği

Moon ve diğerleri (2007) yaptıkları çalışmada tarihsel maliyet verisinin geçmiş işlerin performansı için önemli enformasyon sağladığını ve bu veriyi kullanabilmek için, günümüzde kolaylıkla uygulanabilen, veritabanı teknolojisinin kullanılması gerekliliğini vurgulamışlardır. Kullanılacak veritabanı teknolojisinin tarihsel verinin kullanışlı hale getirilebilmesi için OLAP'ın uygulanabilirliği üzerinde durmuşlardır.

Makalede kısaca CDMS adı verilen bir sistem tanıtılmaktadır. Geliştirilen bu sistem için veri küpü 4 boyutta oluşturulmuştur.

- Zaman Boyut: İnşaat maliyetlerini aylık veya yıllık olarak depolamaktadır.
- Büyüklük Boyutu: İnşaat maliyetlerini büyüklüklerine göre depolamaktadır.
- Bölge Boyutu: İnşaat maliyetlerini faaliyetin yapıldığı yere göre depolamaktadır.
- İş Bölümleme Yapısı: Her bir iş kalemi için birim maliyeti hesaplamakta kullanılmaktadır.

Şekil 2.14'te maliyet veri yapısının varlık-bağıntı modeli olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.14: Maliyet veri yapısının varlık-bağıntı modeli (Moon ve diğ., 2007)

Microsoft SQL Server 2000 ve Analiz paketi geliştirilen uygulamada veritabanı yönetim sistemi olarak kullanılmıştır. Tarihsel veriler üzerinde korelasyon hesapları yapılarak yeni proje için oluşacak maliyet tahmini yapılmaktadır.

Yazarların belirttiği üzere, geliştirilen sistemde eksiklik bulunmaktadır. Birincisi maliyet ayarlamasında maliyet indislerinin göz önüne alınmaması, ikincisi ise güncel şirket veritabanı ile bağlantısının bulunmamasıdır. Bu eksikliklere rağmen geliştirilen sistemle OLAP kullanılarak daha gerçekçi maliyet tahminleri yapılabileceği vurgulanmaktadır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Geliştirilen model için Veri Ambarlama yöntemi ve bu yöntemin uygulanabilmesi için iki temel araç kullanılmıştır. Bunlar;

- Java programlama dili
- PostgreSQL veri tabanı yönetim sistemidir.

Tez çalışmasında sözkonusu araçların tercih edilmesindeki en büyük neden geliştirme ortamlarının her iki araç için de ücretsiz oluşudur. Tercih edilmelerindeki diğer nedenler ise karşılaştırmalı olarak aşağıda sunulmuştur.

3.1. VERİ AMBARLAMA

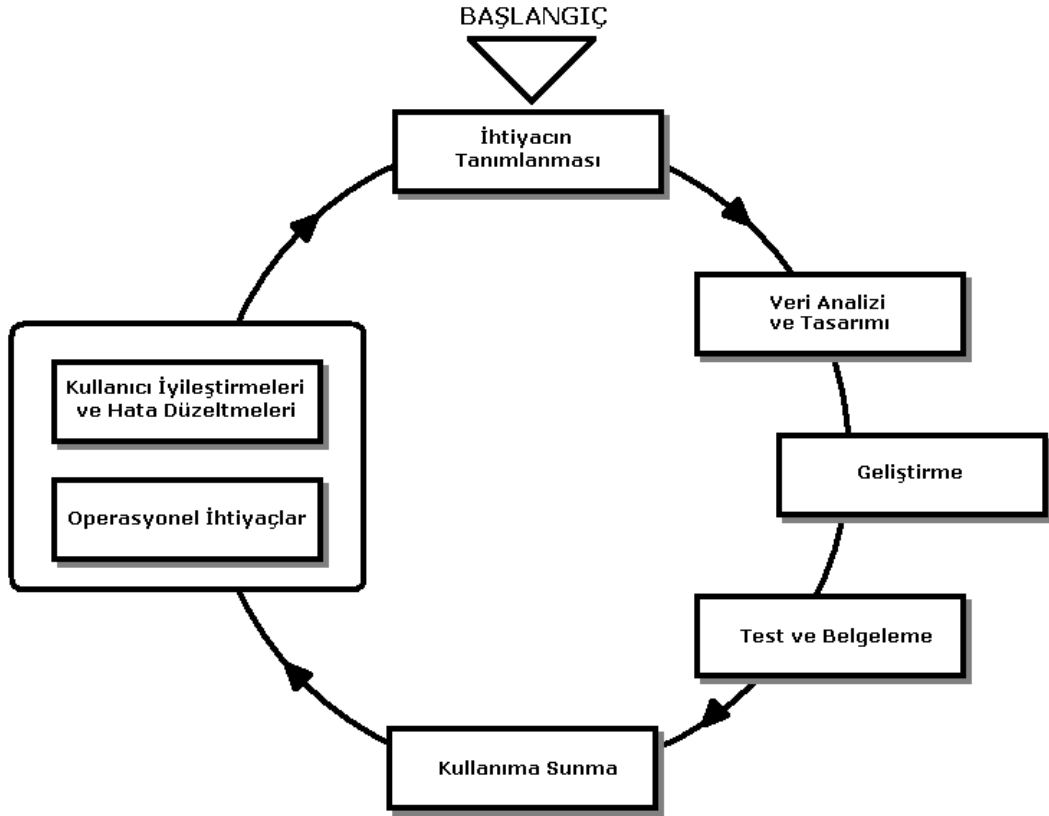
Veri ambarlama, bir veri ambarının oluşturulması, kullanıma sunulması ve daha sonra oluşan ihtiyaçlara göre düzenlenmesi anlamına gelmektedir.

Bir veri ambarı hiçbir zaman bitmiş değildir. Veri ambarı, organizasyonların raporlama ihtiyaçlarıyla birlikte büyüyen bir varlıktır. Veri ambarından yeni raporlamalar istendiğinde, para ve zaman harcanması gerektiği bilinmelidir.

Bir veri ambarı kendine özgü bir yaşam döngüsüne sahiptir. Bain ve diğerleri (2001) bu yaşam döngüsünü Şekil 3.1’de özetlemişlerdir.

Bain ve diğerlerinin göre ilk olarak ihtiyacın tanımlanması ve bir araya getirilmesi aşamasıdır. İhtiyacın belirlenmesi yaşam döngüsünün en önemli adımıdır. Bu adım doğru atılamazsa veri ambarı ile hedeflenen başarıya ulaşamaz. Daha sonra veri analizi ve tasarımı, sistemin geliştirilmesi ve test aşamalarıdır. Sistem test edildikten sonra kullanıcılara tanıtılır ve kullanıma sunularak hizmet vermeye başlar. Kullanıcılar

tarafından tespit edilen hatalar ve kullanım kolaylığı sağlayacak bazı düzeltmeler ile operasyonel ihtiyaçlar sistem kullanımda iken gerçekleştirilir. Son aşama gibi görölse de kullanıcıların sonradan meydana gelen yeni ihtiyaçları ve şirketin değişen ve gelişen iş yapısı döngünün tekrar başlamasına neden olur.



Şekil 3.1: Veri ambarı yaşam döngüsü (Bain ve diğ., 2001)

Pavliashvili (2006) veri ambarı yaşam döngüsünü dokuz aşamada ele almıştır. Bu aşamalar aşağıdaki gibi özetlemiştir.

- Veri ambarının desteklemesi düşünülen raporların belirlenmesi
- Veri kaynaklarının belirlenmesi
- Belirlenen işlemsel veri kaynaklarından verinin ayıklanması
- İşlemsel veri kaynaklarından ayıklanan verinin sıralı alanlara yerleştirilmesi
- Bir boyutsal veritabanı oluşturulması ve yerleştirilmesi
- Boyutsal veritabanının düzenli olarak yerleştirilmesi için Çıkarım Dönüştürme ve Yükleme rutinlerini oluşturma

- Analiz hizmetleri küplerinin oluşturulması ve yerleştirilmesi
- Raporlar ve analitik incelemelerin oluşturulması
- Desteklenen özellikler ve raporları ekleyerek veya değiştirerek veri ambarının bakımını yapmak

Veri ambarlama sürecine bir proje mantığı ile yaklaşmak ve kullanılacak alanda hemen bir iyileşme beklemek doğru değildir. Veri ambarlama sürekliliği olan bir süreçtir ve geliştirilen sistemi yeni durumlara uyarlanabilir tasarlamak ve oluşan yeni durumlara göre tekrar düzenlemek gerekmektedir.

3.1.1. Veri Ambarı Teknolojisinin Kullanıldığı Sektörler

Veri ambarı teknolojisi inşaat sektöründe geniş bir kullanıma sahip olmasa da diğer sektörler bu teknolojiyi başarıyla kullanmaktadır. Bu sektörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Tüketici Ürünleri
- Dağıtım
- Finans ve Bankacılık
- Kamu Sektörü ve Eğitim
- Sağlık Hizmetleri
- Konaklama Hizmetleri
- Sigorta
- İmalat ve Dağıtım
- Pazarlama
- Çoklu Çalışma (Çoklu Şirketler)
- Perakendecilik
- Hizmet Sektörü
- Spor
- Telefon
- Taşımacılık
- Sivil Toplum Örgütleri

3.1.2. Veri Ambarı Tasarımı

Veri ambarı tasarımı zorlu bir süreçtir. Bu süreci zorlu kılan iki önemli adım bulunmaktadır. Bunlar;

- Veri ambarının ihtiyaç duyulduğu alanda ayrıntılı veri analizinin yapılması zorunluluğu,
- Veri ambarının geliştirilmesi sürecinde kullanılacak araçların seçilmesi ve seçilen araçların yeteneklerinin bilinmesi gerekliliği,

şeklinde özetlenebilir.

Veri ambarı tasarımında bir çok metod bulunmaktadır. Uygulama kolaylığı nedeniyle üç metod sıklıkla kullanılmaktadır. Bunlar:

- Varlık-Bağıntı Modeli
- Yıldız Şeması Modeli
- Kar Tanesi Şeması Modeli'dir.

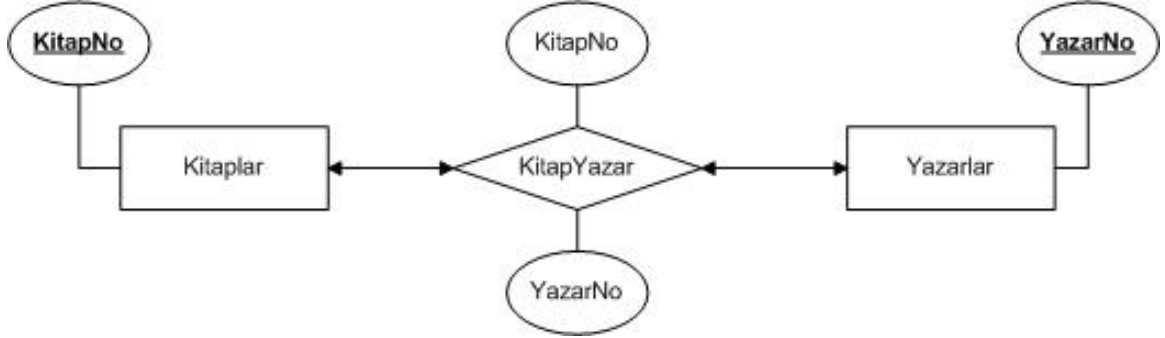
3.1.2.1. Varlık-Bağıntı Modeli

Günümüzde en yaygın kullanılan veritabanları ilişkisel model üzerine kurulmuş veritabanlarıdır. 1970 yılında E. F. Codd tarafından yayınlanan bir makale ilişkisel veritabanı anlayışının oluşmasını sağlamıştır. İlişkisel model, gerçek hayattaki varlıklar, varlıkları tanımlayan nitelikler ve varlıklar arasındaki bağıntılar üzerine kurulmuştur. Her varlık kendine özgü tekil bir özelliği ile diğerlerinden ayrılır (Kutlu, 2007).

Varlık ilişkileri modelinin dört temel kavramı vardır (Kutlu 2007). Bunlar:

- Varlık: Varlık-bağıntı modelinin sunduğu temel nesnedir. Gerçek dünyada bağımsız olarak var olan bir 'şey'dir.
- Nitelik: Varlığın belirli bir özelliğini belirtir. Varlığı tanımlayan özelliklerin değerleri veri tabanında depolanan verilerin ana kısmını oluştururlar.

- Bağntı: Varlıklar arasındaki bağntıları gösterir.
- Anahtar nitelik: Bu niteliklerin değeri her varlık için farklı olmak zorundadır.

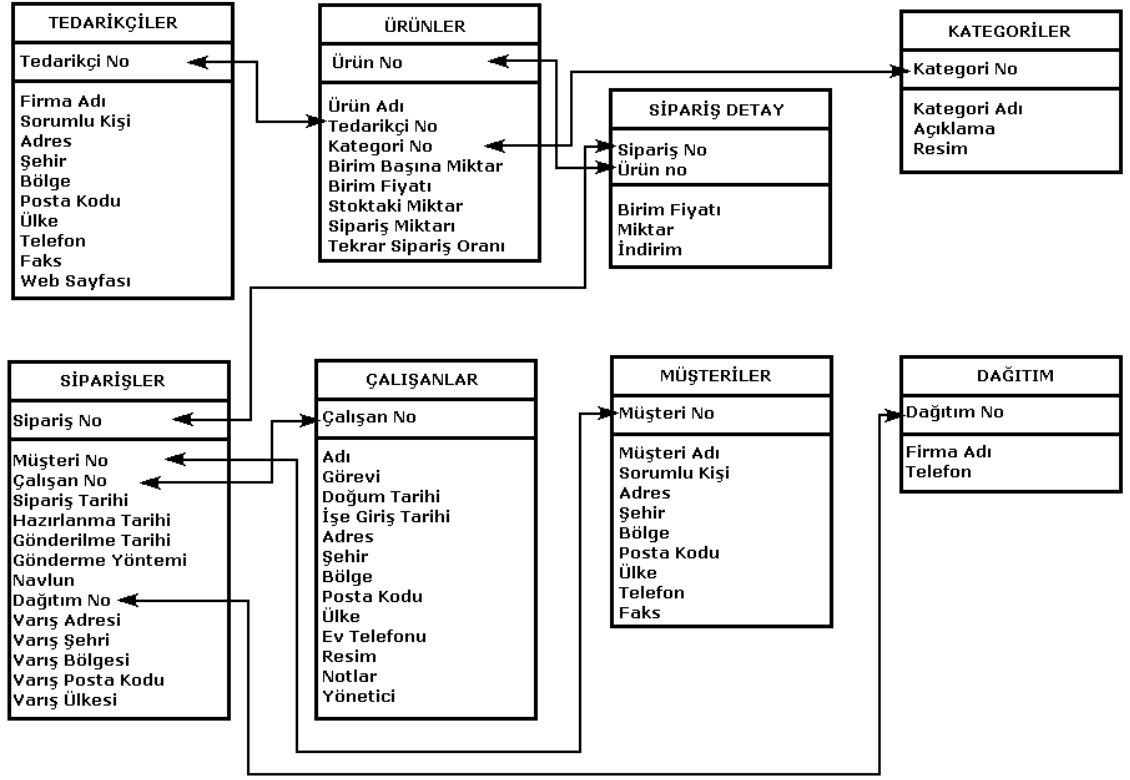


Şekil 3.2: Varlık-bağntı modeli (Kutlu, 2007)

Şekil 3.2’de verilen varlık-bağntı modelinde dikdörtgen kutular içinde görüntülenen Kitaplar ve Yazarlar birer varlıktır. Kitaplar varlığına bağlı KitapNo ve Yazarlar varlığına bağlı YazarNo birer anahtar niteliklerdir. Ortadaki kutuda gösterilen KitapYazar Kitaplar ve Yazarlar arasında bir bağntıdır. Bu bağntı KitapNo ve YazarNo ile sağlanmaktadır. Varlıkların nitelikleri (örneğin Kitap Adı) ilgili varlığın kutucuğuna bağlanırlar.

Bu ilişkiyi tablolar halinde göstermek de mümkündür. Bu gösterim şeklinde ise her tablo, varlık adı verilen bir kutu tarafından temsil edilir. Her bir varlığın üzerinde tablonun ismi yazılıdır. Kutunun içinde liste halinde varlığın nitelikleri bulunur. Yatay bir çizgi kutuyu böler. Yatay çizgi üzerindeki nitelikler birincil anahtar sütunlarıdır. Yatay çizginin altındaki nitelikler ise anahtar olmayan sütunlardır (Eğriboz, 2002).

Aşağıda Şekil 3.3’te varlık-bağntı modelinin kullanıldığı bir örnek yer almaktadır.



Şekil 3.3: Varlık-bağıntı modeli tablo gösterimi (Eğriboz, 2002)

3.1.2.2. Yıldız Şeması Modeli

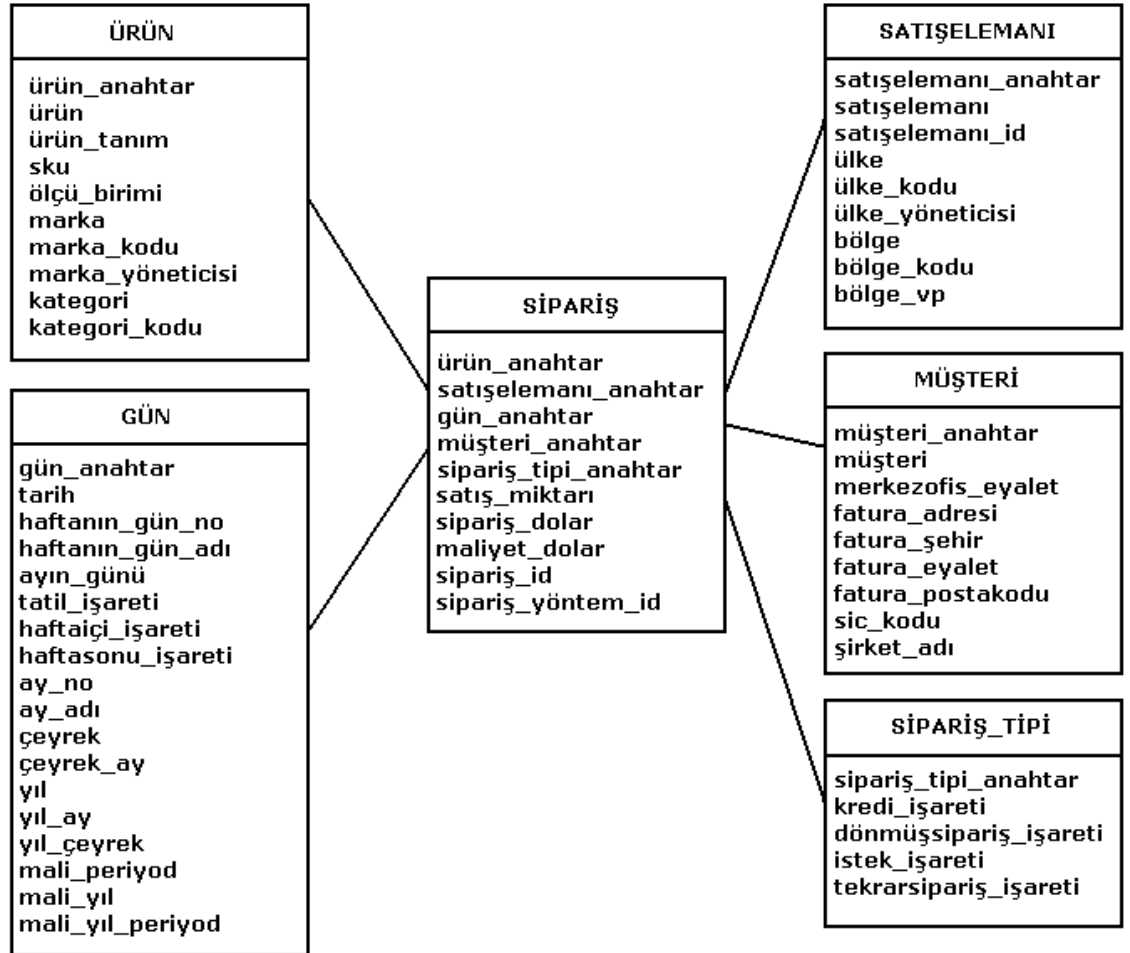
Birçok veri ambarı, yıldız şeması modelini kullanarak çok boyutlu verileri modellemektedir. Veri tabanında bir tane olay tablo ve her bir boyut için bir tane boyut tablo yer alır. Boyut tabloları olay tablosu etrafında yıldız şeklinde sıralandığı için yıldız şeması olarak adlandırılmıştır (Düzgünoğlu, 2006).

Akoğlu (2006), yıldız şemanın özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Yıldız şemanın merkezinde olay tablosu bulunur.
- Olay tablosu iş içerisinde gerçekleşen spesifik olayları yani iş metriklerini kapsar. Banka işlemi ya da ürün satışı örnek olarak verilebilir. Ayrıca toplanmış verileri de kapsayabilir, örneğin günlük hareketlerin aylık bazda özetlenmesi gibi.
- Yıldız şemanın ortasında bir adet olay tablosu çevresinde boyut tabloları bulunur.

- Yıldız şemanın etrafında bulunan bu tablolar var olan spesifik iş süreçlerini göstermekte ve sayısal veriler hakkında bilgi sunmak amacıyla kullanılmaktadırlar.
- Olaya ait bilgi tablosu etrafında bulunan her bir tablo bir konuyu açıklığa kavuşturmak için kullanılır.

Sipariş süreci için hazırlanmış bir örnek yıldız şema Şekil 3.4'te gösterilmiştir. Şekilde sipariş olayının, ürün, gün, satış elemanı, müşteri ve sipariş tipi olmak üzere beş adet boyutu bulunmaktadır.

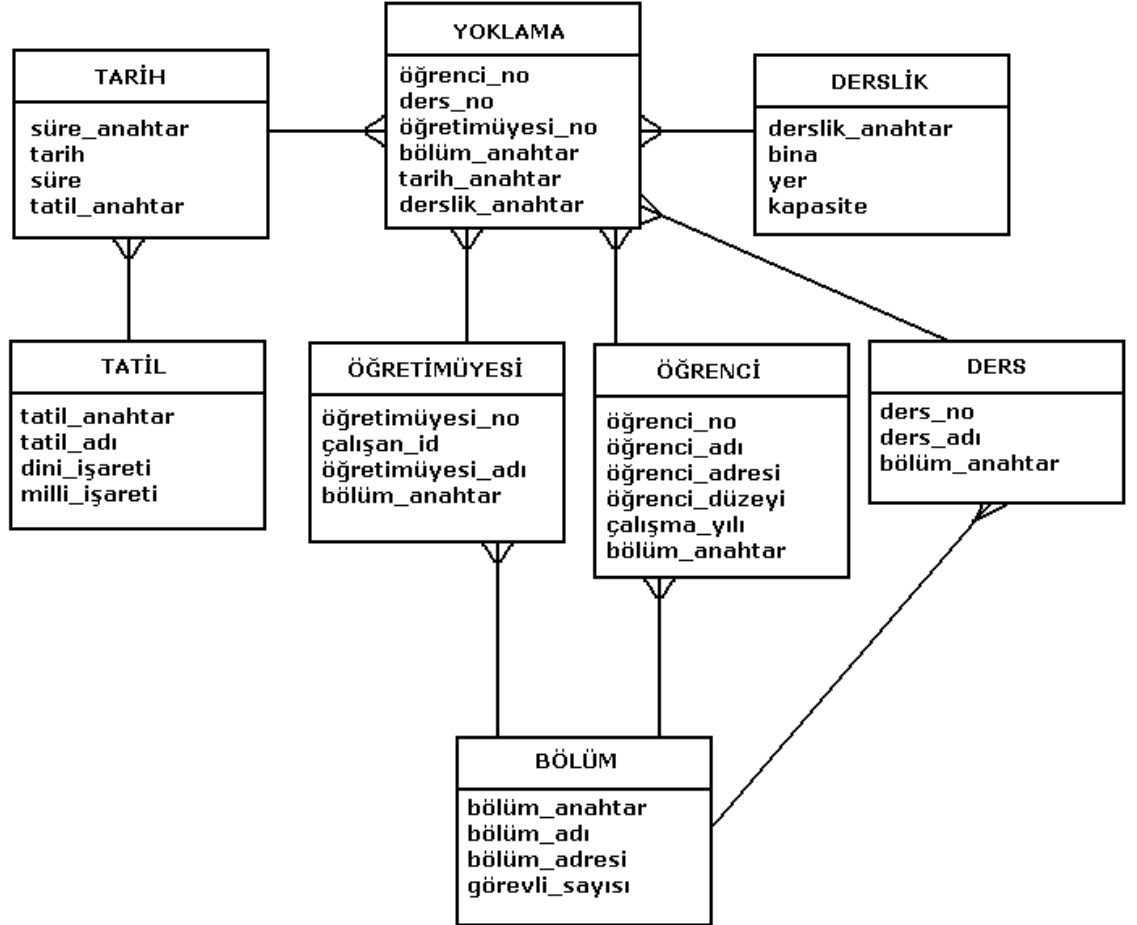


Şekil 3.4: Sipariş süreci için hazırlanmış yıldız şema (Adamson, 2006)

3.1.2.3. Kar Tanesi Şeması Modeli

Kar tanesi şeması yıldız şemasının boyut hiyerarşilerinin birçok boyut tablosunda saklandığı varyasyonudur (Akoğlu, 2006). Kar tanesi şeması modelinde, boyut tabloları birbiriyle yabancı anahtar üzerinden bağlı yeni boyut tabloları ile ilişkili olurlar. Bir boyut tanımlamak için birden çok boyut tablosu kullanılabilir. Bu tablolar arasında “birçoğa-bir” türü bir ilişki mevcuttur. Bu ilişki kapsamında sağlanan hiyerarşiye sahip boyut yapısı tanımlanır (Düzgünoğlu, 2006).

Öğrenci yoklaması için hazırlanmış bir örnek kar tanesi şeması Şekil 3.5’te gösterilmiştir.



Şekil 3.5: Öğrenci yoklaması veri ambarı için bir kar tanesi şeması (Levene ve Loizou, 2003)

3.1.3. Veri Ambarlamanın Hedefleri

Kimball ve Ross (2002) bir veri ambarının oluşturma aşamalarında başarıya ulaşılması için dikkate alınması gereken altın kuralları altı başlıkta toplamışlardır.

Veri ambarı organizasyonun enformasyonunu kolayca erişilebilir kılmalıdır. Veri ambarının içeriği anlaşılabilir olmalıdır. Veri geliştirici için değil iş kullanıcıları için sezgisel ve açık olmalıdır. Anlaşılabilirlik okunaklılık anlamına gelmeli, veri ambarı içeriği anlamlı sınıflandırılmalıdır. Veri ambarına erişim sağlayan araçlar basit ve kolay kullanılmalıdır. Kısa bekleme süreleriyle sorgulara yanıt vermelidir.

Veri ambarı organizasyonun enformasyonunu kesintisiz sunmalıdır. Ambardaki veri inanılır olmalıdır. Veri, kullanıcı isteğine tam uyduğunda üretilen, temizlenmiş, kalitesi artırılmış ve organizasyonun çevresinden dikkatlice toplanmış olmalıdır. İki performans ölçümü aynı ada sahiplerse aynı şeyi ifade etmelidirler. İki ölçüm aynı şeyi ifade etmiyorsa farklı olarak sınıflandırılmalıdır.

Veri ambarı değişler için uyarlanabilir ve esnek olmalıdır. Kullanıcı gereksinimleri, iş koşulları, veri ve teknoloji zamanın bataklık kumu olan konularıdır. Veri ambarı bu kaçınılmaz değişikliklerle başa çıkacak şekilde tasarlanmalıdır.

Veri ambarı, değerli enformasyonu koruyabilmek için korunaklı bir kale olmalıdır. Bir organizasyonun en değerli enformasyonu veri ambarında depolanmıştır. En azından veri ambarında ne satıldığı kime kaçta satıldığı gibi enformasyon bulunur ve yanlış kişilerin eline geçtiğinde tehlikeli olabilir. Veri ambarı, organizasyonun özel enformasyonuna erişimi etkin olarak kontrol etmelidir.

Veri ambarı geliştirilmiş karar verme için temel oluşturması gerekmektedir. Karar vermeyi destekleyebilmek için veri ambarı içinde doğru bilgiye sahip olmalıdır. Veri ambarı açıklamasını yaptıktan sonra karar verileceğinden, veri ambarında verilecek bir yanıt için sadece bir doğru olmalıdır.

Başarılı olduğuna inanılsa bile iş çalışanlarının veri ambarını kabul etmesi gerekmektedir. En kaliteli ürünleri ve platformları kullanarak çok iyi bir çözüm

meydana getirmek önemli değildir. İş çalışanları veri ambarını benimsememiş ve altı aylık deneme kullanımından sonra kullanmaya devam etmiyorsa bu kabullenme testinde başarısız olduğu anlamına gelir.

3.2. JAVA

Çalışmada kullanılan Java programlama dili dünyadaki en popüler programlama dillerinden biri haline gelmiştir. Java, Sun Microsystems bilgisayar şirketince orijinal olarak elektrikli ev araçlarının (mikrodalga fırınları, buzdolapları, televizyonlar, uzaktan kumanda cihazları vs.) birbiriyle haberleşmesini sağlamayı amaçlayan bir proje içerisinde yönetimini James Gosling'in yaptığı bir grup mühendis tarafından 1991 yılında bir programlama dili olarak geliştirilmiştir (Çoban, 2001).

Java, nesne yönelimli programlama yapabilen uygulama seviyesinde bir programlama dilidir. Java'nın en önemli özellikleri kolaylık, taşınabilirlik, otomatik bellek yönetimi, değişkenlerin önceden tanımlanma zorunluluğu, pointer kullanılmaması, istisnaların işlenebilmesi, güvenlik, ilişkisel veritabanlarına ulaşmak için JDBC gibi standartlara sahip olmasıdır (Alper, 2005).

Java dili ile yazılan bir program Windows, Unix, Mac gibi işletim sistemlerinde, kodlamada herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılabilmesini sağlar. Bu özelliği ile diğer dillerden ayrılır (Akın, 2008).

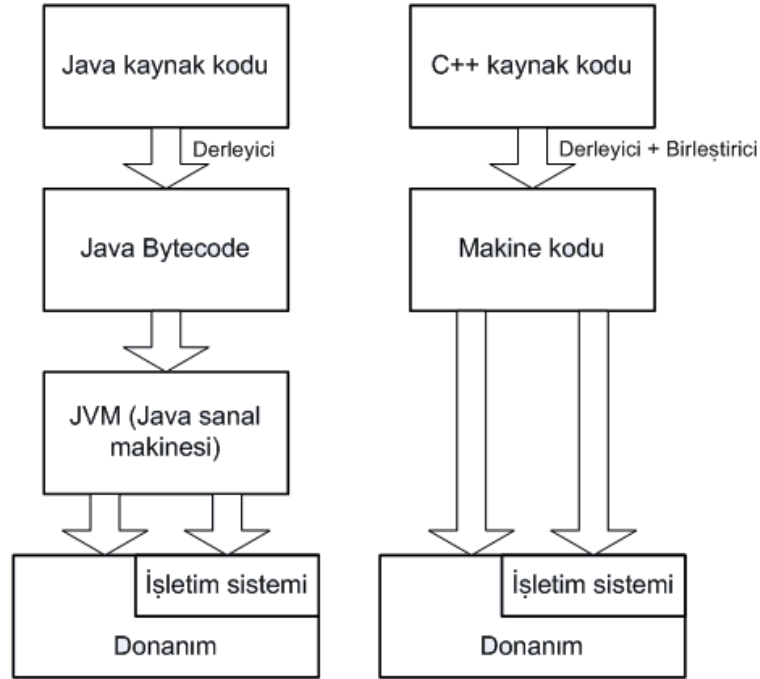
3.2.1. Java'nın Çalışma Yöntemi

Bir java yazılımı aşağıdaki sıra ile geliştirilir (Akın, 2008).

- Java kodu yazılır.
- Yazılan kod bir java derleyicisi ile derlenir. Derleme sonucunda byte kod adı verilen bir tür makine kodu ortaya çıkar. Platform bağımsızlığını sağlayan bytekod'dur. Çünkü bir kere bytekod oluştuktan sonra yazılım tüm işletim sistemlerinde çalışabilir.

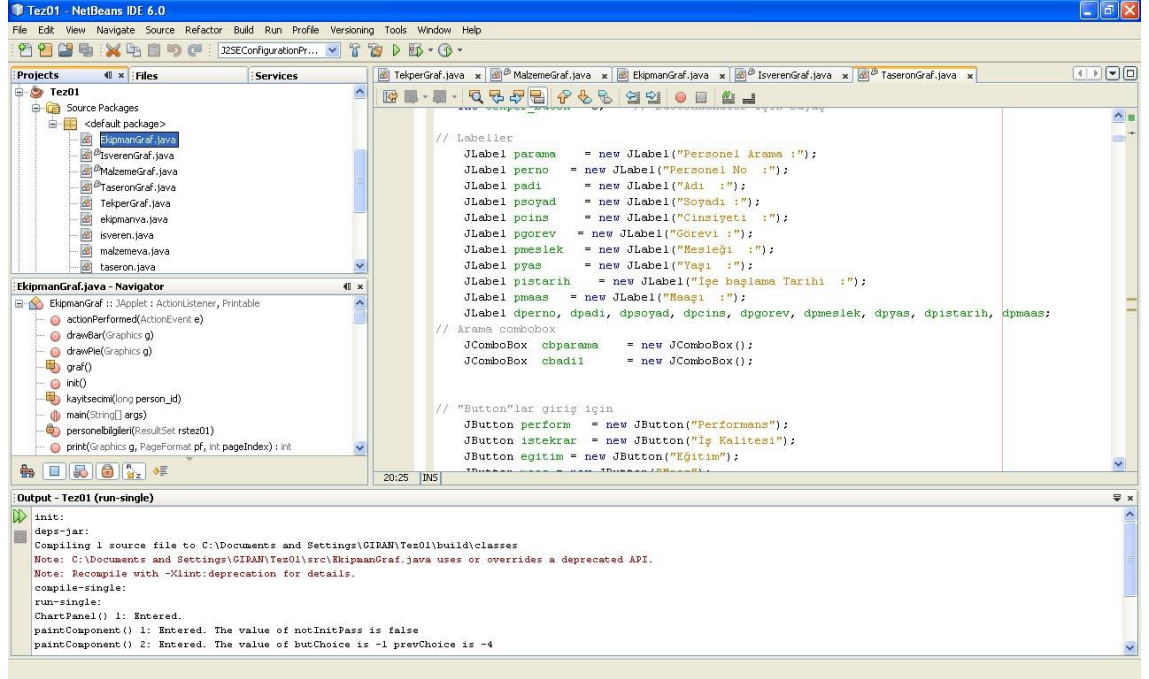
- Oluşturulan byte kod Java Virtual Machine (Java Sanal Makinesi) tarafından adım adım işletilir.

Şekil 3.6’da Java ve C++ kodunun geçirdiği aşamalar gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi Java ile yazılan kodlar derlendikten sonra Java Bytecode haline dönüştürülür. Bu aşamadan sonra işletim sistemi farketmeden Java sanal makinesi yüklenmiş her ortamda kullanıcıya sunulurlar. Örnekte C++ olarak verilen fakat diğer birçok programlama dilinde de olduğu gibi kodlar makine koduna dönüştürülürler fakat her işletim sisteminde çalıştırılmazlar.



Şekil 3.6. Java ve C++ kodunun geçirdiği aşamalar (Akın, 2008)

Bu çalışmada Sun Microsystems firması tarafından ücretsiz dağıtımı yapılan yine Java programlama dili ile geliştirilmiş Netbeans editörü ve derleyicisi kullanılmıştır. Şekil 3.7’de Netbeans programının bir görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 3.7: Netbeans program görüntüsü

Netbeans programının tercih edilmesinin nedeni kullanım kolaylığı ve ücretsiz olarak dağıtılıyor olmasıdır.

3.3 POSTGRESQL VERİTABANI YÖNETİM SİSTEMİ

Veritabanı, sistem süreçlerinde oluşan verilerin daha sonra ulaşılmak amacıyla elektronik ortamlarda, belli kurallar ve birbirleriyle olan ilişkilerini koruyacak şekilde saklanmasıyla oluşan kayıtlar topluluğudur (Kutlu, 2007).

3.3.1. Veri Tabanı Yönetim Sistemi

Veritabanı yönetim sistemi, yeni bir veritabanı oluşturmak, veri tabanını düzenlemek, geliştirmek ve bakımını yapmak gibi çeşitli karmaşık işlemlerin gerçekleştirildiği birden fazla programdan oluşmuş bir yazılım sistemidir. Veri tabanı yönetim sistemi, kullanıcı ile veri tabanı arasında bir arabirim oluşturmaktadır ve veri tabanına her türlü erişimi sağlar. Veri tabanının tanımlanması: veri tabanını oluşturan verilerin tip ve uzunluklarının belirlenmesidir. Veri tabanını oluşturulması ise veri için yer belirlemesi

ve saklama ortamına verilerin yüklenmesini ifade eder. Veri tabanı üzerinde işlem yapmak; belirli bir veri üzerinde sorgulama yapmak, meydana gelen değişiklikleri yansıtmak için veri tabanının güncellenmesi ve rapor üretilmesi gibi işleri temsil eder. Ayrıca veri tabanı yönetim sistemi, verinin geri çağrılmasını sağlar. Veri tabanına yeni kayıt eklemek, eskileri çağırarak ve gerekli düzeltmeleri yapmak yoluyla, verinin bakımını ve sürekliliğini gerçekleştirir, kayıtlara yeni veri eklemek ve yeni kayıtlar oluşturmakla, veri tabanını genişletir (Burma, 2004).

3.3.2. Veri Modeline Göre Veritabanı Yönetim Sistemleri

Yapısal olarak bütün veri tabanları bir değildir. Veritabanları verileri saklama ve onlara erişme bakımından farklı tiplere ayrılır. Bunlar:

- Hiyerarşik Veri Tabanları
- Ağ Veri Tabanları
- İlişkisel Veri Tabanları
- Nesneye Yönelik Veri Tabanları

Veritabanı Yönetim sistemlerinden günümüzde kullanımı en yaygın olanı ve çalışmada kullanılan PostgreSQL veri tabanı yönetim sisteminin de kullandığı model İlişkisel Veritabanıdır.

İlişkisel Veri Tabanları, 1970 yılında Codd önermiştir. Bu model, matematikteki ilişki teorisine dayanır. İlişkisel veri modelinde veriler basit tablolar halinde tutulur. Tablolar, satır ve sütunlardan oluşur (Burma, 2004).

3.3.3. SQL

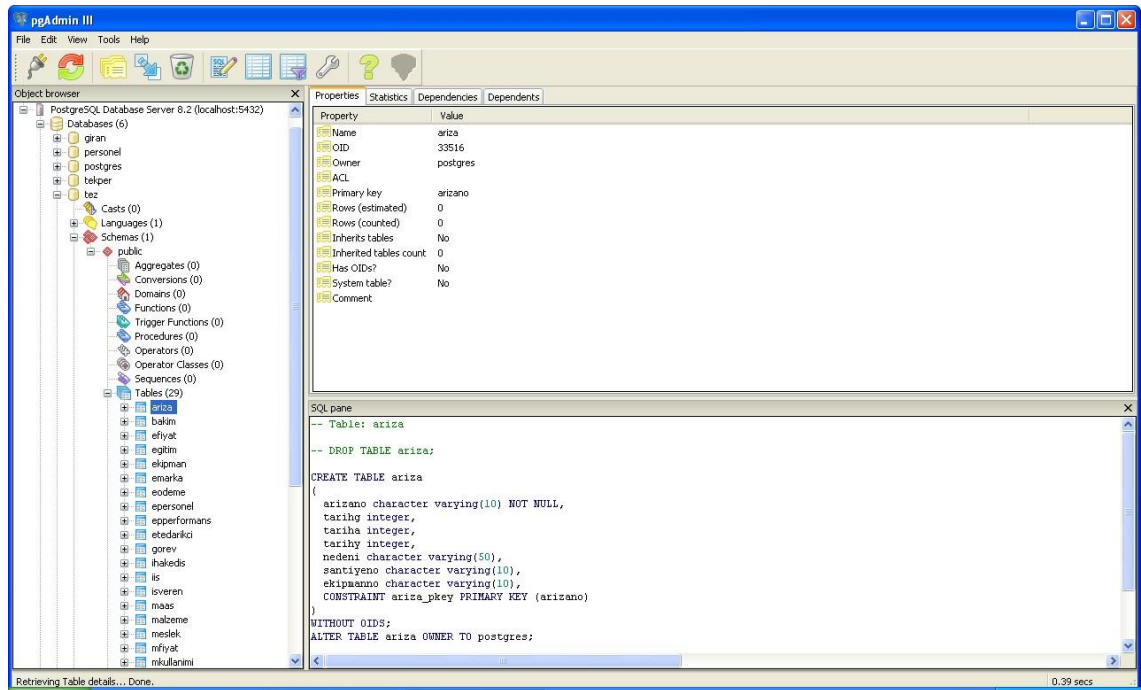
SQL, “Yapısal Sorgulama Dili” tek başına bir programlama dili olmamasına karşın, bazı programcılar tarafından bir programlama dili olarak gösterilmekte olup aslı, programlama dilleriyle birlikte kullanılan bir alt dil olarak tanımlanabilir. SQL, verilerin değişik bir sistematik içerisinde, belirli bir alana depo edilip, sonradan bu verileri

değişik sistematipler çerçevesinde alma, güncelleme ve silme işleminden ibarettir (Şamlı, 2005).

3.3.4. PostgreSQL

PostgreSQL, veritabanları ilişkisel modeli kullanan ve SQL standart sorgu dilini destekleyen bir veritabanı yönetim sistemidir. PostgreSQL aynı zamanda iyi performans veren, güvenli ve geniş özellikleri olan bir veritabanı yönetim sistemidir. Hemen hemen tüm UNIX ya da Unix türevi (Linux, FreeBSD gibi) işletim sistemlerinde çalışır. Ayrıca NT çekirdekli tüm Windows sistemlerde de çalıştırılabilir. Ücretsiz ve açık kodludur. PostgreSQL diğer ticari ya da açık kodlu veritabanlarında bulabileceğiniz özelliklerin hemen hemen hepsini (ya da daha fazlasını) kapsar (Gündüz, 2006).

PostgreSQL, C, C++, Perl, Python, Java, Tcl ve PHP'nin de aralarında bulunduğu hemen hemen bütün büyük programlama dilleri ile birlikte kullanılabilir. Sorgulama dili olarak SQL92 desteklemekte ve son sürümüyle birlikte en son sürüm olan SQL:2003 standardına uyulanmaktadır (Matthew ve Stones, 2005).



Şekil 3.8: pgAdmin III program görüntüsü

Bu çalışmada oluşturulan model PostgreSQL ile birlikte dağıtımı yapılan pgAdmin III aracı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.8’de pgAdmin III programının bir görüntüsü yer almaktadır.

4. BULGULAR

İnşaat sektöründe, her yeni proje yeni bir başlangıç olarak kabul edilir. Bu genel kabul nedeniyle bir önceki tamamlanan proje dahi yapılması düşünülen yeni preje için bire bir örnek teşkil etmez.

İnşaat projeleri, zamana yayılı, tekrar sayısı az, farklı ve yüksek oranda belirsizliklerin olduğu, riski yüksek, emek yoğun ve hızlı bilgi akışının olduğu projelerdir.

Zamana yayılıdır; inşaat projeleri genelde kapsamı bakımından büyük projelerdir ve kendine has kısıtları nedeniyle kısa sürede tamamlanamazlar. Bu kısıtlar, başta emek yoğun projeler oluşu nedeniyle, her yapılanın ana girdisinin insan olması ve insan denetiminde yapılması gerekliliği, kullanılan çok sayıda malzemenin özellikleri, uygulama teknikleri, kullanılan ekipmanların kapasiteleri ve kullanılan malzemenin tedarik yönetimi olarak sıralanabilir.

Tekrar sayısı az; inşaat projeleri yapılan işin doğası gereği tekrarlarının az olduğu projelerdir. Bazen tekrar gibi görünen işler bile bir birlerinden büyük ölçüde ayrılırlar. Örneğin bir kazı işi bile başlangıçta zeminin hafriyatı gibi görünse de kazı devam ettikçe zeminin farklılık gösterdiği ve bazen işin dolayısıyla tanımının değiştiği bile olur.

Belirsizliklerin olduğu; inşaat projelerinde ürünün sabit fakat imalat yerinin hareketli oluşu ve ortaya çıkan ürünün doğa ile bütünleşmesi gerekliliği belirsizlikleri de beraberinde getirmektedir. Ürünün üzerinde oturacağı zemin durumu, kullanılacak malzemelerin birbiriyle ve çevreyle uyumu gibi teknik belirsizlikler olduğu kadar, projenin taraflarının her projede farklı oluşu, tarafların amaç, kapasite ve risklerinin farklı oluşu, sektör, ülke hatta bölgeden kaynaklanan risklerin oluşturduğu sosyo-ekonomik ve politik ortam da belirsizlikleri beraberinde getirmektedir.

Riski yüksek; inşaat projeleri, belirsizlikler nedeniyle riski yüksek projelerdir. Projelerin yüksek riskler taşıması, bu risklerin önceden tanımlanmasını, ölçülendirilmesini sözleşme, inşaat ve uygulama dönemlerinde riskle nasıl başedileceğinin bir risk yönetimi kapsamında değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Emek yoğun; inşaat projeleri, işveren yönlendirici, kendine has projeler olduğundan standardı yapılamayan, bu nedenle fabrikasyon ürünlerin az olduğu, bu ürünlerin proje içinde ara mamül gibi işlem gördüğü ve her aşamasının insan emeği ile gerçekleştirildiği emek yoğun projelerdir.

Hızlı bilgi akışı; inşaat projeleri birçok yan sektörün bir arada gerçekleştirdikleri projelerdir. Proje sırasında, insan kaynakları yönetimi, malzeme yönetimi ve ekipman yönetiminin yanı sıra tedarikçiler, taşeronlar ve işverenler ile yapılan sözleşmelerin yönetimi hızlı bilgi akışını meydana getirmektedir.

İnşaat projelerinin bu özellikleri nedeniyle inşaat yönetimi büyük önem taşımaktadır. Yöneticilerin daha iyi karar verebilmeleri bilgiye daha hızlı ulaşmalarıyla mümkün olmaktadır. Doğru bilginin doğru zamanda servis edilmesi, yöneticinin işini kolaylaştıracak, belirsizlikleri azaltacak, riskleri karşılayacak ve işlerin aksamadan öngörüldüğü zamanda ve tahmin edilen bütçe sınırları içinde gerçekleştirilmesine olanak sağlayacaktır.

İşlerin aksamaması, risklerin önceden tahmin edilebilmesi ve belirsizliklerin ortadan kaldırılması, insan kaynakları yönetimini de kolaylaştıracak ve daha huzurlu bir çalışma ortamı dolayısıyla verimlilik hedefleri ve performans ölçütlerinin yakalanması ihtimali artacaktır.

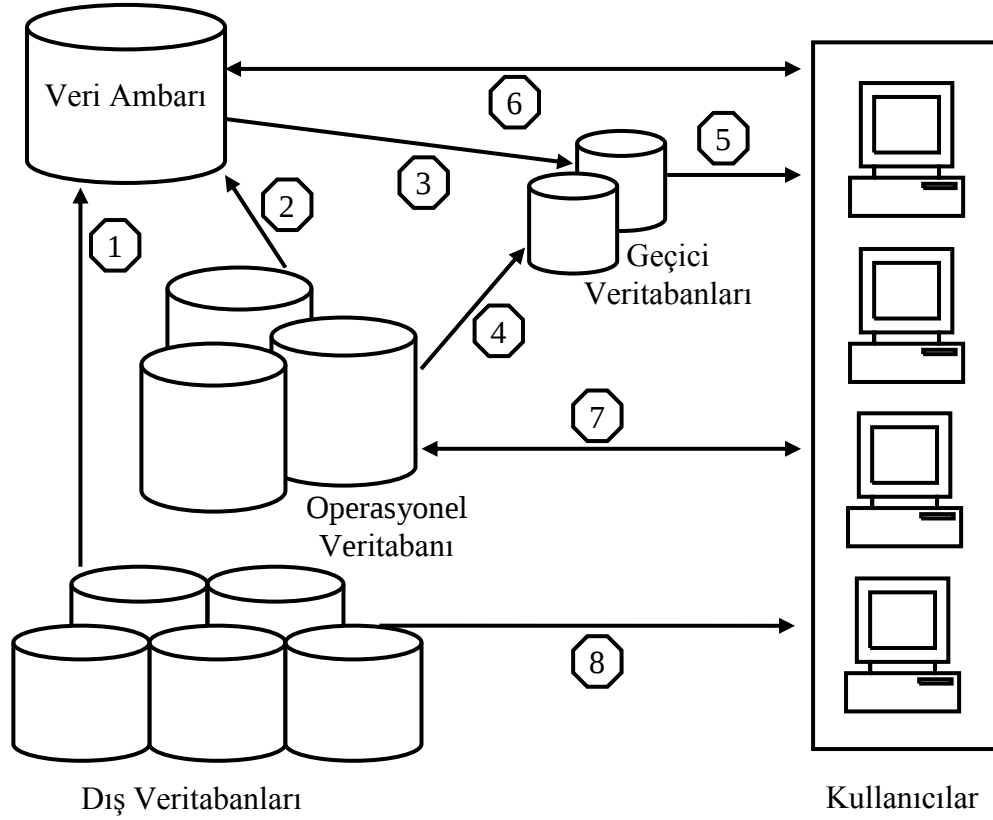
İnşaat projeleri her ne kadar kendilerine has özelliklere sahip olsalar da birbirleriyle ortak özelliklere de sahiptirler. Ortak özellikler dikkate alındığında daha önce tamamlanmış veya tamamlanamamış projeler, bundan sonra yapımı üstlenilecek projelere bir temel oluşturabilir. Yapılmış olan hatalardan veya gerçekleştirilen başarılarından çıkarılan dersler, ileride oluşabilecek hatalara önceden tedbir alınmasında ve daha iyi işlerin yapılmasında büyük katkılar sağlayacaktır.

Kullanım amacı tarihsel veriyi işleyip faydalı bilgi haline getirmek olan veri ambarı teknolojisinin, inşaat sektöründe kullanımının yaygınlaşması ve inşaat yönetiminde oluşturulacak bir bilgi ambarı ile tarihsel verilerin daha iyi işlenmesi, gerekli bilgiye gerektiği anda ulaşılabilmesini sağlayacaktır.

4.1. İNŞAAT YÖNETİMİNDE BİLGİ AMBARI

Çalışma kapsamında geliştirilen, inşaat yönetiminde bilgi ambarı modeli, beş temel öge ve bunların aralarındaki ilişkilerinden oluşmaktadır. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi bu beş temel öge aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Veri Ambarı
- Operasyonel Veritabanı
- Dış Veritabanları
- Geçici Veritabanları
- Kullanıcılar



Şekil 4.1: İnşaat yönetiminde bilgi ambarı modeli

4.1.1. Veri Ambarı

Tanımı itibariyle veri ambarı, tarihsel verilerin tutulduğu, tutulan verilerin zorunluluk olmadıkça değişmediği ve diğer veritabanlarıyla entegre çalışan özelleştirilmiş bir veritabanıdır.

Veri ambarı, bu çalışmada da tanımı doğrultusunda oluşturulmuştur. Örnek olarak, teknik personelle ilgili olarak, aldıkları eğitimler, tarihleri, eğitimlerin kapsamı ve bu eğitimin sonuçları bir veri ambarı olarak düzenlendiğinde, söz konusu teknik personelin daha sonra alması gereken eğitimler ve verilecek eğitimlerin düzeyi varolan “teknik personel veri ambarı”ndan faydalanılarak bilimsel ve rasyonel bir şekilde belirlenebilmektedir.

4.1.2. Operasyonel Veritabanı

Operasyonel veritabanları şirketin anlık ve geçici bilgilerinin saklandığı operasyonların (faaliyetlerin) gerçekleşmesiyle ilgili daha çok teknik/sosyal detayları kapsayan veritabanlarıdır. Bu veriler tarihsel bir yapıya sahip değildirler. Operasyonel veritabanlarının sürekli güncellenmesi gerekmektedir. Veri güncel değilse bir değer taşımaz.

Örneğin bir personele ait adres bilgileri operasyonel veritabanında saklanabilir. Bir önceki adresinin şirket karar mekanizması için bir önemi ve değeri yoktur.

4.1.3. Dış Veritabanları

Dış veritabanları genel olarak operasyonel nitelikte veritabanlarıdır. Bilgi ambarı modelinde ayrı olarak yer almasının nedeni, dış veritabanlarının şirketin inisiyatifi ve kontrolü dışında gerçekleşmiş verilerden meydana gelmesi ve dolayısıyla müdahalenin yapılamamasından kaynaklanmaktadır.

İnternet üzerinden ulaşılabilen birim fiyat veritabanı dış veritabanına bir örnek olabilir. Bu veritabanına erişim hakkı verilmesine rağmen, güncellemelere izin verilmeyebilir. Veritabanının güncellenmesinin, bulunduğu site tarafından yapılması gerekmektedir.

4.1.4. Geçici Veritabanları

Sistemde büyük bir öneme sahip olan geçici veritabanları, daha hızlı bilgi sunumu için, istenilen alandaki verilerin bir araya toplayarak oluşturulan ve sorgulama sonunda istenilen bilgiye ulaşıldığında sistemden silinen veritabanlarıdır.

Örnek olarak tek bir ekipman için geçici veritabanı oluşturulabilir. Bu geçici veritabanında sadece istenilen ekipman ile ilgili her türlü veri bulunabilir. Böylece daha detaylı ve hızlı bir sorgu yapılabilir.

4.1.5. Kullanıcılar

Çalışma kapsamında hedeflenen bilgi ambarı, kullanıcıları yönetim seviyesinde bulunan şirket çalışanlarıdır.

Geliştirilen sistem, bir karar verme aşamasından önce karar vericiye destek amacıyla hazırlandığı için bu hedef doğrultusunda şekillendirilmiştir. Sistem kendi içinde bir hiyerarşiye sahiptir. Bu hiyerarşi görev tanımlarıyla oluşturulmaktadır. Her yöneticinin kendine ait bir çalışma alanı olduğundan sistem tarafında sunulan bilgi de yöneticinin çalışma alanı çerçevesinde sınırlandırılmaktadır.

4.1.6. Bilgi Ambarı Temel Bileşenleri Arasındaki İlişkiler

Çalışmada geliştirilen bilgi ambarı modelinde bileşenler arasındaki sekiz ilişki (Şekil 4.1) numaralandırılmış ve aşağıda açıklanmıştır.

1 ve 2 numaralı ilişkiler: Operasyonel Veritabanı ve Dış Veritabanları ile Veri Ambarı arasındaki ilişkilerdir. Bu ilişkiler Çıkarım, Dönüştürme ve Yükleme işlemlerinin gerçekleştirilmesini göstermektedir.

3 ve 4 numaralı ilişkiler: Operasyonel Veritabanı ve Veri Ambarı ile Geçici Veritabanları arasındaki ilişkilerdir. Bu ilişkiler sorgu işlemleri sırasında Operasyonel Veritabanı ve Veri Ambarından seçilen verilerin Geçici Veritabanlarına kopyalanması işlemlerinin gerçekleştirilmesini göstermektedir.

5 numaralı ilişki: Geçici Veritabanları ile Kullanıcılar arasındaki ilişkidir. Bu ilişki Kullanıcılar tarafından daha hızlı bilgi edinmek amacıyla yapılan sorgu işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır.

6 numaralı ilişki: Veri Ambarı ile Kullanıcılar arasındaki ilişkidir. Şekil 4.1’de de görüleceği gibi bu çift yönlü bir ilişkidir. Kullanıcılar tarafından sorgu işlemlerinin gerçekleştirilmesinin yanı sıra, gerekli durumlarda (hataların düzeltilmesi gibi) güncelleme ve yeni veri girişinin gerçekleştirilmesini de ifade etmektedir.

7 numaralı ilişki: Operasyonel Veritabanı ile Kullanıcılar arasındaki ilişkidir. Şekil 4.1’de de görüleceği gibi bu ilişki de çift yönlü bir ilişkidir. 6 numaralı ilişkide olduğu gibi, Kullanıcılar tarafından sorgu işlemlerinin gerçekleştirilmesinin yanı sıra, güncelleme ve yeni veri girişinin gerçekleştirilmesini de ifade etmektedir.

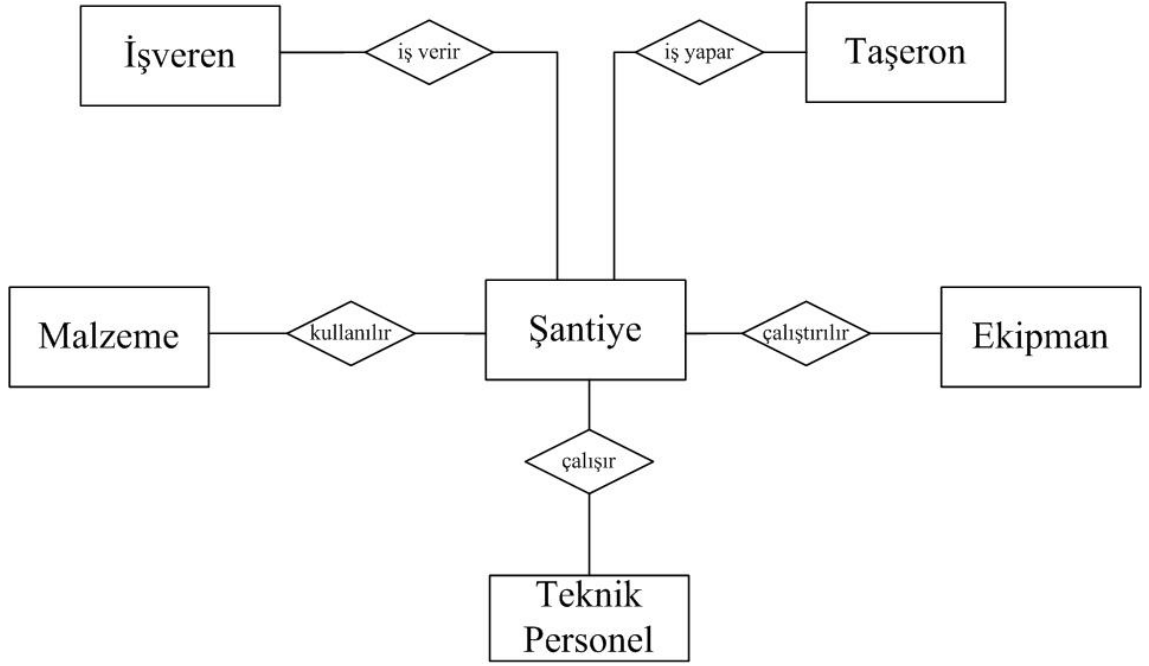
8 numaralı ilişki: Dış Veritabanları ile Kullanıcılar arasındaki ilişkidir. Kullanıcılar tarafından bilgi temini ve kontrolü amacıyla yapılan sorgu işlemlerinin gerçekleştirilmesini göstermektedir.

4.2. BİLGİ AMBARININ VERİ YAPISININ MODELLENMESİ

İnşaat yönetiminde bilgi ambarı veri yapısı, Operasyonel Veritabanı ve Veri Ambarının birbirine entegre edilmesi ile oluşturulmuştur. Geliştirilen model, inşaat yönetimini şantiye odaklı olarak ele almaktadır. Şantiye odaklı inşaat yönetimi, verilecek kararın, şantiye ve bilgi alışverişi yapılması zorunlu olan ilişkili olduğu diğer taraflar açısından düşünülmesi anlamına gelmektedir.

İnşaat yönetiminde bilgi ambarlama veri yapısı modeli altı ana başlık altında oluşturulmuştur. Modelin odağında Şantiye bulunmakta ve Şantiye’ye bağlı olarak Teknik Personel, Malzeme, Ekipman, Taşeron ve İşveren yer almaktadır. Model, şantiyenin ilişki açısından gerekli gördüğü diğer sahalara adaptasyona her zaman açık bir sistemdir.

Geliştirilen modelin varlık-bağıntı şeması Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

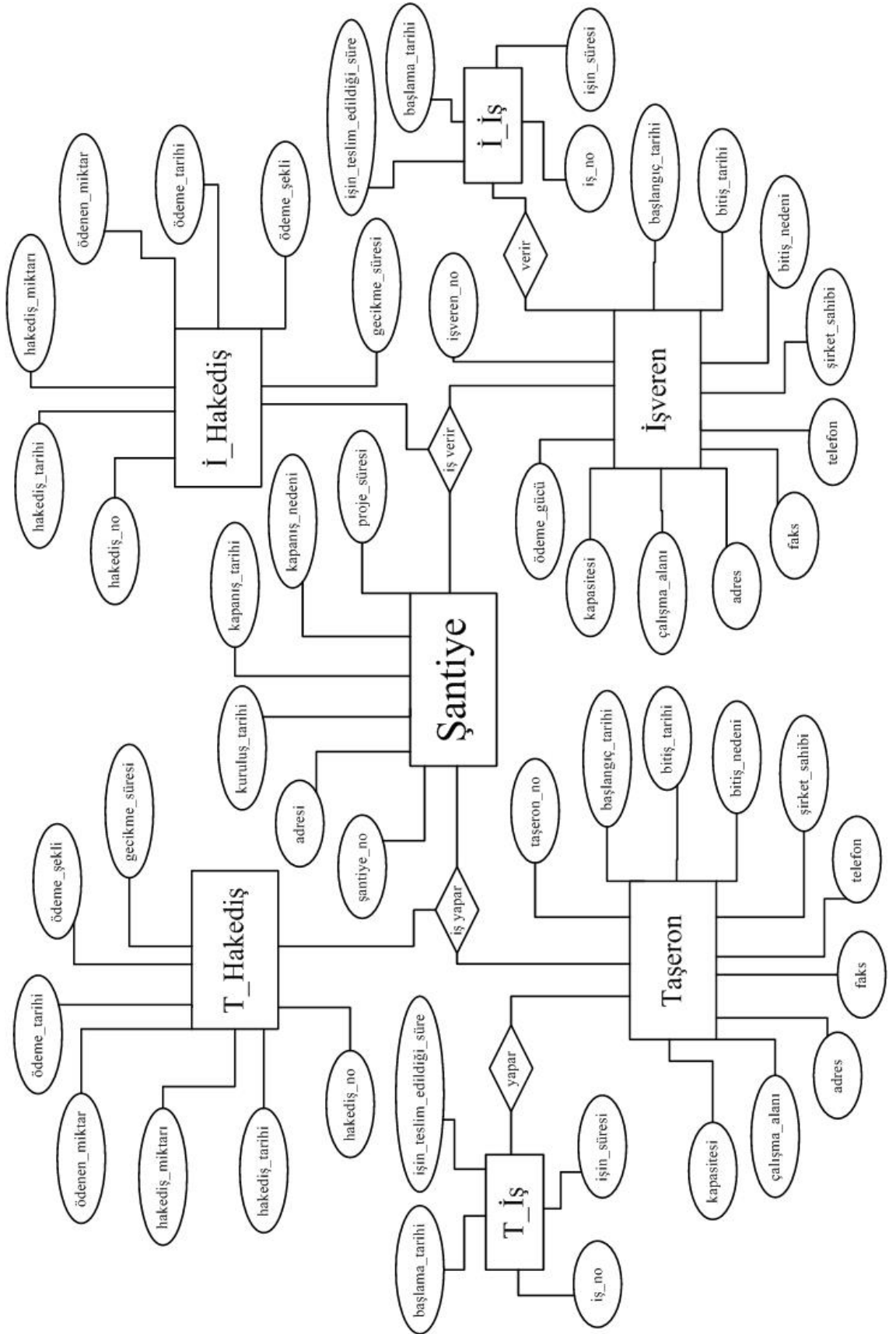


Şekil 4.2: Bilgi ambarı veri yapısı modeli

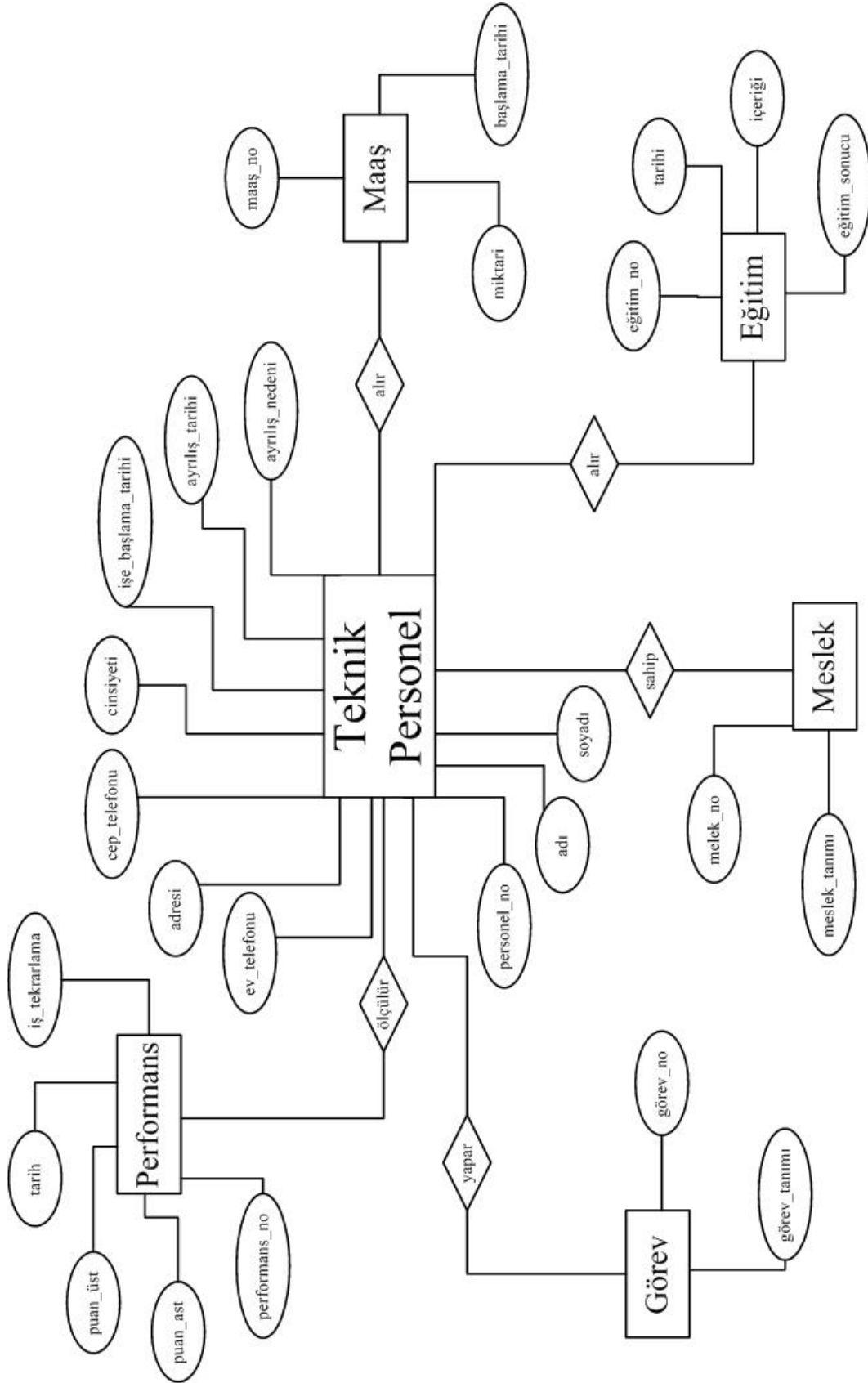
Geliştirilen şantiye odaklı bilgi ambarı modeli:

- Teknik Personel başlığı altında, performans, eğitim, maaş ve meslek alt başlıkları ile detaylandırılmıştır.
- Malzeme başlığı altında, kullanımı, fiyat, poz, marka, tedarikçi ve ödeme alt başlıkları şeklinde ifade edilmektedir.
- Ekipman başlığı altında, personel, arıza, onarım, bakım, marka, fiyat, tedarikçi ve ödeme alt başlıkları ile detaylandırılmıştır.
- Taşeron başlığı altında hakediş alt başlığı oluşturulmuştur.
- İşveren başlığı altında hakediş alt başlığı oluşturulmuştur.

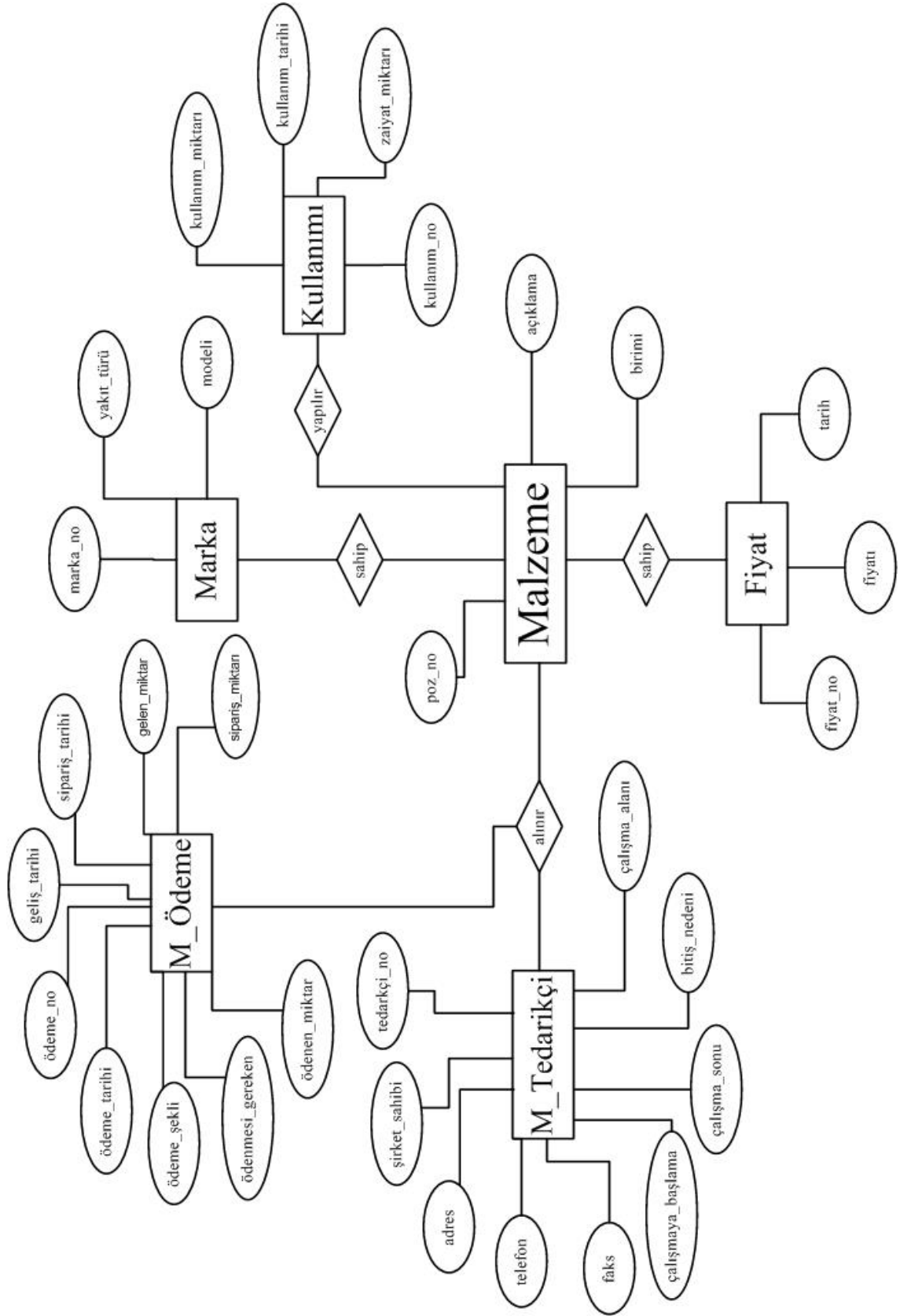
Herbir varlığın alt başlıkları varlık-bağıntı modeli ile detaylandırılmış ve Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Modelde gösterilmekte olan her varlık Postgresql veritabanı yönetimi sisteminde birer tabloyu ve varlıkların özellikleri de tabloların sütunlarını oluşturmaktadır.



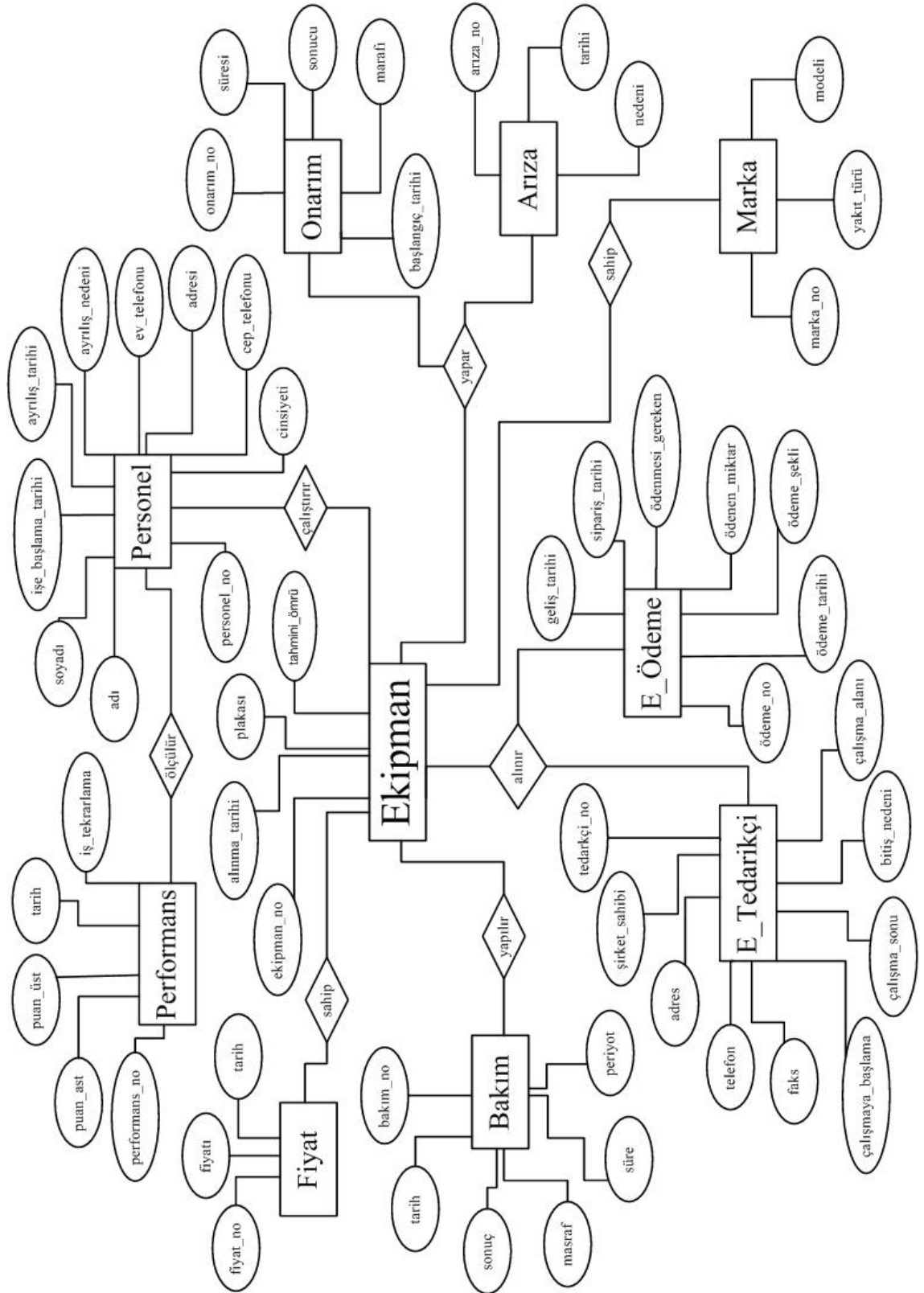
Şekil 4.3: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin Şantiye, Taşeron ve İşveren veritabanları detayı



Şekil 4.4: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin Teknik Personel veritabanı detayı



Şekil 4.5: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin Malzeme veritabanı detayı



Şekil 4.6: Bilgi ambarı veri yapısı modelinin Ekipman veritabanı detayı

Modelin, Postgresql veritabanı yönetimi sisteminde oluşturulan ana tabloları ve tabloların sütunları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablolar aynı zamanda varlık-ilişki şemalarında verilen bilgilerin bir gösterimidir.

Tablo 4.1: Şantiye, işveren ve taşeron veri yapısı

Şantiye	İşveren	Taşeron
Şantiye No	İşveren No	Taşeron No
Adresi	Şirket Sahibi	Şirket Sahibi
Kuruluş Tarihi	Adresi	Adresi
Kapanış Tarihi	Telefon No	Telefon No
Kapanış Nedeni	Faks No	Faks No
Proje Süresi	Çalışma Alanı	Çalışma Alanı
	Kapasitesi	Kapasitesi
	Ödeme Gücü	Başlangıç Tarihi
	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
	Bitiş Tarihi	Bitiş Nedeni
	Bitiş Nedeni	

Tablo 4.1 ve Tablo 4.2, çalışma kapsamında geliştirilen bilgi ambarının veritabanlarını oluşturmaktadır. PostgreSQL veritabanı yönetim sisteminde oluşturulan veritabanlarına veri girişi için kullanıcı arayüzleri oluşturulmuştur. Java programlama dili ile yazılan arayüzler Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Teknik personel, malzeme ve ekipman veri yapısı

Teknik Personel	Malzeme	Ekipman
Personel No	Poz No	Ekipman No
Şantiye No	Birimi	Alınma Tarihi
Görev No	Açıklama	Plakası
Meslek No	Markası	Tahmini Ömrü
Adı	Modeli	Markası
Soyadı		Modeli
Doğum Tarihi		Yakıt Türü
Adresi		
Ev Telefonu		
Cep Telefonu		
Cinsiyeti		
İşe Başlama Tarihi		
Ayrılış Tarihi		
Ayrılış Nedeni		

Şantiye

Şantiye Bilgileri Yeni Bilgiler

Şantiye Arama : Şantiye seçiniz:

Şantiye No: Proje Süresi :

Kuruluş Tarihi : yıl ay gün

Adresi :

Kapanış Tarihi: yıl ay gün

Kapanış Nedeni :

İşveren : İşveren Tel.: Güncelleme

Şekil 4.7: Şantiye veritabanı veri girişi arayüzü

İşveren

İşveren Bilgileri Yeni Bilgiler

İşveren Arama : İşveren seçiniz:

Adı Soyadı : Telefon :

Alanı : Faks :

Kapasitesi: Ödeme Gücü:

Adresi :

Başlama Tarihi: yıl ay gün

Bitiş Tarihi : yıl ay gün

Bitiş Nedeni :

Güncelleme

Şekil 4.8: İşveren veritabanı veri girişi arayüzü

Taşeron

Taşeron Bilgileri Yeni Bilgiler

Taşeron Arama : Taşeron seçiniz:

Adı Soyadı : Telefon :

Alanı : Faks :

Kapasitesi:

Adresi :

Başlama Tarihi: yıl ay gün

Bitiş Tarihi : yıl ay gün

Bitiş Nedeni :

Güncelleme

Şekil 4.9: Taşeron veritabanı veri girişi arayüzü

Teknik Personel

Kişisel Bilgiler Yeni Bilgiler

Personel Arama : Personeli seçiniz:

Adı : Soyadı :

Doğum Tarihi : yıl ay gün Cinsiyeti :

Mesleği : Görevi :

Adresi :

Başlama Tarihi: yıl ay gün Ev Tel. :

Ayrılış Tarihi : yıl ay gün Cep Tel. :

Ayrılış Nedeni :

Çalıştığı Şantiye : Personel No:

Güncelleme

Şekil 4.10: Teknik personel veritabanı veri girişi arayüzü

Malzeme

Malzeme Bilgileri Yeni Bilgiler

Malzeme Arama : Malzeme seçiniz:

Adı : Poz No :

Birimi :

Açıklaması :

Güncelleme

Şekil 4.11: Malzeme veritabanı veri girişi arayüzü

Şekil 4.12: Ekipman veritabanı veri girişi arayüzü

Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de sunulan arayüzlerin çalışma şekilleri ortaktır. Çalıştırıldıklarında herbiri kendi veritabanlarından aldığı isimleri arama çubuğunda listeler. Arama çubuğundan seçilen ismin bilgileri veritabanından çekilerek arayüze yazılır. “Güncelleme” tuşuna basılana kadar veriler değiştirilemez. Güncellenecek veri varsa “Güncelleme” tuşuna basılarak değiştirilebilir hale gelen arayüz, “Güncelleme” tuşunun yerine gelen “Veri Tabanına Yaz” tuşuna basılarak veriler güncellenmiş olur. Her arayüzde bulunan “Yeni Bilgiler” pencere sekmesine basıldığında ekrana geçen pencereden yeni veri girişi yapılabilir.

4.3. BİLGİ AMBARI MODELİNDE VERİ AMBARI YAPISI

Geliştirilen bilgi ambarı modelinde oluşturulan veri yapısı, operasyonel veritabanı ve veri ambarı entegrasyonudur. Sistemde geliştirilen veri ambarı yapısı ana başlıklar altında aşağıda açıklanmaktadır.

4.3.1. Teknik Personel Veri Ambarı Yapısı

Bilgi ambarı yapısında yer alan ve ana başlıklardan olan teknik personel için veri ambarı veri yapısı üç alt başlıktan oluşmaktadır. Bu alt başlıklar; maaş, eğitim ve performanstır. Oluşturulan tabloların sütunları başlıkları Tablo 4.3’de sunulmuştur.

Teknik personel veri ambarı veri girişi için hazırlanan kullanıcı arayüzü Şekil 4.13’te gösterilmiştir. Şekildeki arayüz teknik personele ait performans, eğitim ve maaş bilgilerinin veri ambarına kaydedilmesi için tasarlanmıştır.

Üç başlık teknik personel veri ambarı veri girişi arayüzde birleştirilmiştir. “Personel No”, “Şantiye No” ve “Tarih” her birinde ortak olduğu için arayüzün üstünde yer almaktadır. Arayüzün altında yer alan “Performans”, “Eğitim” ve “Maaş” tuşları veri ambarına girilen yeni verilerin kaydedilmesi için oluşturulmuştur. Hangi başlık için kayıt girişi yapılacaksa ona ait veriler yazılır ve başlık tuşuna basılarak veri kaydı gerçekleştirilir.

Teknik Personel			
Personel No :		Şantiye No :	
		Tarihi :	
Performans No :		Üstün Puanı :	
Astin Puanı :		İş Tekrarı :	
Maaş No :		Maaş Miktarı :	
Eğitim No :		Eğitim Sonucu :	
Eğitimin İçeriği :			
Performans Eğitim Maaş			

Şekil 4.13: Teknik personel veri ambarı veri girişi arayüzü

Tablo 4.3: Teknik personel veri ambarı yapısı

Teknik Personel

Maaş	Eğitim	Performans
Maaş No	Eğitim No	Performans No
Personel No	Personel No	Personel No
Şantiye No	Şantiye No	Şantiye No
Başlama Tarihi	Tarihi	Tarih
Miktarı	İçeriği	Puan Ast
	Eğitim Sonucu	Puan Üst
		İş Tekrarlama

Teknik personel ana başlığı altında oluşturulan her alt başlık da PostgreSQL veritabanı yönetimi sisteminde oluşturulan bir tablodur. Bu tablolarda saklanacak verilerin açıklaması ve veri türü Tablo 4.4, Tablo 4.5 ve Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.4: Maaş tablosu veri sistemi

Maaş

	Veri Türü	Açıklama
Maaş No	Karakter	Kişiye özel her maaş değişikliğinde atanmış karakter dizisi
Personel No	Karakter	Kişiye özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Kişiye özel her maaş değişikliğinde bulunduğu şantiye için atanmış karakter dizisi
Başlama Tarihi	Tarih	Maaşın verilmeye başlandığı tarih
Miktarı	Sayı	Maaşın miktarı

Tablo 4.5: Eğitim tablosu veri sistemi

Eğitim

	Veri Türü	Açıklama
Eğitim No	Karakter	Kişiye özel her eğitim için atanmış karakter dizisi
Personel No	Karakter	Kişiye özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Kişiye özel her eğitimde şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarihi	Tarih	Eğitimin verildiği tarih
İçeriği	Karakter	Verilen eğitimin içeriği
Eğitim Sonucu	Karakter	Eğitim sonunda alınan sonuç (sınav sonucu veya performans artışı)

Tablo 4.6: Performans tablosu veri sistemi

Performans

	Veri Türü	Açıklama
Performans No	Karakter	Kişiye özel her performans değerlendirmesi için atanmış sayı
Personel No	Karakter	Kişiye özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Kişiye özel her performans değerlendirmesinde bulunduğu şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarih	Tarih	Performans ölçümünün yapıldığı tarih
Puan Ast	Sayı	Çalışanın astları tarafından verilen puan
Puan Üst	Sayı	Çalışanın üstleri tarafından verilen puan
İş Tekrarlama	Sayı	Performans ölçümünün yapıldığı tarihler arasında iş tekrarlama sayısı

4.3.2. Malzeme Veri Ambarı Yapısı

Bilgi ambarı yapısında yer alan ana başlıklardan olan Malzeme için veri ambarı, üç alt başlıktan oluşturulmuştur. Bu alt başlıklar; malzeme kullanımı, fiyat ve ödeme (tedarikçiye) dir. Malzeme veri ambarı yapısında oluşturulan sütun başlıkları Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Malzeme veri ambarı veri girişi için hazırlanan kullanıcı arayüzü Şekil 4.14’te gösterilmiştir. Şekildeki arayüz malzemeye ait fiyat, ödeme ve malzeme kullanımı bilgilerinin veri ambarına kaydedilmesi için tasarlanmıştır.

Üç başlık malzeme veri ambarı veri girişi arayüzde birleştirilmiştir. “Poz No”, “Şantiye No” ve “Tarih” her birinde ortak olduğu için arayüzün üstünde yer almaktadır. Arayüzün altında yer alan “Fiyat”, “Ödeme” ve “Kullanım” tuşları veri ambarına girilen yeni verilerin kaydedilmesi için oluşturulmuştur. Hangi başlık için kayıt girişi yapılacaksa ona ait veriler yazılır ve başlık tuşuna basılarak veri kaydı gerçekleştirilir.

Şekil 4.14: Malzeme veri ambarı veri girişi arayüzü

Tablo 4.7: Malzeme veri ambarı yapısı

Malzeme		
Malzeme Kullanımı	Fiyat	Ödeme (Tedarikçi)
Malzeme No	Fiyat No	Ödeme No
Poz No	Poz No	Poz No
Şantiye No	Şantiye No	Tedarikçi No
Kullanım Tarihi	Tarih	Sipariş Tarihi
Kullanım Miktarı	Fiyat	Ödeme Tarihi
Zayiat Miktarı		Geliş Tarihi
		Sipariş Miktarı
		Gelen Miktar
		Ödenmesi Gereken Miktar
		Ödenen Miktar
		Ödeme Şekli

Malzeme ana başlığı altında oluşturulan her alt başlık PostgreSQL veri tabanı yönetimi sisteminde oluşturulan bir tablodur. Bu tablolarda saklanacak verilerin açıklaması ve veri türü Tablo 4.8, Tablo 4.9 ve Tablo 4.10’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8: Malzeme kullanımı tablosu veri sistemi

Malzeme Kullanımı

	Veri Türü	Açıklama
Kullanım No	Karakter	Malzemeye özel her kullanım aralığında atanmış karakter dizisi
Poz No	Karakter	Malzemeye özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Malzemeye özel her kullanıldığı şantiye için atanmış karakter dizisi
Kullanım Tarihi	Tarih	Malzemenin kullanıldığı tarih aralığı
Kullanım Miktarı	Sayı	Kullanıldığı miktar
Zayiat Miktarı	Sayı	Zayiat miktarı

Tablo 4.9: Fiyat tablosu veri sistemi

Fiyat

	Veri Türü	Açıklama
Fiyat No	Karakter	Malzemeye özel her satın almada atanmış karakter dizisi
Poz No	Karakter	Malzemeye özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Malzemeye özel her satın almada ihtiyaç olan şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarih	Tarih	Malzemenin satın alındığı tarih
Fiyat	Sayı	Malzeme fiyatı

Tablo 4.10: Ödeme (tedarikçi) tablosu veri sistemi

Ödeme (Tedarikçi)

	Veri Türü	Açıklama
Ödeme No	Karakter	Malzemeye özel her yapılan ödeme için atanmış karakter dizisi
Poz No	Karakter	Malzemeye özel atanmış karakterler
Tedarikçi No	Karakter	Malzemeye özel malzemenin satın alındığı tedarikçi için atanmış karakter dizisi
Sipariş Tarihi	Tarih	Sipariş tarihi
Ödeme Tarihi	Tarih	Ödeme tarihi
Geliş Tarihi	Tarih	Malzemenin şantiyeye geliş tarihi
Sipariş Miktarı	Sayı	Sipariş miktarı
Gelen Miktar	Sayı	Şantiyeye gelen miktar
Ödenmesi Gereken Miktar	Sayı	Ödenmesi gereken miktar
Ödenen Miktar	Sayı	Ödenen miktar
Ödeme Şekli	Karakter	Ödeme şekli (nakit, vadeli, çek, senet)

4.3.3. Ekipman Veri Ambarı Yapısı

Bilgi ambarı yapısında yer alan ana başlıklardan olan Ekipman için veri ambarı, altı alt başlıktan oluşturulmuştur. Bu alt başlıklar; bakım, arıza, onarım, fiyat ve ödeme (ekipman) dir. Ekipman veri ambarı yapısı Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Ekipman veri ambarı veri girişi için hazırlanan kullanıcı arayüzü Şekil 4.15’te sunulmuştur. Şekildeki arayüz ekipmana ait bakım, arıza, onarım, fiyat, ve ödeme bilgilerinin veri ambarına kaydedilmesi için tasarlanmıştır.

Beş başlık ekipman veri ambarı veri girişi arayüzde birleştirilmiştir. “Ekipman No”, “Şantiye No” ve “Tarih” her birinde ortak olduğu için arayüzün üstünde yer almaktadır.

Arayüzün altında yer alan “Arıza”, “Bakım”, “Onarım”, “Fiyat”, ve “Ödeme” tuşları veri ambarına girilen yeni verilerin kaydedilmesi için oluşturulmuştur. Hangi başlık için kayıt girişi yapılacaksa ona ait veriler yazılır ve başlık tuşuna basılarak veri kaydı gerçekleştirilir.

Şekil 4.15: Ekipman veri ambarı veri girişi arayüzü

Tablo 4.11: Ekipman veri ambarı yapısı

Ekipman

Bakım	Arıza	Onarım	Fiyat	Ödeme (Ekipman)
Bakım No	Arıza No	Onarım No	Fiyat No	Ödeme No
Ekipman No	Ekipman No	Ekipman No	Ekipman No	Ekipman No
Şantiye No	Şantiye No	Arıza No	Şantiye No	Tedarikçi No
Tarih	Tarih	Başlangıç Tarihi	Tarih	Sipariş Tarihi
Süre	Nedeni	Süre	Fiyat	Ödeme Tarihi
Masraf		Masraf		Geliş Tarihi
Sonuç		Sonuç		Ödenmesi Gereken Miktar
				Ödenen Miktar
				Ödeme Şekli

Ekipman ana başlığı altında oluşturulan her alt başlık Postgresql veri tabanı yönetimi sisteminde oluşturulan bir tablodur. Bu tablolarda saklanacak verilerin açıklaması ve veri türü Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14, Tablo 4.15 ve Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.12: Bakım tablosu veri sistemi

Bakım

	Veri Türü	Açıklama
Bakım No	Karakter	Ekipmana özel her bakımda atanmış karakter dizisi
Ekipman No	Karakter	Ekipmana özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Ekipmana özel her bakımda bulunduğu şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarih	Tarih	Bakım yapılmasının başlangıç tarihi
Süre	Sayı	Bakım süresi
Masraf	Sayı	Bakım Masrafı
Sonuç	Karakter	Bakım sonunda ekipman için yapılan yorum

Tablo 4.13: Arıza tablosu veri sistemi

Arıza

	Veri Türü	Açıklama
Arıza No	Karakter	Ekipmana özel her arızada atanmış karakter dizisi
Ekipman No	Karakter	Ekipmana özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Ekipmana özel her arızada bulunduğu şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarih	Tarih	Arıza tarihi
Nedeni	Karakter	Arızanın nedeni

Tablo 4.14: Onarım tablosu veri sistemi

Onarım

	Veri Türü	Açıklama
Onarım No	Karakter	Ekipmana özel her onarımda atanmış karakter dizisi
Ekipman No	Karakter	Ekipmana özel atanmış karakter dizisi
Arıza No	Karakter	Ekipmana özel her onarımda arıza durumu için atanmış karakter dizisi
Başlangıç Tarih	Tarih	Onarımın başlangıç tarihi
Süre	Sayı	Onarım süresi
Masraf	Sayı	Onarım masrafı
Sonuç	Karakter	Onarım sonunda ekipman için yapılan yorum

Tablo 4.15: Fiyat tablosu veri sistemi

Fiyat

	Veri Türü	Açıklama
Fiyat No	Karakter	Ekipmana özel her satın almada atanmış karakter dizisi
Ekipman No	Karakter	Ekipmana özel atanmış karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Ekipmana özel her satın almada bulunduğu şantiye için atanmış karakter dizisi
Tarih	Tarih	Ekipmanın satın alındığı tarihi
Fiyat	Sayı	Ekipmanın fiyatı

Tablo 4.16: Ödeme (ekipman) tablosu veri sistemi

Ödeme (Ekipman)

	Veri Türü	Açıklama
Ödeme No	Karakter	Ekipmana özel her ödemede atanmış karakter dizisi
Ekipman No	Karakter	Ekipmana özel atanmış karakter dizisi
Tedarikçi No	Karakter	Malzemeye özel ekipmanın satın alındığı tedarikçi için atanmış karakter dizisi
Sipariş Tarihi	Tarih	Sipariş tarihi
Ödeme Tarihi	Tarih	Ödeme yapılan tarih
Geliş Tarihi	Tarih	Ekipmanın teslim tarihi
Ödenmesi Gereken Miktar	Sayı	Ödenmesi gereken miktar
Ödenen Miktar	Sayı	Ödenen miktar
Ödeme Şekli	Karakter	Ödeme şekli (nakit, vadeli, çek, senet)

4.3.4. Taşeron ve İşveren Veri Ambarı Yapısı

Bilgi ambarı yapısında yer alan ana başlıklardan olan Taşeron ve İşveren için veri ambarları, ikişer alt başlıktan oluşturulmuştur. Her iki veri ambarı için oluşturulan alt başlıklar; hakediş ve iş'tir. Taşeron ve İşveren veri ambarları yapısı Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Taşeron ve İşveren veri ambarları veri girişi için hazırlanan kullanıcı arayüzüleri Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de gösterilmişlerdir. Şekillerdeki arayüzler Taşeron ve İşverene ait iş ve hakediş bilgilerinin veri ambarına kaydedilmesi için tasarlanmıştır. Taşeron ve işveren için ikişer başlıkta veri ambarı veri girişi arayüzde birleştirilmiştir.

Taşeron için oluşturulan arayüzde "Taşeron No" ve "Şantiye No" başlıklarının her birinde ortak olduğu için arayüzün üstünde yer almaktadır. Benzer şekilde işveren için

oluşturulan arayüzde “İşveren No” ve “Şantiye No” başlıklarının her birinde ortak olduğu için arayüzün üstünde yer almaktadır.

Arayüzlerin altında yer alan “İş” ve “Hakediş” tuşları veri ambarına girilen yeni verilerin kaydedilmesi için oluşturulmuştur. Hangi başlık için kayıt girişi yapılacaksa ona ait veriler yazılır ve başlık tuşuna basılarak veri kaydı gerçekleştirilir.

Şekil 4.16: Taşeron veri ambarı veri girişi arayüzü

Şekil 4.17: İşveren veri ambarı veri girişi arayüzü

Tablo 4.17: Taşeron ve işveren veri ambarı yapısı

Taşeron ve İşveren

Hakediş (Taşeron)	Hakediş (İşveren)	İş (Taşeron)	İş (İşveren)
Hakediş No	Hakediş No	İş No	İş No
İşveren No	İşveren No	İşveren No	İşveren No
Şantiye No	Şantiye No	Şantiye No	Şantiye No
Hakediş Tarihi	Hakediş Tarihi	İşin Süresi	İşin Süresi
Ödeme Tarihi	Ödeme Tarihi	Başlama Tarihi	Başlama Tarihi
Geçikme Süresi	Geçikme Süresi	Teslim Tarihi	Teslim Tarihi
Hakediş Miktarı	Hakediş Miktarı		
Ödenen Miktar	Ödenen Miktar		
Ödeme Şekli	Ödeme Şekli		

Taşeron ve İşveren ana başlıkları altında oluşturulan alt başlıklar Postgresql veri tabanı yönetimi sisteminde oluşturulan tablolardır. Bu tablolarda saklanacak verilerin açıklaması ve veri türü Tablo 4.18 ve 4.19’de verilmiştir.

Tablo 4.18: Hakediş (taşeron - işveren) tabloları veri sistemi

Hakediş (Taşeron - İşveren)

	Veri Türü	Açıklama
Hakediş No	Karakter	Taşeron veya İşveren ile yapılan her hakediş için atanan karakter dizisi
İşveren No	Karakter	Taşeron veya İşveren için atanan karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Taşeron veya İşveren ile yapılan her hakedişte işin yapıldığı şantiye için atanan karakter dizisi
Hakediş Tarihi	Tarih	Hakedişin onaylandığı tarih
Ödeme Tarihi	Tarih	Ödemenin yapıldığı tarih
Geçikme Süresi	Sayı	Ödemenin yapılması gereken tarihten ne kadar sonra yapıldığı
Hakediş Miktarı	Sayı	Hakediş miktarı
Ödenen Miktar	Sayı	Ödenen miktar
Ödeme Şekli	Karakter	Ödeme şekli (nakit, vadeli, çek, senet)

Tablo 4.19: İş (taşeron - işveren) tabloları veri sistemi

İş (Taşeron - İşveren)

	Veri Türü	Açıklama
İş No	Karakter	Taşeron veya İşveren ile yapılan her iş için atanan sayı
İşveren No	Karakter	Taşeron veya İşveren için atanan karakter dizisi
Şantiye No	Karakter	Taşeron veya İşveren ile yapılan her işin yapıldığı şantiye için atanan karakter dizisi
İşin Süresi	Sayı	İşin planlanan süresi
Başlama Tarihi	Tarih	İşe başlama tarihi
Teslim Tarihi	Tarih	İşin teslim tarihi

Yapılan çalışmada oluşturulan bilgi ambarı yapısında depolanan verilerin kullanıcılar için anlamlandırılması ve bilgi olarak sunulması amacıyla, veriler grafikler halinde gösterilmektedir.

Bilgi ambarı yapısında oluşturulan geçici veritabanlarından alınan son 5 veri, amaca uygun olarak pasta dilimi yada barlar ile grafik olarak sunulmaktadır. Hazırlanan kullanıcı arayüzleri Şekil 4.18, Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'te gösterilmiştir.

Şekillerdeki arayüzlerin işleyişleri ortaktır. Her bir arayüzde bir arama çubuğu bulunmakta ve kendisi için oluşturulmuş veri ambarı ve veritabanlarındaki verilere ulaşmaktadır. Arama çubuğunda listelenen isimlerden biri seçildiğinde, o isme ait veri ambarındaki veriler geçici veritabanlarında toplanmaktadır. Oluşturulan geçici veritabanları sorgu işlemlerini kolaylaştırmakta ve daha hızlı bilgiye ulaşılmasını sağlamaktadır. Arayüzlerin altında yer alan tuşlara basıldığında istenilen bilgi grafik halinde arayüzün ortasında gösterilmektedir.

Ekipman

Ekipman Arama : Ekipman seçi... Ekipman No : Adı :
 Plakası : Alınma Tarihi : Tahmini Ömür :

Arıza Onarım Fiyat Bakım Ödeme Yazdır Çıkış

Şekil 4.18: Ekipman veri ambarı grafik çizimi arayüzü

İşveren

İşveren Arama : İşveren seçiniz: İşveren No : Adı Soyadı :
 Başlangıç Tarihi : Bitiş Tarihi : Çalışma Alanı :
 Kapasitesi : Ödeme Gücü :

İş Hakediş Yazdır Çıkış

Şekil 4.19: İşveren veri ambarı grafik çizimi arayüzü

Malzeme

Malzeme Arama : Malzeme seçi... Poz No : Adı :

Birimi : Açıklama :

Fiyat Ödeme Zayıt Kullanım Sorgula Yazdır Çıkış

Şekil 4.20: Malzeme veri ambarı grafik çizimi arayüzü

Taşeron

İşveren Arama : Taşeron seçin... İşveren No : Adı Soyadı :

Başlangıç Tarihi : Bitiş Tarihi : Çalışma Alanı :

Kapasitesi : Ödeme Gücü :

İş Hakediş Yazdır Çıkış

Şekil 4.21: Taşeron veri ambarı grafik çizimi arayüzü

Teknik Personel

Personel Arama : Personel No : Adı :
 Soyadı : Cinsiyeti : Görevi :
 Mesleği : Yaşı : İşe başlama Tarihi :
 Maaşı :

Şekil 4.22: Teknik personel veri ambarı grafik çizimi arayüzü

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Veri ambarı teknolojisi, başlangıçta önem verilmemiş ve sert eleştirilerle karşılaşmıştır. Eleştiriler çoğunlukla, yapılmakta olan şeylerin yeni bir teknolojiymiş gibi ortaya konması ve bir isim aldatmacası olduğu kanısı etrafında yoğunlaşmıştır. Bu eleştirileri yapanlar, önceleri taraftar bulmuş ve ilk seneler veri ambarı teknolojisine pek sıcak bakılmamıştır. Fakat uygulamaların artması ve başarılar ve övgüler yazılmaya başlayınca, veri ambarı teknolojisi kullanımı günden güne artış göstermiştir.

Dodge ve Gorman (2000) bir veri ambarının;

- bir proje değil aksine bir süreç,
- bir ürün değil aksine veri hakkında yeni bir düşünce tarzı,
- bir alan değil aksine geleneksel veri işlemeye bir tamamlayıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Finans, muhasebe ve bankacılık sektörleri gibi veri ambarı mantığıyla iş yapan sektörlerde çok başarılı sonuçlar alınmış ve teknoloji diğer sektörlerde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerin yanında inşaat sektöründe veri ambarı teknolojisi pek uygulama alanı bulamamıştır. Bunun nedeni sektörün ürün yelpazesinin geniş ve çeşitli, aynı zamanda her ürünün kendine has özelliklere sahip olmasıdır. İnşaat, bu özelliğiyle veri ambarı teknolojisinin uygulanabilirliğinin kısıtlandığı bir sektördür. Uygulamalara bakıldığında ise büyük bir kısmı, akademik düzeyde ve sektörün ufak bölümlerinde kullanılabilir ölçekte dirler.

İnşaat sektörü incelendiğinde, tarihsel veriyi kullanma isteğindedir ve bu isteğini istatistikî yöntemler kullanarak uygulamaya çalışmaktadır. Her bir inşaat projesinin kendine has özelliklerinin oluşu, istatistikî yöntemlerin her zaman istenilen sonuçları vermemesine yol açmaktadır. Bu da uygulamaların sürekliliğini sağlayamamaktadır.

Tarihsel verinin kullanılmasındaki ihtiyaç ve bu ihtiyacın doğurduğu eksikliğin giderilebilmesi için, veri ambarı teknolojisinin inşaat sektöründe uygulanabilirliği ve bir adım daha atılarak bilgi ambarı uygulanabilirliği hedeflenmiştir.

Tez çalışmasında, inşaat şirketlerinin günlük, aylık hatta yıllık planlamalarında karar vermeye yardımcı olması amaçlanmıştır. Amaç doğrultusunda şirket karar yapıları incelenmiş, ihtiyaçlar tespit edilmiştir. Tesbitler doğrultusunda bir veri ambarı modellenmiş ve bir yazılım geliştirilmiştir.

Bu tez kapsamında geliştirilen, şantiye odaklı bilgi ambarı, inşaat şirketlerinin teknik personel, malzeme, ekipman ve parasal akış yönetimlerini gerçekleştirebilecekleri ve tarihsel veriyi kullanarak hedefleri doğrultusunda daha iyi karar verebilecekleri bir sistemdir.

Şantiye odaklı bilgi ambarı modeli ile inşaat şirketleri aşağıdaki kontrol ve yönetim işlemlerini gerçekleştirebilirler.

Şantiye için:

- Mevcut iş durumu
- Kullanılabilir kapasite

Teknik Personel için:

- Performans analizi
- İş kalitesi
- Eğitim düzenlemesi
- Maaş analizi

Malzeme için:

- Tedarikçi fiyat politikası
- Marka fiyat politikası
- Malzeme kalitesi
- Tedarikçi teslim zamanlaması
- Stok kontrolü

Ekipman için:

- Ekipman ömür tahmini
- Ekipman performansı
- Ekipman personeli performansı
- Marka fiyat politikası
- Tedarikçi fiyat politikası
- Tedarikçi teslim zamanlaması
- İş kalitesi

Taşıeron için:

- Performansı
- İş kalitesi
- İhtiyaç yönetimi
- Risk yönetimi
- Teslim zamanlaması
- Fiyat istikrarı

İşveren için:

- Ödeme istikrarı
- Risk yönetimi
- Bütçeleme
- Süre planlaması ve kontrolü
- Kalite planlaması ve kontrolü
- İhtilaf yönetimi
- Maliyet kontrol

Bu tez de inşaat sektörü açısından bir sonuç olmayıp devam eden sürecin bir parçası olmuştur. İnşaat sektörüne, işletmeler ve yöneticileri açısından genel bir bakış açısı ile yaklaşılmış ve yöneticiler için karar vermede destek olmak amacına dönük bir model hedeflenmiştir.

Yapılan çalışmada, inşaat şirketleri için hayati önemi olan ihale ve teklif aşamalarının da modele dahil edilmesi hedeflenmiştir. Modelin hacmi ve süre kısıtı nedeniyle şimdilik gerçekleştirilememiştir. Bu hedeften vazgeçilmemiş ve bir sonraki adım olarak modele dahil edilmesi hedeflenmiştir.

Geliştirilen modelin bilgi altyapısı, yapay zeka dallarından uygun olan biri veya birkaçı ile desteklenebilir. Geliştirilecek yeni model ile karar verici için en önemli konuların başında gelen teklif fiyatı konusunda “bid/nobid” kararlarının alınmasında bir karar destek sistemi olarak kullanılabilir.

Modelde bundan sonra yapılacak çalışmalarda, son sürümlerinde veri tabanı kullanımını sunan Primavera Project Planer ile Çıkarım Dönüştürme ve Yükleme (ÇDY) bağlantısı kurularak daha hızlı ve herhangi bir kullanıcı arayüzüne ihtiyaç duymadan veri ambarına veri alış verişi yapılabilir. Bu ise daha kapsamlı ve hızlı bir proje yönetimi modeli anlamına gelir.

Çalışma kapsamında oluşturulan model, her inşaat şirketinin kendine has yapısı da düşünüldüğünde, şirket bazındaki uygulamalarda bir başlangıç olarak görülebilir. Model şirketin yönetim anlayışına, vizyon ve misyonunun gerektirdiği her türlü planlama ve strateji için adaptasyona ve geliştirmeye açıktır.

KAYNAKLAR

ADAMSON, C., 2006, Mastering Data Warehouse Aggregates: Solutions for Star Schema Performance, Wiley Publishing, Inc., A.B.D. ISBN: 0-471-77709-9

AHMAD, I., AZHAR, S., 2002, Data Warehousing in Construction: from Conception to Application, Challenges and Opportunities in Management and Technology, First International Conference on Construction in the 21th Century (CITC2002), Miami, Florida, A.B.D.

AHMAD, I., AZHAR, S., LUKAUSKIS, P., 2004, Development of a Decision Support System Using Data Warehousing to Assist Builders/Developers in Site Selection, Automation in Construction, 13 (2004) 525-542.

AKIN, A.A., 2008, Java nedir, nasıl çalışır?, http://www.godoro.com/divisions/ehil/mecmua/Magazines/Articles/txt/html/article_WhatIsJavaAndHowRun.html, Ziyaret Tarihi: 13/04/2008

AKOĞLU, A., 2006, Veri Ambarı Ve OLAP Teknolojilerinin Özellikleri ve Uygulama Alanları, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Uluslararası Bilgisayar Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Bitirme Projesi, İzmir.

ALPER, C., 2005, Oracle Veritabanı Yönetim Sistemi'ne Giriş, http://www.oracle.com/global/tr/database/Oracle_VTYS_Giris.pdf, Ziyaret Tarihi: 15/04/2008.

ARTZ, J.M., 2005, Web Technologies And Data Warehousing Strategies, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 5, 3065-3067, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

ASLANTURK, O., MUTLU, A., 2003, Veri Ambarına Genel Bir Bakış, <http://web.cs.hacettepe.edu.tr/~aslantur/Docs/Publications/VeriAmbari.pdf>, Ziyaret Tarihi: 15/03/2007

BAIN, T., BENKOVICH, M., DEWSON, R., FERGUSON, S., GRAVES, C., JOUBERT, T.J., LEE, D., SCOTT, M., SKOGLUND, R., TURLEY, P., YOUNESS, S., 2001, Professional SQL Server 2000 Data Warehousing with Analysis Services, Wrox Press Ltd., İngiltere, ISBN: 1861005407.

BARCA, J.M.C., MARTINEZ, E.M., PIATTINI, M., MIGUEL, A.S., 2005, Data Warehouse Development, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 2, 729-733, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

BELLINGER, G., CASTRO, D., MILLS, A., 2004, Data Information Knowledge and Wisdom, <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm> Ziyaret Tarihi: 20/04/2008.

BURMA, Z.A., 2004, Veritabanı Yönetim Sistemleri I, Ders Notu, Mersin Üniversitesi

CHAU, K.W., CAO, Y., ANSON, M., ZHANG, J., 2002, Application of Data Warehouse and Decision Support System in Construction Management, Automation in Construction, 12 (2002) 213-224.

CHEN, Y., ZHANG, B., JUSTIS, B., 2005, Data Mining in Franchise Organizations, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 2, 714-722, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

ÇETİNER, O., 2004, Malzeme Yönetimi için Bilgisayar Ortamında Bir Model Önerisi: Küçük İnşaat Firmaları Örneği, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programı, Doktora Tezi, İstanbul.

CHAUDHURI, S., DAYAL, U., 1997, An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology, ACM SIGMOD Record, 26(1), 65-74

ÇOBAN, T., 2001, Java Programlama Dili, http://www.geocities.com/turhan_coban/Java/kitap/java00.htm, Ziyaret Tarihi: 15/02/2008

DİNÇMEN M., 1999, Toplam Bilgi Yönetimi ve Proje Yönetimine Katkıları, Proje Yönetimi Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul, 175-183.

DODGE G., GORMAN T., 2000, Essential Oracle8i Data Warehousing, John Wiley & Sons Inc., A.B.D., ISBN: 0-471-37678-7

DPT, 2007, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013: İnşaat, Mühendislik-Mimarlık, Teknik Müşavirlik ve Müteahhitlik Hizmetleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, ISBN: 978-975194170-1.

DTM, 2007, Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Sektörü Genel Bilgi Notu, <http://www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/ANL/YurtDisiMuteahhitDb/sektor.doc>, Ziyaret Tarihi: 25/03/2008.

DÜZGÜNOĞLU, S., 2006, Veri Ambarı ve Olap Teknolojilerinden Yararlanılarak Karar Destek Amaçlı Raporlama Aracı Gerçekleştirimi, Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

EBC, 2007, European Builders Confederation 2007 Annual Report, http://www.eubuilders.org/DOC/Annual%20reports/EBC_RA_2007-%20EN-FR.pdf, Ziyaret Tarihi: 13/04/2008.

EDİN, İ., YOZGAT, U., 2004, Uluslararası İşletmelerde Enformasyon Teknolojileri Kullanımı ve Kurumsal Entegrasyon Politikaları, 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiri Kitabı, Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 433-442 ISBN: 975-7936359

EĞRİBOZ, Ş., 2002, Veri Ambarı Oluşumunda Kullanılan Teknolojilerin İncelenmesi ve Veri Ambarlarının Kişiyeye Özel Üretimde Kullanımı, İstanbul Teknik Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

FAN, H., KIM, H., ZAIANE, O.R., 2006, Data Warehousing for Construction Equipment Management, Canadian Journal of Civil Engineering, 33 (2006) 1480-1489

GÜNDÜZ, D., 2006, Veritabanlarına Giriş, Linux Kullanıcıları Derneği Düzenli Seminerleri, Ankara.

GÜRATAN, I., 2005, The Design And Development of a Data Warehouse Using Sales Database And Requirements of a Retail Group, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

HIRJI, K.K., 2005, Process-Based Data Mining, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 4, 2321-2325, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

INMON, W.H., 2000, What Is A Data Warehouse?, www.business.aau.dk/oekostyr/file/What_is_a_Data_Warehouse.pdf, Ziyaret Tarihi: 10/01/2008

İNTES, 2008, İnşaat Sektörü Raporu: Sorunlar ve Çözüm Önerilerimiz, http://www.intes.org.tr/06/resim_depo/File/sektor_2007_son.doc, Ziyaret Tarihi: 14.04.2008

JAVED, A., RAFIQUE, S.S., 2006, Data Warehouse Maintenance:Improving Data Warehouse Perfomance through Efficient Maintenance, Luleå University of Technology, Yüksek Lisans Tezi, İsveç.

KALKAN V.D., 2006, Örgütsel Öğrenme Ve Bilgi Yönetimi: Kesişim Ve Ayrışma Noktaları, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (www.e-sosder.com) 5(16), 22-36

KALKAN, V.D., KESKİN, H., 2005, KOBİ'lerde Bilgi Yönetimi Süreci ve Araçları: Literatür Değerlendirmesi ve Bir Araştırma, Bilig, Sayı: 35 173-206.

KANOĞLU, A., 1994, Yapım Yönetiminde Yönetim Enformasyon Sistemleri ve Proje Planlama - Programlama Altsistemi'nin Genel Sistem Yaklaşımı Açısından Analizi, İnşaat Mühendisliğinde Bilgisayar Kullanımı IV. Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 405-421.

KANOĞLU, A., 1997, Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Yapım Yönetimi ve Enformasyon Sistemleri, Yapım Yönetimi ve Kompüter Tabanlı Enformasyon Sistemleri Konferansı Bildiriler Kitabı, İstanbul, 5-17.

KHAN, A.H., 2003, Data Warehousing 101 Concepts and Implementation, iUniverse Inc., A.B.D., ISBN: 0-595-29069-8

KIMBALL, R., ROSS, M., 2002, The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, John Wiley and Sons Inc., A.B.D., ISBN: 0-471- 20024-7

KOÇ, U., 2004, Komplekslik Yaklaşımı ve Bilgi Yönetimi, 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiri Kitabı, Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 419-432 ISBN: 975-7936359.

KUTLU, B., 2007, Veritabanı Ders Notları, Boğaziçi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, İstanbul, <http://www.mis.boun.edu.tr/kutlu/bp175/vt1.doc>, Ziyaret Tarihi: 12/03/2008.

LEE, J.K., LEE, H.S., 2003, Principles and Strategies for Applying Data Warehouse Technology to Construction Industry, Architectural Research, 5 (1) 61-68.

LEVENE, M., LOIZOU, G., 2003, Why is the Snowflake Schema a Good Data Warehouse Design?, Information Systems, 28 (3) 225–240.

LIAO, S., 2003, Knowledge Management Technologies and Applications - Literature Review From 1995 to 2002, Expert Systems with Applications 25, 155–164

MARCO, D., 2003, A Meta Data Repository is the Key to Knowledge Management <http://www.tdan.com/view-articles/5064>, Ziyaret Tarihi: 20/04/2008

MATTHEW, N., STONES, R., 2005, Beginning Databases with PostgreSQL: From Novice to Professional Second Edition, Apress, A.B.D. ISBN: 1-59059-478-9

MENDES-FILHO, L.A.M., RAMOS, A.S.M., 2005, Internet Diffusion in the Hospitality Industry, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 3, 1635-1639, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

MOON, S.W., KIM, J.S., KWON, K.N., 2007, Effectiveness of OLAP-Based Cost Data Management in Construction Cost Estimate, Automation in Construction, 16 (2007) 336-344

NEMATİ, H.R., STEIGER, D.M., IYER, L.S., HERSCHEL, R.T., 2002, Knowledge Warehouse: an Architectural Integration of Knowledge Management, Decision Support, Artificial Intelligence and Data Warehousing, Decision Support Systems, 33(2002) 143-161

NEMATİ, H.R., STEIGER, N., STEIGER, D., HERSCHEL, R.T., 2002, Knowledge Warehouse: An Intelligent Analysis Platform for Enhancing Management Decision Process, Decision Making Support Systems: Achievements, Trends and Challenges for the New Decade, Idea Group Inc., A.B.D., 193-206, ISBN:1-59140-045-7

ONAY, Z., 1998, Sağlık Sektöründe Bilgi Sistemleri, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(2), 35-46.

ÖĞÜT, S., 2005, Veri Madenciliği Kavramı ve Gelişim Süreci, Veri Madenciliği Paneli, Türkiye Bilişim Derneği, İstanbul, [http://www.sertacogut.com/papers/Sertac_Ogut - Veri Madenciligi Kavrami ve Gelisim Sureci.pdf](http://www.sertacogut.com/papers/Sertac_Ogut_-_Veri_Madenciligi_Kavrami_ve_Gelisim_Sureci.pdf), Ziyaret Tarihi: 10/03/2008.

ÖNAL, H.İ., 1993, Bilgi ve Bilgi Gereksinimleri, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 10(1), 331-345

ÖZVEREN.M., GÜRSU, M., 2004, Organizasyonlarda Bilginin Yaratılma Süreci ve Bu Süreçte Liderliğin Önemi, 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiri Kitabı, Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 645-655 ISBN: 975-7936359

PAVLIASHVILI, B., 2006, Case Study of Building a Data Warehouse with Analysis Services (Part One), <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=443594>, Ziyaret Tarihi 25/11/2007

POURABBAS, E., 2005, Cooperation of Geographic and Multidimensional Databases, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 1, 596-602, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

RAISINGHANI, M.S., NUGENT, J.H., 2005, Intelligent Agents For Competitive Advantage, Encyclopedia of Information Science and Technology, Cilt 3, 1579-1583, Idea Group Reference, USA, ISBN-13: 978-1591405535.

ROWLEY, J., 2007, The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy, Journal of Information Science, 33(2) 163–180.

RUJIRAYANYONG, T., SHI, J.J., 2006, A Project – Oriented Data Warehouse for Construction, Automation in Construction, 15 (2006) 800-807

SANTILLO, L., 2001, Size & Estimation of data warehouse systems, FESMA DASMA 2001 Konferansı Bildiriler Kitabı, Heidelberg, Almanya, 12-23

SHARMA, N., 2008, The Origin of the “Data Information Knowledge Wisdom” Hierarchy, http://www-personal.si.umich.edu/~nsharma/dikw_origin.htm Ziyaret Tarihi: 20/04/2008.

SOIBELMAN, L., LIU, L., WU, J., 2004, Data Fusion and Modeling for Construction Management Knowledge Discovery, 10th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, Weimar. Almanya.

ŞAMLI, M., 2005, MySQL ve PostgreSQL ile Veritabanı Programlama, Pusula Yayıncılık ve İletişim Ltd., İstanbul, ISBN: 975-6477-25-3

TÜRKYILMAZ, A., 2003, Kurumsal Bilginizi Yönetiyor musunuz, Endüstri Otamsyon Dergisi, 77,

USGURLU. Ü.B., 2006, Veritabanı Veri Madenciliği Veri Ambarı Veri Pazarı, <http://mail.baskent.edu.tr/~20394676/0302/bil483/HW2.pdf>, Ziyaret Tarihi: 15/03/2008.

WIDOM, J., 1995, Research problems in data warehousing, 4th International Conference on Information and Knowledge Management, Baltimore, Maryland, A.B.D.

WINCH, G.M., 2002, Managing Construction Projects. An information processing approach Blackwell, İngiltere, ISBN 0-632-05888-9

ZAİM, H., 2005, Türkiye’de Bilgi Yönetimi Uygulamaları, Sosyal Siyaset Konferansları, Sayı: 50, 761-783

ZHANG, J., MA, T., SHEN, Q., 2004, Application of Data Warehous and Data Mining in Construction Management, 10th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, Weimar , Almanya

ZHILIANG, M., WONG, K.D., HENG, L., JUN, Y., 2005, Utilizing Exchanged Documents in Construction Projects for Decision Support Based on Data Warehousing Technique, Automation in Construction, 14 (2005) 405-412.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Eskişehir’de doğdu. İlkokul öğrenimini Gölcük Kavaklı İlkokulu’nda 1986 yılında, Orta ve Lise öğrenimini Karadeniz Ereğli Anadolu Lisesi’nde 1993 yılında tamamladı. İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü’nden 1998 yılında mezun oldu. 2002 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Eğitimi tamamladı. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora eğitime başlayan Ömer Giran 1999 yılında İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Yapı Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak atandığı görevine halen devam etmektedir.