YEREL YÖNETİMLERDE ENTEGRE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VE İŞ ZEKÂSI UYGULAMASI

Yüksek Lisans Tezi

Ömer ÜNSAL

Eskişehir, 2017

YEREL YÖNETİMLERDE ENTEGRE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VE İŞ ZEKÂSI UYGULAMASI

Ömer ÜNSAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Uğur AVDAN

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Aralık, 2017

Bu Tez Çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 1609F630 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ömer ÜNSAL'ın "Yerel Yönetimlerde Entegre Coğrafi Bilgi Sistemi ve İş Zekâsı Uygulaması" başlıklı tezi 29/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı		İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Uğur AVDAN	…….
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL	……..…
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Nalan DEMİRCİOĞLU YILDIZ	…….

Prof. Dr. Ersin YÜCEL
Enstitü Müdürü

ÖZET

YEREL YÖNETİMLERDE ENTEGRE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VE İŞ ZEKÂSI UYGULAMASI

Ömer ÜNSAL

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı
Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aralık, 2017
Danışman: Doç. Dr. Uğur AVDAN

İş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi günümüzde sektörler bakımından geniş bir alanda kullanılmaktadır. Performans yönetimi, kaynak ve üretim raporlaması, müşteri analizleri gibi alanlarda kullanılan iş zekâsı uzun yıllardır dünyada kullanılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ise mekânsal ve bu mekânlarla ilişkili her verinin yönetiminde, yine özel sektör ve kamuda kullanılmaktadır. Kamu alanında özellikle bir il, ilçe gibi idari sınırlarda çalışan ve hizmet üreten yerel yönetimler jeolojiden bir binadaki daireye kadar her alanda çalışmaktadır. Bu alanlarda çalışırken üretilen verilerin büyük çoğunluğu bir mekâna aittir. Mekâna ait olan veriler yerel yönetimler aracılığı ile son 10-15 yıldır üretilmekte ve yönetilmektedir. Üretilen mekânsal verilerin dinamik ve gerçek zamanlı analiz edilmesi, raporlanması ve karar destek süreçlerine katılması ise iş zekâsı çözümleri ile yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, PRINCE2 proje yönetim metodolojisi ile iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi arasındaki boşluğun kapatılarak anlamlı ve karar almada kullanılabilir bilginin üretilmesi amaçlanmıştır. Bunu sağlayacak veriler, yerel yönetimlerde işlerin yürütüldüğü yönetim bilgi sistemi ve coğrafi bilgi sisteminin birleşimi olan kent bilgi sistemi üzerinden üretilmektedir. Bu bilgiler, yerel yönetimlerin ürettiği ve kullandığı işyerleri, adres, altyapı ve üst yapı, imar planları, jeolojik-hidrojeolojik veriler, emlak, pazar alanları vergisi, yapı kontrol süreçleri, insan kaynakları ve sosyal yardım gibi birçok alandan oluşmaktadır. Bu çalışma ile Üsküdar Belediyesi'ne ait coğrafi ve sözel verilerin iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi entegre kullanılarak analiz edilebilmesi ve diğer yerel yönetimlere model oluşturabilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi İş Zekâsı, Coğrafi Bilgi Sistemi, Konumsal Zekâ

ABSTRACT

INTEGRATED APPLICATION GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM AND BUSINESS INTELLIGENCE IN LOCAL GOVERNMENTS

Ömer ÜNSAL

Department of Remote Sensing and Geographical Information Systems

Anadolu University, Graduate School of Sciences, December, 2017

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Uğur AVDAN

Today, Business Intelligence (BI) and Geographic Information Systems (GIS)are used in a wide area and sectors. Business intelligence have been used for many years such as performance management, resource and production reporting, customer analysis. Geographic Information Systems are used to manage all spatial and associated with this spatial data in private and public sectors. In public sector, working and service producing in administrative boundaries such as especially in a city or province, local governments have worked in fields ranging from geology to residence in a building. The majority of the generated data belongs to a location while working in these areas. Through local governments, the datas belong to a location for last 10-15 years produced and managed. To participate decision support processes, dynamic and real time analysed, reported of produced of the spatial datas have could be with business intelligence solutions.

Aim of this thesis to understand the gaps between BI and GIS and also to use the pure information for taking right choices. All of the data to gain this project are handled by local authorities of Management Information System (MIS) and GIS. They are collected from municipal corporation's data tha are used for local workplaces gradients such as work address, market areas & bazaar, infrastructure, on going processes of construction controls,development plan, geological-hydrogeological datas ,human resources, social assistance etc. Within this project, integrated usage BI and GIS all of the geographical and verbal datas of Uskudar Municipality could be analyzed and model to be by other local governments.

Keywords: Geographic Business Intelligence, Geographic Information System, Location Intelligence

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi ve desteğini esirgemeyen, tecrübelerini motive ederek aktaran sevgili hocam Doç. Dr. Uğur AVDAN'a, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü hocalarına, çalışanlarına ve öğrenci arkadaşlarıma, teze yaptıkları katkılar ve iyi niyetleri için jüri üyesi Yard. Doç. Dr. Nalan DEMİRCİOĞLU YILDIZ ve Yard. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL'e, uzun süredir bilimsel usül konusunda destek aldığım Doç. Dr. Gülpınar AKBULUT'a, tez çalışmalarında yardımını esirgemeyen Hüseyin KOCATÜRK'e, Proje çalışmalarında ilave gayret gösteren Üsküdar Belediyesi Bilgi İşlem Müdürlüğü'nde görevli bilgili ve değerli iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ders ve tez sürecinde hoşgörü, sabır ve sevgisini eksik etmeyen sevgili eşim Çağla ÜNSAL'a, tezin daha hızlı hayata geçmesini sağlayan küçük oğlumuz Yavuz ÜNSAL'a, hayatım boyunca maddi manevi desteklerini sürekli hissettiğim değerli aileme şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ömer ÜNSAL

Aralık-2017

29/12/2017

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediği" beyan ederim. Herhangi bir zamanda çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ömer ÜNSAL

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI ..... **i**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ..... **ii**

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iiv**

TEŞEKKÜR ..... **v**

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

ŞEKİLLER ..... **ix**

KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**

1.GİRİŞ **1**

1.1. Problemlerin Ortaya Konması **3**

2.KURAMSAL TEMELLER **5**

2.1.Bilginin Önemi, Yönetimi ve Karar Verme **5**

2.1.1.Bilgi **5**

2.1.2.Bilginin önemi **6**

2.1.3.Bilginin yönetimi **7**

2.1.4.Karar verme **7**

2.1.4.1.Karar verme sürecinde bilgi teknolojileri **8**

2.2.İş Zekâsı Sistemi **8**

2.2.1.İş zekâsının temel özellikleri **9**

2.2.2.İş zekâsının faydaları **11**

2.2.3.İş zekâsı endüstrisi ve geleceği **12**

2.2.4.İş zekâsının bileşenleri ve kullanılan teknolojiler **14**

2.2.4.1.Veri kaynakları ***14***

2.2.4.2.Veri ambarı ***15***

2.2.4.3.Çıkarma, dönüştürme, yükleme (ETL) ***18***

2.2.4.4.Çevrimiçi analitik süreç (OLAP) *19*

2.2.4.5.Anahtar performans kriterleri (APK) *20*

2.2.4.6.Kurumsal karne ve gösterge panelleri *21*

2.3.Coğrafi Bilgi Sistemi **22**

2.3.1.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin işlevleri ve faydaları **22**

2.3.2.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin bileşenleri **24**

2.3.3.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde veri yapıları **24**

2.4.Coğrafi İş Zekâsı **24**

3.LİTERATÜR ÖZETİ **27**

4.MATERYAL VE YÖNTEM **34**

4.1.Yerel Yönetimlere Coğrafi İş Zekâsı Anketinin Uygulanması **35**

4.1.2. Anket sonuçları **36**

4.2.PRINCE2 Proje Yönetimi Metodolojisinin Oluşturulması **37**

4.3.Coğrafi İş Zekâsı İçin Veri ve Birimin Tespiti **38**

4.4.Coğrafi İş Zekâsı Uygulamasında İhtiyaçların Tespiti **39**

4.5.Coğrafi Veri Tabanı Geometri Depolama Formatının Değiştirilmesi **40**

4.6.Veri Tekilleştirme ve Temizleme Süreci **42**

4.7.ETL Süreçleri ve Veri Ambarı Oluşturma **44**

4.8.İş Zekâsı Yazılımının Seçilmesi **52**

4.9.İş Zekâsı Ara Yüzlerinin Geliştirilmesi, Eğitim ve Anketler **53**

5.BULGULAR **58**

6.SONUÇ VE ÖNERİLER **57**

KAYNAKÇA **57**

EKLER

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER

Şekil 1. Kaldırım işgali 3
Şekil 2. İş zekâsı ve analitik platformu için 2016 ilk çeyrek araştırma sonucu (Gartner, 2016) ..13
Şekil 3. Modern Veri Ambarı Mimarisi (Sharma, 2015) 17
Şekil 4. Türkiye'deki iş zekâsı tezlerinin konu bazlı dağılışı 31
Şekil 5. Çalışmanın aşamaları.....35
Şekil 6. PRINCE2 metodolojisinde kullanılan prensip, tema ve süreçler 37
Şekil 7. Coğrafi iş zekâsı uygulaması için tespit edilen tablolar (* coğrafi veri).....39
Şekil 8. SDE şemasında DBTUNE tablosu ve varsayılan geometri depolama formatının SDO_GEOMETRY olarak değiştirilmesi.....41
Şekil 9. ODI ve GeoQlik yazılımlarında kullanılabilir coğrafi veri tabanı türleri 42
Şekil 10. Muhatap tablosunda tekilleştirilmesi planlanan kayıtlar (750000 kayıttan 63863 kayıtta TCKN hatası).....43
Şekil 11. İş yeri ruhsatlarında serbest girilen ana faaliyet türlerindeki çiftlenme durumu.....43
Şekil 12. Örnek ETL ve veri ambarı oluşturma süreçleri 44
Şekil 13. ODI Ana depo oluşturma sihirbazı 1.....45
Şekil 14. Çalışma deposunun oluşturulması (Geliştirme) 46
Şekil 15. Çalışma deposu ile ana depo girişi.....46
Şekil 16. Kaynak geliştirme veri sunucusunun tanımlanması.....47
Şekil 17. ELT ve veri ambarı çalışma mimarisi 48
Şekil 18. Kaynak ve hedef veri sunucularına fiziksel şemaların tanımlanması 48
Şekil 19. İçeriklerin oluşturulması 49
Şekil 20. Kaynak ve hedef mantıksal mimarilerin oluşturulması 49
Şekil 21. Kaynak ve hedef modellerin oluşturulması ve veri tabanı tanımlamaları.....50
Şekil 22. Kaynak ve hedef modellerin oluşturulması ve veri tabanı tanımlamaları 50
Şekil 23. ETL süreçleri ile hedef tabloya aktarımın yapılması.....51
Şekil 24. Hedef veri ambarına yapılan aktarımın kontrol edilmesi 51
Şekil 25. Veri ambarından iş zekâsı yazılımına tablo verisinin eklenmesi.....53
Şekil 26. İş zekâsı ara yüzlerinde kullanılacak coğrafi verinin tanımlanması.....54
Şekil 27. Mahalle-İşyeri Dağılış Ara Yüzünün Yapılandırılması 54
Şekil 28. İşyeri yoğunluk analizi ara yüzü (Altunizade mahallesindeki danışmanlık işyerleri).....55
Şekil 29. Mahalle bazlı detay işyeri analiz ara yüzü.....56
Şekil 30. İş yeri sayısına göre renklendirilmiş mahalleler ve iş yeri tür dağılışları 57

Şekil 31. Banka-Döviz Bürosu-Kuyumcu türündeki iş yerlerinin ilçe bazında dağılışı.....57
Şekil 32. Merkez plan sınırında mülkiyet ve donatı türleri analizi.....58
Şekil 33. Kısıklı mahallesindeki şahıs mülkiyetindeki parsellerin donatı türlerine göre dağılışı..59

KISALTMALAR DİZİNİ

APK : Anahtar Performans Kriteri
BI : Business Intelligence
CBS : Coğrafi Bilgi Sistemi
DQ : Data Quality
ELT : Extraction Loading Transformation
ETL : Extraction Transformation Loading
İVTYS : İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemi
İZ : İş Zekâsı
HDFS : Hadoop Dağıtık Dosya Sistemi
LA : Mekânsal Analitik-Lokasyon Analitiği
LI : Location Intelligence
KBS : Kent Bilgi Sistemi
KPI : Key Performance Indicator
MDM : Master Data Management
MIS : Management Information System
MZ : Mekânsal Zekâ
OGC : Open Geospatial Consortium
OLAP : On-Line Analytical Processing
PRINCE2 : Projects IN Controlled Environments
SOLAP : Spatial On-Line Analytical Processing
TCKN : Türkiye Cumhuriyeti Kimlik Numarası
VTYS : Veri Tabanı Yönetim Sistemi
WMS : Web Map Service
WFS : Web Feature Service
YBS : Yönetim Bilgi Sistemi

1.GİRİŞ

Yakın geçmişten bu yana bilgi teknolojileri tüm alanlarda yoğun biçimde kullanılmaktadır. Her sektör kendi iş süreçlerini en uygun yürütmeye odaklanmış yazılım ve donanımların gelişmesini ve buna bağlı olarak farklı formatlarda ve düzende verinin oluşmasını sağlamıştır.

Günümüzde insanın doğrudan veya dolaylı olarak kullandığı her donanım ve yazılım mutlaka anlamlandırılması gereken birtakım verileri büyük bir hızda üretmektedir. Üretilen veriler, farklı özelliklerdeki donanım ve yazılımlar aracılığı ile veri tabanlarında toplanmakta ve yönetilmektedir.

Yaklaşık olarak 7,5 milyar insanın yaşadığı dünyada milyonlarca terabayt veri birçok farklı kaynaktan üretilmektedir. Bu verinin yönetiminden güvenliğine kadar süreçlerin nihai sonucu verinin bilgiye dönüşmesidir. Oluşan bu bilginin her sektörde amaca uygun olarak kullanılması ve buna bağlı kararlar alınması gerekmektedir.

Ülkemizde ve dünyada özellikle ticari organizasyonlarda insan kaynaklarından üretime ve pazarlamaya kadar tüm faaliyetlerde bilgi, rekabet ve kârlılık süreçlerini etkilemektedir. Kamu sektöründe ise ticaretteki gibi rekabetin olmaması ile bilginin üretilmesini ve anlamlandırılmasını geciktirmekte veya kullanılmamasını sağlamaktadır. Ülkemizde kamu kurumlarının içerisinde rekabete en yakın ve memnuniyet odaklı çalışan temel kurumların başında yerel yönetimler gelmektedir. Yerel yönetimlerin hem kendi eliyle hem de paydaşlarıyla ürettiği verinin kullanılması oldukça önem arz etmektedir. Çağımızda bu kadar önemli olan bilgiye ulaşmada kullanılacak birçok bilgi teknolojisi aracı bulunmaktadır. Bu teknoloji araçları, mekânın kendisine ve içinde yaşayan insanlara hizmet etmekte olan yerel yönetimlerin kullanması gerektiği temel araçlar olmuştur. Bu süreçte mekâna ve insana ait birçok verinin bulunduğu yerel yönetimler, veriyi amacına uygun ve nitelikli bilgiye dönüştürerek farklı kabiliyetler ve özellikler kazanabilmektedir. Yerel yönetimlerde farklı formatlarda ve ortamlarda bulunan sözel ve mekânsal veriler planlama, akıllı şehir hazırlıkları ve hizmet kalitesinin arttırmaya kadar birçok alanda coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı platformları kullanılarak anlamlı ve karar süreçlerinde kullanılabilir bilgiye dönüştürülebilmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), mekânsal ve bu mekâna bağlı tüm coğrafi verilerin toplanmasını, yönetilmesini ve sistemi kuranların amacına uygun birçok alanda kullanılmasını sağlayan bir platform olarak tanımlanabilir. Yerel yönetimler, CBS'yi özellikle son 10-15 yıldır birçok iş sürecinde Kent Bilgi Sisteminin (KBS) bir parçası

olarak aktif biçimde kullanmaktadır. KBS kapsamında üretilen birçok veri direkt veya dolaylı olarak bir mekâna bağlı olarak üretilmekte ve farklı çalışmalarda kullanılmaktadır.

İş zekâsı, sözel ve coğrafi verilerin yine sistemi kuranların amacına uygun biçimde performans yönetiminden üretim süreçlerine kadar birçok alanda kamuda ve özel sektörde kullanılmaktadır. Yerel yönetimlerde iş zekâsı son 5-10 yılda önem kazanmış ve yatırım yapılmaya ve kullanılmaya değer teknolojilerde arasına girmiştir. Fakat birçok yerel yönetim, iş zekâsını daha çok sözel tablo halindeki verilerin raporlanması ve bilgiye dönüşmesi işlerinde kullanılmıştır.

Yönetim bilgi sistemi ve coğrafi bilgi sisteminin kent, il özel idaresi ve ilçe özelinde birleştirilmiş, uyarlanmış haline kent bilgi sistemi adı verilmektedir. Özellikle son 10 yılda yerel yönetimlerde kullanımı masaüstü ve web yazılımları üzerinden olan kent bilgi sistemleri sayesinde birçok veri birikmektedir. Bu verilerin anlamlı olarak sorgulanabilmesi, raporlanması, karar destek mekanizmasını beslemesinde kullanılması ülkemiz ve vatandaşlarımız için birçok fayda sağlayacaktır. Bu raporlamaların yine yerel yönetimler tarafından oluşturulan ve yönetilen birçok temel coğrafi veriler aracılığı ile yapılması bir mekânı yöneten yerel yönetimler için oldukça önem arz etmektedir.

İş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi yazılımları, birlikte kullanılarak üretilen, yönetilen coğrafi ve sözel verilerin raporlanması, analizinde kullanılmaktadır. İş zekâsı yazılımları rekabet yoğunluğu olan farklı sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sektörler sağlık, finans, sigorta, hızlı tüketim ve perakende, taşımacılık, seyahat, üretim, telekomünikasyon olarak sıralanabilmektedir. Bu sektörlerde faaliyet gösteren orta ve özellikle büyük şirketler; mali ve personel giderlerini azaltma, üretim raporlaması ve planlaması, dağıtım planlaması, yolcu, müşteri türlerine göre dağılım ve buna göre pazarlama stratejisi oluşturma gibi alanlarda iş zekâsını önemli bir bilgi kaynağı olarak kullanmaktadır.

Son yıllarda mali kaynakları ve bilişim alt yapısı iyi olan yerel yönetimlerde, iş zekâsı yazılımları yalnız başına daha çok kent bilgi sistemindeki sözel verilerin raporlanmasında kullanılmaya başlanmıştır. Fakat yerel yönetimlerin bizzat ürettiği coğrafi verileri hesaba katmadan yapılan çoğu iş zekâsı projesi bir süre sonra kullanıcılar tarafından önemini yitirmekte ve sonra atıl duruma geçebilmektedir.

Yerel yönetimler, birbirinden çok farklı iş süreçlerinin olduğu karmaşık kurumlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu karmaşık yapıda ve hızlı karar almayı gerektiren yerel

yönetimin kendi ürettiği ve paydaşlarından gelen doğru verilere doğru zamanda, doğru biçimde ve özellikte sahip olması önemli bir durumdur. Çalışma, mekânsal ve sözel nitelikte üretilen verinin CBS ve iş zekâsı entegrasyonu ile yerel yönetimlerde kullanılabilir bilgiye dönüşmesini amaçlamaktadır. Bu süreçleri sağlıklı yürütebilmek için PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments) proje yönetim metodolojisi kullanılmıştır.

İş zekâsı, ülkemizde çoğu sektörde grafik, rapor ve sözel analizlerinin çıkarımını sağlamada aktif olarak kullanılmaktadır. Fakat mekânsal gösterim, analiz ve raporlara erişmeden yapılan çoğu projede karar sürecinde zorluklar yaşanmaktadır. Bu çalışma ile iş zekâsı çalışmalarının coğrafi bilgi sistemine entegrasyonu ile mekânsal olarak analiz süreçlerinin yerel yönetimlerde bir model olarak yapılması amaçlanmaktadır. Bu sayede yöneticiler için mekânsal bir karar destek mekanizması oluşacak bir mekâna ve insana hizmet eden yerel yönetimlerin daha doğru ve planlı çalışmalar yapabilmesi sağlanacaktır

Bu amaçlar doğrultusunda erişilmek istenen temel sonuçlar; önceki vatandaş taleplerinin zaman ve mekân odaklı raporlanması, gelecek talepleri önceden mekân ve zamana göre öngörebilme ve memnuniyeti artırma, yerel yönetimin stratejik planına uygun eylemlerin gerçekleşme oranlarının yönetim panelleri üzerinde mekâna göre sunabilme, yerel yönetim elindeki coğrafi ve sözel birçok veriyi yönetici, ilgili personel ve vatandaş üçgeninde paylaşılması olacaktır.

1.1. Problemlerin Ortaya Konması

Bu çalışmanın yapılma gerekçelerini açıklamak için problemlerin net bir biçimde ortaya konması gerekmektedir. Bu gerekçeleri kötü örnekler ile birlikte açıklamak amacın ve araştırma bulgularının daha kolay anlaşılabilmesini sağlayacaktır. Bu problemler kaldırım işgali (Şekil 1) örneği üzerinden açıklanmıştır.



Şekil 1.*Kaldırım işgali*

Yerel yönetimlerin büyük çoğunluğunda etkin bir karar destek sistemi bulunmamaktadır. Bundan dolayı sorunların tespitinde buna çözüm üretmede istenilen bilgiye ulaşmak için fazla zaman ve personel gerekmektedir.

Bir karar destek sistemi olarak coğrafi iş zekâsı olmadığı düşünüldüğünde, bir yerel yönetimdeki yönetici sorumluluk alanında en çok kaldırım işgali şikâyeti gelen 20 sokağı tespit etmek, nedenlerini araştırmak ve bundan en çok etkilenen görme, yürüme gibi engellilerin yaşamını kolaylaştırmak için aşağıdaki süreçleri yaşamak zorunda kalacaktır.

- Şikayetlerin toplandığı ve sürecin çözümlendiği bir vatandaş ilişkileri yönetim sisteminden bu sokakların tespiti için gerekli yerlere talimat ulaşmalı ve oradan bilginin geliş zamanını beklemelidir.
- Kaldırım işgalinin temel nedenlerinden biri olan yol genişliğinin yetersiz olması ve burada yoğun işyeri bulunmasıdır. Yol genişliği bilgisine imar planlarındaki veya adres verisindeki yol genişliği bilgisinden ulaşabileceğini bilmelidir. İşyeri yoğunluğu ve en çok hangi işyeri türlerinin kaldırım işgali yaptığını bilmelidir. Bu bilgiye de ulaşmak için gerekli yerlere talimat ulaşmalı ve oradan bilginin geliş zamanını beklemelidir.
- Son olarak farklı engel türlerine (yürüme, görme, işitime gibi) göre en çok engellinin ikamet ettiği sokakların tespit edilmesi sürecini başlatmalıdır.
- Bu bilgileri topladıktan sonra sorumluluk alanı üzerinde muhtemelen sözel bir liste halinde gelen bu 20 sokağın yol genişliği, işyeri yoğunluğu ve engelli ikamet dağılışı ile olan korelasyonunu düşünerek çözüm üretmeye çalışacaktır.

Yukarıdaki gibi örnek sorunu çözmek için farklı veri kaynaklarından gelen sözel ve coğrafi verileri birleştirip birçok bilgiye erişmeyi sağlayabilen ve ilişki keşfini sağlayan coğrafi iş zekâsı sayesinde bu gibi birçok sorunun daha kısa sürede tespiti, nedenlerinin keşfi ve karar almak için gerekli bilgiye ulaşma zamanı ve çalışan personel sayısı oldukça azalmaktadır.

2.KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde, tezin temelini oluşturan kavramlar hakkında kapsamlı bilgiler sunulmuştur. Çağımızda geliştirilen birçok uygulama ve bu sayede verilen hizmetlerin kökeni bilgiye dayanmaktadır. Alınan kararlarda ve yürütülen tüm işlerde bilgiye verilen önem gün geçtikçe değerini ve gerekliliğini artırmaktadır. Bilgiye her yerden erişim ihtiyacı onun teknoloji kullanılarak sunulmasını gerekli kılmıştır. Bu sayede bir yerlerde biriken tüm bilgileri derlemek ve sunmak için veri ambarlarını ve iş zekâsı teknolojilerinin doğmasına neden olmuştur. Buna ek olarak coğrafi ortama dayalı üretilen bilgilerin çoğalması iş zekâsı teknolojileri ile coğrafi bilgi teknolojilerinin birleşmesini gerekli kılmıştır. Günlük hayatta tüm sektörlerde coğrafi ortama dayalı karar alma ihtiyacı coğrafi iş zekâsı sistemlerine verilen önemi artırmıştır.

2.1.Bilginin Önemi, Yönetimi ve Karar Verme

Bilgi, günümüzde eskiye göre artık çok daha değerli bir hal almıştır. Fakat bir yerde sadece depolanan bilgi artık maliyet olarak değerlendirilmelidir. Önemi ile birlikte çeşidi de son derece artan bilginin toplanması, depolanması ve yönetilmesi birçok sektörde gerekli hale gelmiştir. Bundan dolayı bu süreçlerde çalışan kişilerin unvanı (Veri mimarı, veri analisti, veri analitiği gibi) ve iş kalemleri de çeşitlenmiştir. Bilgiyi yöneten bu iş alanlarının temel amacı ise bu bilgiden kuruluşların karar almadan en küçük bir operasyona kadar faydalanmasını sağlayabilmektedir.

2.1.1.Bilgi

Bilgiyi tanımlamada kullanılan en önemli bileşenler olan veri ve enformasyonu açıklamak gerekmektedir. Veri, ulaşılmak istenen enformasyon ve bilginin çekirdeğini oluşturan her şeyin ölçümünden, parametrelerin ve değişkenlerin değerlerinden elde edilen nesnel varlıktır. Verilerin yapılandırma, sınıflandırma, yorumlama ve analiz etme gibi süreçlerden geçerek değerli hale getirilerek elde edilen haline enformasyon adı verilir. Enformasyonu değerlendirerek faaliyet yapmada kullanılabilir hale getiren kişinin deneyimleriyle harmanlanmış sonuca ise bilgi adı verilir.

Bilgi; bir faaliyete ilişkin tahmin etme, nedensel ilişkileri açıklamada ve kuralcı kararların alımında kullanılan işlenmiş enformasyon olarak da tanımlanabilir (Bohn, 1994, s. 48).

Veri, enformasyon ve bilgiyi CBS alanında kullanılan detaylar üzerinden açıklamak gerekirse;

- Veri: **500 m^2**

- Enformasyon: ortofoto üzerinden azami doğrulukla çizilen 2. sınıf kalitede bir bina alanının **500 m²** olması
- Bilgi: o binanın bulunduğu sokağın metrekare rayiç değeriyle (10 TL) bina alanının çarpımı ile elde edilen değerin emlak vergisi olarak alınması yani bir karar üretimi ve buna göre vergilendirme faaliyetinin yapılmasına esas üretilen **5000 TL** bilgisinin üretilmesidir.

2.1.2.Bilginin önemi

Bilgi, insanlığın dünyada var oluşundan bu yana birikerek insanlığın kullandığı, yönettiği her konuda doğrudan ve dolaylı etkisini önemli seviyede göstermektedir.

Gelecek yıllarda ülke nüfusunun % 70'inden fazlasının kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Ülke yönetim modelinin yerel yönetimlere daha fazla önem, yetki ve sorumluluk vermesi ile belediye mücavir alanı içinde yaşayan birçok vatandaşımızın hayatını kısa ve orta vadede etkileyecek kararların verilmesi yerel yönetim yöneticileri elindedir. Bu kararların verilmesinde kullanılacak bilgi çoğunlukla bir mekâna ait coğrafi ve sözel verilerin kullanılmasıyla elde edilmektedir.

Yerel yönetimlerde kullanılacak bu bilginin önemi çalışmanın konusu ile ilgili olarak bazı örnekler üzerinden verilebilir. Büyükşehirlerde uygulama imar planlarının yapımı ve yönetimi ilçe belediyelerine verilmiştir. Bu durumda üretilecek imar planları coğrafi veri depolayabilen veri tabanlarında tutulmakta ve CBS yazılımları üzerinden yönetilmekte ve kullanılmaktadır. Bu planların yapımı sırasında mevcut kadastro parsellerinin konumu ve plan fonksiyon adalarının bu parsellerle olan alansal ilişkisi önem arz etmektedir. CBS yazılımları ile taslak planın oluşum aşamasında hangi parsellerin alansal olarak ne kadarının yeşil veya konut alanında kalacağı analiz edilerek parsel bazında önemli bir bilgi üretilmekte ve buna göre çalışmalar devam etmektedir. Bir başka örnek ise vatandaşlardan talep, şikayet ve önerilerin alındığı birimlerin kullandığı yazılımlar coğrafi veri ile entegre edilerek yılın hangi zamanında ve mekânında ne tür talepler geldiği bilgisinin çıkarılması sağlanarak planlı çalışmaların oluşabilmesi ve memnuniyetin artırılması sağlanabilmektedir. Bu sayede önceki yıllarda kış aylarında kar temizleme taleplerinin geldiği sokak ve binalara önceden hizmet verilmesi sağlanabilmektedir. Bir mekâna ve içinde yaşayan insanlara hizmet veren yerel yönetimler için bilginin oldukça önemli olduğu bu örnekler aracılığı ile anlaşılabilmektedir.

2.1.3.Bilginin yönetimi

Üretilen ve kullanılmak istenen her bilginin ve bileşenlerinin amacına uygun biçimde yönetilmesi gerekmektedir. Bilgiye göre faaliyet yapan ve karar veren her kişi ve kurumun doğru bilgi yönetimi politikasına ihtiyacı vardır.

Bilgi yönetimi; faydalı ve güvenilir bilginin üretimi, saklanması, ilgili kişi ve kurumun doğru zamanda ve yerde kullanılmasını sağlamak amacıyla yapılan tüm faaliyetleri kapsayan bir kavram olarak tanımlanabilir.

Bilgi yönetim süreçleri içine bilgiyi var eden bileşenlerin organizasyonu ve kullanıcılarına erişim imkânı sağlanmasıyla değer kazanacaktır. Bilgiyi oluşturan verilerinin, kullanıcılar ve karar vericilerin istediği zaman ve yerden erişimini sağlamak için kullanılabilen teknolojilerin başında iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi gelmektedir. Kurumlarda üretilen verilerin belirli bir veri modelinde saklanması ve kullanıcına sunulması ile yerel yönetim iş ve karar verme süreçleri sağlıklı bir duruma kavuşabilecektir.

2.1.4.Karar verme

Karar verme, kişi ve kurumların hayatında gelecek faaliyetlerin belirlenmiş stratejiye veya anlık oluşan seçeneklere göre en uygun sürecin seçilmesi olarak tanımlanabilir.

Kurumlarda karar verme sürecini etkiyebilecek birçok faktör bulunmaktadır. Fakat bunların en objektif olanı verilerden elde edilmiş doğru ve güvenilir bilginin varlığıdır. Bu bilgiler genellikle kurumların kendi iş süreçleri içinde farklı yöntemlere göre saklanan verilerin değerlenmesi ile karar vericilere sunulmaktadır. Verinin değerleme ve bilgiye dönüşüm sürecini yönetebildiğimiz iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi bir arada kullanıldığında en uygun karar verme süreci desteklenmiş olacaktır.

Karar verme süreci 6 farklı aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; durum, bilgi, seçenek, seçme, uygulama, eylem olarak sıralanmıştır (Mintzberg, 1979, s. 188). Bu aşamalarda iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi entegrasyonu; durum tespiti, bilgi alma ve seçeneklerin sunulması adımlarında karar vericilere fayda sağlamaktadır. Harita üzerinden veya mevcut sözel veriler üzerinden sunulan değerlemesi sağlanmış veriler karar vericilerin mevcut durumu ve sorunu tespit etmesinde kullanılabilmektedir. Bilgi aşamasında ise doğru ve güvenilir bilginin alınması ve algılanması sağlanır. Bu sayede karar verme sürecindeki planlama ve tahmin faaliyetleri başlayabilir. Seçenek adımı ise alınan bilgiye ve tecrübeye göre seçenekler belirlenerek bunların kullanılabilirliği incelenir. Bu üç

aşamada da iş zekâsı ve CBS oldukça önemli bir desteği tüm kurumlarda sağlayabilmektedir.

2.1.4.1.Karar verme sürecinde bilgi teknolojileri

Kurumlar uzun yıllardır iş süreçlerinde ve karar vermede kullandığı tüm veriyi bilgi teknolojilerini kullanarak saklamakta ve yönetmektedir. Karar verme sürecinde kullanılacak bilginin doğru, hızlı ve anlamlandırılabilir bilgiye dönüşümünde kullanılabilecek birçok bilgi teknolojisi bulunmaktadır. Bu teknolojilerden olan iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi ile coğrafi ve sözel verilerin belirli bir yapıda, günlük operasyonel işlerinin performansını etkilemeyecek durumda kullanılması sağlanabilmekte ve bilgiye dönüştürülebilmektedir.

Karar verme sürecinde bilgi teknolojileri, verinin en kolay yoldan işlenerek ve analiz edilerek bilgiye dönüşme sürecini ve hızını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, verinin işlenmesinde insan etkisi asgari düzeye indirildiği için bilginin kalitesi artarak karar verme sürecinde risk ve maliyetler azaltılmıştır.

Gelişen ve yaygınlaşan teknoloji ile kullanıcı, vatandaş ve müşteri olarak görülen insanlardan elde edilen veri miktarı ve çeşitliliği artmıştır. Sosyal medyadan internet aramalarına ve alışveriş alışkanlıklarına kadar biriken birçok veri büyük veri (big data) olarak adlandırılmaktadır.

Geçtiğimiz birkaç yıldan bu yana ticari olarak kullanılan bu büyük veri yakında kurumlarda da işlenerek azami vatandaş memnuniyeti, planlı çalışmalar ve tahminsel çalışmaların yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. İş zekâsı ve CBS, kurumların sadece kendi elinde biriken verilerin kullanılmasından fazla anonim kaynaklardan gelebilecek verilerin işlenip analiz edilebilmesine imkân sağlayacağı için karar vericiler ve kurumlar için gelecekte daha da önemli bir destekleyici teknoloji olarak karşımıza çıkacaktır.

2.2.İş Zekâsı Sistemi

İş zekâsı (Business Intelligence) terimi, 1958 yılında IBM çalışanı Hans Peter Luhn tarafından araştırma makalesinde kullanılmıştır. Luhn, iş zekâsını "istenen hedefe ulaşmada rehberlik edecek şekilde sunulan gerçeklerin karşılıklı ilişkileri kavrama kabiliyeti " olarak tanımlamıştır. Luhn, kavramda bulunan *iş* kelimesini, bilim, teknoloji, ticaret, endüstri, hukuk, devlet ve savunma gibi amacı ne olursa olsun yürütülen faaliyetlerin toplamı olarak, *zekâ* kelimesini ise, bir işin yürütülmesine hizmet eden iletişim olarak tanımlamıştır (Luhn, 1958, s.314).

İş zekâsı terimi, bazı kaynaklarda kurumsal zekâ, veri güdümlü karar destek sistemi olarak da kullanılmakta ve tanımlanmaktadır.

Birçok iş zekâsı tanımı iş zekâsının uygulama süreçlerine ve faydalarına odaklanılarak yapılmıştır. Bu bilgiler ışığında iş zekâsı, operasyonel iş süreçlerinde kullanılan ham veriden önceden belirlenmiş iş amaçlarına göre karar vermede kullanılabilir bilginin üretilmesini sağlayan mimari ve operasyonlar bütünü olarak tanımlanabilir.

İş zekâsı bir başka deyişle, farklı kaynaklardaki verilerin veri ambarı mimarisinde toplanmasını ve saklanmasını sağlar. Bu birleştirilen verilerin, web ve mobil teknolojiler üzerinden erişilmesini, farklı iş zekâsı yazılım ara yüzleri üzerinden analiz edilebilmesini ve görselleştirilebilmesini sağlar. Analiz, rapor ve görselleştirme ile veriler arasındaki ilişkiyi görebilen insanlara iş amaçlarına göre planlama, strateji, performans ölçümü ve etkin yönetim imkânı sağlayan veriyi bilgiye dönüştüren teknoloji ve süreçler bütünüdür.

2.2.1.İş zekâsının temel özellikleri

Bilginin bir güç olduğu çağımızda, bilgiyi değerlemede kullanılan en önemli araçlardan olan iş zekâsının 4 temel özelliği aşağıda açıklanmıştır (Birst, 2015, s. 7).

Raporlama, iş zekâsının en temel ve en gerekli fonksiyonu olarak kurum ve işletmelerde "*ne oldu?*" sorusuna cevap verebilmeyi sağlamaktadır. Raporlama özelliği ile işletme ve kurumlar, bilgiler üzerinden sade ve çapraz sorgulamalar ve aramalar yapabilmektedir. İş zekâsı terminolojisinde *drill-down (bilginin derinine inme)* özelliği ile bahsedilen verinin derinine inme ile iç içe geçmiş bilginin detaylarını kullanıcılar öğrenebilmektedir.

Raporlamalar esnek sorgulamada olabileceği gibi rutin anahtar performans göstergelerinin (KPI) belirli zamanlarda kullanıcılara gönderilmesi sağlanmaktadır. Bu özellik ile bilgiye erişen kullanıcılar kurumlarında güncel olarak neler olduğunu aşağıdaki örnek soruları cevaplandırabilmektedir.

- Altunizade mahallesinden Kasım 2016 emlak vergisi döneminde ne kadar vergi toplandı?
- 2016'nın ilk çeyreğinde ilçede ne kadar uzunluk ve alanda asfaltlama çalışması yapıldı ve buralar hangi sokaklar?
- 2016 yılında Yavuztürk mahallesinde ne kadarlık sosyal yardım yapıldı?

Analiz fonksiyonu ile kurumlar "*neden oldu?*" sorusuna cevap alabilmektedir. Grafik, haritalama ve infografikler ile görselliğin daha çok ön plana çıktığı bu adımda,

sorgulanabilen ham bilgi üzerinden istatistikler çıkarılabilmekte, oluşturulan haritalar ve grafik üzerinden bilginin derinine inilebilmektedir. Ayrıca analiz edilen veriler ile diğer verilerin arasındaki ilişki görülebilmektedir. Etkileşimli analiz ara yüzleri sayesinde verinin genel trendi görülebilmektedir. Bir diğer özellik ise grafiklerin arasına gizlenebilen veri anomalileri bulunabilmekte ve yanıltıcı sonuçların alınması engellenebilmektedir. Bu özellik ile bilgiye erişen kullanıcılar kurumlarında güncel olarak neler olduğunu aşağıdaki örnek soruları cevaplandırabilmektedir.

- Burhaniye mahallesindeki asfaltlama çalışmaları genellikle hangi sebeple yapıldı?
- Yavuztürk mahallesinde sağlık malzemesi yardımlarının sebebi nedir?

İzleme fonksiyonu ile kurumlar "*şu an neler oluyor?*" sorusuna cevap alabilmektedir. Yönetim paneli veya kokpit ekranı (dashboard) ve kurumsal karnelerin (scorecard) ara yüzlerinin ön plana çıktığı bu özellik ile daha üst düzey olarak örneklendirilebilecek kullanıcılar anlık olarak kurumsal takip yapılabilmektedir. Bu takip gerçek zamanlı (real time) ve yakın gerçek zamanlı (near real time) olarak optimize edilebilmektedir. Bu adımın bir diğer özelliği ise önceden belirlenmiş eşik değerlere göre anlık uyarı ve bildirimlerin ilgili kullanıcılara iletilebilmesidir. Bu özellik, işletmelerde operasyonel iş zekâsı veya gerçek zamanlı iş zekâsı olarak anılabilmektedir. Bu özellik ile bilgiye erişen kullanıcılar kurumlarında güncel olarak neler olduğunu aşağıdaki örnek soruları cevaplandırabilmektedir.

- Asfaltlama ekipleri şu an hangi mahallede ne amaçla çalışıyor?

Tahmin fonksiyonu ile kurumlar "*Ne olabilir?*" sorusuna cevap alabilmektedir. Verinin geçmişine ve belirlenmiş göstergelere bakılarak gelecekte neler olabileceğinin öğrenildiği iş zekâsı fonksiyonu tahmine dayalı analitik (*predictive analytics*) olarak da adlandırılmaktadır. Özellikle üretim, satış gibi alanlarla birlikte birçok alanda planlamanın yapılabilmesine imkân sağlayan bu özellik işletmelerde karlılığın artmasını sağlamaktadır. Tahmin fonksiyonu ile *ya olursa* (what-if) senaryolarının oluşturularak kısa vadeli hedeflerin gerçekleşme olasılığı görülebilmektedir. Bu özellik ile bilgiye erişen kullanıcılar kurumlarında güncel olarak neler olduğunu aşağıdaki örnek soru cevaplandırabilmektedir.

- Gelecek yıl hangi mahallelerde asfalt çalışması yapılmalı?

2.2.2.İş zekâsının faydaları

İş zekâsı, tüm sektörlerde farklı özellik ve amaçlarda kullanılmakta ve birçok fayda sağlanmaktadır. İş zekâsı çözümleri sayesinde sağlanan faydalar 4 başlıkta aşağıda sıralanmıştır (Alkanat, 2011, s.15).

İş zekâsı, kurum çalışanlarına *bilgiye tek noktadan erişim* imkânı sağlamaktadır. Kurumun operasyonlarında farklı kaynaklarda biriken veri, veri ambarları sayesinde tek bir noktadan kullanıcıların erişimine açılabilmektedir. Bu sayede kurumsal iç ağdan (intranet) veya internet üzerinden güvenli biçimde bilginin sunulabilmesi sağlanmaktadır.

İş zekâsı, kurumda üretilen ve iş zekâsına entegre edilmiş tüm verilerin *kurumdaki bütün birimlerinde kullanılabilir* hale gelmesini sağlar. Kurumdaki farklı birimlerin kendi ortamlarında sakladığı veri bir sürdürülebilir depolama ve dağıtım özelliği ile ilgili tüm kullanıcıların kullanımına açılarak bilgiden istifade etmesi sağlanmaktadır. Kurumda farklı yazılımlarda üretilen verinin veri ambarına aktarılması ve iş zekâsında sunulması ile verilerde standardizasyon sağlanabilmektedir.

İş zekâsı, *işle ilgili sorulara zamanında cevap verebilmeyi* sağlamaktadır. Entegrasyon ve standardizasyonu sağlanan veri, ilgili kullanıcıların kullanımına açılarak zaman ve emek tasarrufu yapılmasını sağlamaktadır.

İş zekâsı ile web ortamında çalışabilen iş zekâsı yazılımları sayesinde *bilgiye internetin olduğu her yerden erişim* sağlanabilmektedir.

İş zekâsı genellikle veri ambarından temin edilen veriyi raporladığı için günlük operasyonlarda kullanılan veri tabanı ve sistemlere ilave performans yükü getirmediği için rahatlıkla raporlama yapılabilmektedir.

Kurumda üretilen verilerin tek kaynakta toplanması ile veriler ilgili birim ve konulara göre sınıflandırılarak iş zekâsı ara yüzlerinde sunulduğu için farklı birimlerdeki kullanıcıların kendi ile ilgili verileri görmeleri sağlanmaktadır. Bu sayede veri güvenliği ve mahremiyeti sağlanmış olmaktadır.

İş zekâsı çalışmalarında ETL ve veri kalitesi artırma (Data Quality) çalışmaları ile konu, birim ve rapor odaklı verinin ayıklanarak veri ambarında birleştirilmesi sağlanır. Bu sayede mükerrer kayıt veya gereksiz kayıtların raporlanma ve analiz edilme sorunları ortadan kalkar. Ayrıca temizlenen veri ile kullanıcının veriler üzerindeki trend ve anomalileri daha kolay ve görselliğe uygun biçimde analiz etmesi ve kararları daha kolay verebilmesi sağlanacaktır.

Zaman ve mekân gibi birden fazla boyutta bulunan verilerin diğer değişkenler ile birlikte görselleştirilmesi ve analiz edilebilmesi ile rapor sonuçlarına farklı açılardan bakabilme kabiliyeti kullanıcıya kazandırılır.

Bilgiye zamanında erişim ile operasyonel ve stratejik kararlar verilebilmektedir. Bu sayede kar, gelir, müşteri, memnuniyet ve zaman artışı sağlanabilmekte, gider, zarar, plansız üretim ve pazarlama faaliyet çalışmaları engellenebilmektedir.

Bunların dışında, iş zekâsının farklı niteliklerde faydaları da bulunmaktadır. Bunlar ilki olan *ölçülebilen fayda* zaman odaklıdır. Bu fayda, rapor ve analiz ekranlarının hazırlanmasında ve bilginin ilgili kişiye iletilmesinde kullanılan zamanının azalması olarak açıklanabilir. *Dolaylı olarak ölçülebilen fayda* ise raporlardan elde edilen bulgulara göre açıklanabilir. Zamanında öğrenilen bilgi sayesinde daha iyi müşteri ve vatandaş hizmetinin aynı gruplara daha fazla satış veya memnuniyet artırımı olarak değerlendirileceği için genel olarak bir iyileştirme sağlayacaktır. *Öngörülemeyen fayda* ise, iş zekâsının yaratıcı kullanıcıları tarafından yapılan buluşların veya her türlü iyileştirmenin sonucu olarak değerlendirilebilir. Son olarak *değeri ölçülemeyen fayda,* kurum veya şirket içerisinde iş zekâsı kullanıcılarının iş memnuniyeti, iyileştirilmiş bilgi paylaşımı olarak değerlendirilebilir (Carver & Ritacco, 2006, s. 3).

2.2.3.İş zekâsı endüstrisi ve geleceği

Gelişen teknoloji ile zaman ve mekândan bağımsız halde kullanılabilen iş zekâsı uygulamaları tüm iş sektörlerinde en üst yönetimden alt kademelere kadar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Artık native uygulamaların da haricinde masaüstü ve mobil cihazlarda web tarayıcıları üzerinden rahatlıkla kullanılan iş zekâsı uygulamaları, uzun yıllardır bu sektöre yapılan bilişim yatırımının bir yansıması olarak düşünülebilir.

İş zekâsı endüstrisindeki iş hacmi 2012 yılında 13.3 milyar $, 2013 yılında ise %8'lik bir artış ile 14.4 milyar $ olarak kaydedilmiştir (Gartner, 2014).

İş zekâsı endüstrisi, temel ve yardımcı olmak üzere birçok farklı nitelikteki şirketin gelişmesini ve bu sektöre yatırım yapılabilmesini sağlamıştır. İş zekâsı platformunun temel üreticileri sektör araştırma sonuçlarına göre Şekil 2'te sunulmuştur (Gartner, 2016).



Şekil 2. *İş zekâsı ve analitik platformu için 2016 ilk çeyrek araştırma sonucu (Gartner, 2016)*

Şekil 2'de tespit edilen satıcı özellikleri temel olarak 5 kullanım durumunun değerlendirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu konular, merkezi çevik iş zekâsı sağlayabilme (agile centralized BI provisioning), dağıtık analitik özellikler (decentralized analytics), yönetilen verinin keşfi (governed data discovery), gömülü iş zekâsı (embeded BI), dış ağlara dağıtım (extranet deployment) olarak sıralanmıştır.

Ayrıca bu satıcılar, altyapı, veri yönetimi, analiz ve içerik oluşturma, buluşların paylaşımı olmak üzere 4 ana başlıkta, bunların da altında toplanan 14 kritik yeteneğe göre de değerlendirilmiştir (Gartner, 2016).

İş zekâsı endüstrisinin geleceği, gelecek yıllarda farklı kanallarla üretilen verilerin işlenmesi, anlamlandırılması ihtiyacından dolayı oldukça parlak olarak değerlendirilmektedir. Özellikle nesnelerin interneti ve sosyal medya gibi kanallara bağlı olarak her geçen gün büyüyen büyük verinin işlenmesi ve bilgiye dönüştürülmesinde iş zekâsı daha aktif kullanılacaktır. Nesnelerin interneti ile kentsel ve kırsal yaşama dair birçok nesnenin ağa bağlanması ile üretilecek çok büyük verinin gerçek zamanlı ve yakın gerçek zamanlı analizini yapabilmek için iş zekâsı önem kazanacaktır.

Nesnelerin interneti ile üretilecek çoğu veri bir konuma bağlı olacağı için coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsının tam entegrasyonu gelecekte kaçınılmaz bir teknolojik gelişim olarak karşımıza çıkacaktır. Ayrıca sosyal medya kanalları ile üretilen konumsal ve sözel

verilerin işlenmesi ile özel ve kamu sektörleri ile kitle yönetiminde iş zekâsı oldukça önem kazanacaktır.

İş zekâsının kullanımını ve geleceğini etkileyecek bir diğer faktör ise geleneksel raporlama ve veri analizinden sıyrılarak tahmine dayalı analitik fonksiyonlara sahip olma isteğidir. Özel ve kamu işletmeleri, artık yaptıkları işleri değil, yapabilecekleri veya olabilecekleri önceden kestirme eğilimine daha çok girerek iş zekâsının bu yönde gelişmesini sağlayacaktır.

2.2.4.İş zekâsının bileşenleri ve kullanılan teknolojiler

İş zekâsı, tek başına bir veri tabanı veya uygulama yazılımından oluşmayan, bir veya daha fazla yazılım, teknoloji ürünü ve metodolojilerin bütünüdür. Bu kapsamda bir projenin iş zekâsı projesi olabilmesi için içerisinde veri kaynakları, veri ambarı, ETL süreçleri, OLAP küpleri veya bunu karşılayabilecek tablo yapıları, içerik sunmada kullanılacak ön yüz yazılımları, anahtar performans göstergelerinin ve en önemlisi ise doğru veri ve insanların bulunması gerekir.

Bu bölümde bahsedilecek bileşenler ve kullanılacak teknolojiler her iş zekâsı projesinde az veya çok kullanılmaktadır. Bu bileşenler verinin bilgiye dönüşüm sürecindeki kullanımına göre sıralanmaktadır.

2.2.4.1.Veri kaynakları

İş zekâsı çözümlerinin ilk adımı olan doğru verinin bulunduğu kaynaklar, ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi (İVTYS), yerel disklerde bulunan tablo, web servislerle depolanabilen veriler, belirli yapıda depolanan her veri olarak değerlendirilebilir. Bu kaynakların en önemlisi kurum ve şirketlerde iş süreçlerinin yürütülmesinde kullanılan uygulama yazılımı aracılığı ile üretilen ve İVTYS'de bulunan verilerdir. Bu veriler günlük operasyonel işlerde üretilir ve kullanılır. Bu veri tabanı bir şirket için üretim ve müşteri kaynakları yönetim sistemi olabileceği gibi, bir belediye için de kent bilgi sistemi olabilir. Bunlara ek olarak iş zekâsında kullanılabilecek faydalı bilgiyi üretmede kullanılacak diğer tüm yardımcı veri kaynakları olabilir. Bu kaynaklar bazen omurga yazılımlarla depolanan verilere entegre edilebilmekte, bazen de edilememektedir. Entegre edilememe durumu kurum ve şirketlerdeki bilgi sistemlerinin kuruluş aşamasındaki vizyon ve amaçla ilgilidir.

Değerli bilgi çıkarımında kullanılabilecek her veri kaynağı iş zekâsında kullanılabileceği için bu kaynaklar oldukça çeşitli olabilir. Bunlar kurumsal ağ yapısının olmadığı/olamadığı kuruluşlarda (internet bağlantısı olmayan bir maden ocağı) tekil

tablolarda olabilir. Bu tablolar ilişkilendirilebilir ve güncel olarak iş zekâsına veri kaynağı olarak bağlanabildiği sürece sorunsuz kullanılabilecektir.

Ayrıca, kurumsal entegrasyonların günümüzdeki çıktısı olan web servisler ile gelen veriler de kuruluşların önemli bir veri kaynağı kalemini oluşturabilecektir. Web servisler ile belirli bir yapıda depolanabilecek veriler, direkt veya kuruluşun kendi verileriyle ilişkilendirilerek iş zekâsına bağlanabilir.

Yeni nesil iş zekâsı platformlarında sayılabilecek bir diğer veri kaynağı ise, açık veri kaynakları ve sosyal medya platformları sayılabilir. Sosyal medyada bir kuruluş hakkında paylaşılan metin, fotoğraf, konum bilgileri iş zekâsı platformlarına entegre edilerek müşteri veya vatandaş memnuniyeti çalışmalarında kullanılabilmektedir. Özgeçmiş bilgilerinin paylaşılabildiği sosyal medya platformlarından alınan bilgiler ile iş zekâsının insan kaynakları tarafında kullanılabilecek bilgiler elde edilebilmektedir.

Tüm bu veri kaynakları en doğru verinin olduğu haliyle düşünülerek sıralanmıştır. Gelişen teknoloji ile birçok kaynaktan iş zekâsına veri aktarılabilmektedir, burada asıl önemli olan doğru verinin sürdürülebilir, güncel ve faydalı olarak iş zekâsı platformuna bağlanabilmesidir.

2.2.4.2. Veri ambarı

Karar vermede kullanılabilir bilgiye ulaşmada, farklı veri kaynaklarından gelen doğru verinin gerçek zamanlı veya yakın gerçek zamanlı olarak uzun dönemli ve merkezi bir yapı veri ambarı olarak düşünülebilir. Veri ambarı ifadesi, ilk olarak 1990 yılında "veri ambarının babası" olarak adlandırılan Bill Inmon tarafından kullanılmıştır. Veri ambarı, yönetimin karar verme sürecini destekleyici kalıcı verinin konuya dayalı, entegre, zaman bağımlı toplamıdır (Inmon, 2005, s. 31).

Birden fazla farklı nitelikteki veri kaynağını bir yerde entegre etmeye yarayan veri ambarında veriler star, kar tanesi, galaksi şema şeklinde tutulabilmektedir. Veri ambarı, sorgu ve raporlamalar için özellikle yapılandırılmış verilerin bir arada tutulduğu merkezi bir yapı olarak düşünülebilir. Bu merkezi yapı, amaca göre bir veya çok daha fazla konuya odaklanmış verilerin bir araya getirilmesi ile iş zekâsı platformlarının kullanımına açılmaktadır. Veriler bir araya getirildiğinde çoklu boyut kazandırılarak, birçok bilginin çıkarımı sağlanır. Gerçek ve boyut türünde birleştirilen tablolar ile iş zekâsı platformlarında verinin derinine inme özelliği kazandırılır. Gerçek tablolarla sunulan ilk ara yüzlerden sonra boyut tablolarına geçiş yapılarak verinin detayı gözlemlenebilir.

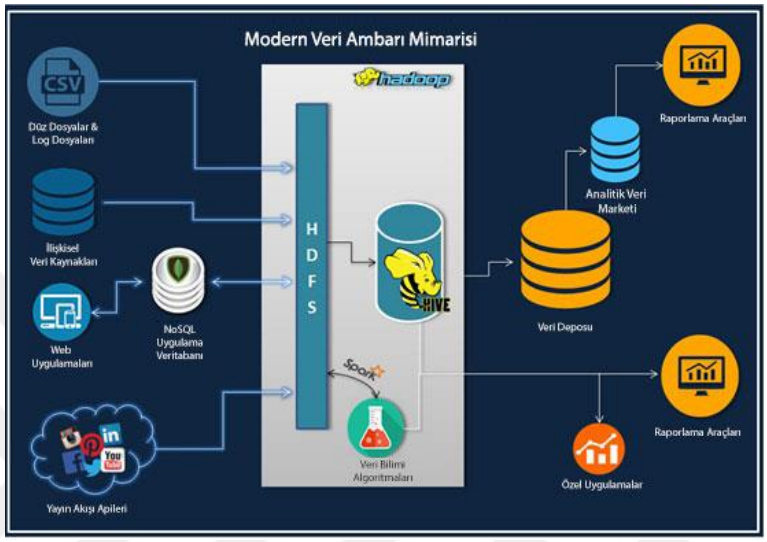
Operasyonel veriler, tekil olarak veri kaynağında bulunur. Veri ambarında, daha çok yıldız şema formunda birleştirilen veriler, amaca göre belirli aralıklarla bu ambarda güncellenerek raporlama ve sorgulamalarda kullanılır. Veri ambarına anlık olarak aktarılan verilerin iş zekâsı ara yüzlerinde sunulması ile gerçek zamanlı sorgulama ve analizlere imkân sağlanır. Verinin güncellenme sıklığına göre birkaç dakika ile birkaç saate kadar aktarılan verilerin sunulması ile yakın gerçek zamanlı (near real time) sorgu ve analizlere imkân sağlanır. Bu verilerin hangi aralıklarla operasyonel kaynaklardan alınacağı veri ambarının bir özelliği olarak bahsedilebilir.

Teorik olarak günlük operasyonel veri kaynaklarından veri ambarına veri aktarımı yapılması planlanmaktadır. Bu durum teorik olarak doğru olmakla birlikle pratikte günlük operasyonel veri kaynağını (primary) kullanan kullanıcılar için performans sorununu birlikte getirmektedir. Gelişmiş VTYS yazılım mimarileri ile uygulama yazılımları üzerinden kullanılan veri kaynağı anlık olarak yedeklenebilmektedir (standby). Bu yedeklenen veriler, son değişen verilerin alınması ile hızlı bir şekilde sorgu, rapor ve analizlerde kullanılmaktadır. Ülkemizde genel olarak uygulamada, bu yedekli veri kaynağından veri ambarına veri aktarımı gerçekleştirilerek anlık kullanılan operasyonel veri kaynağının performanslı çalışması sağlanmaktadır.

Günümüzde, geleneksel veri ambarı mimarileri büyük veri depolanan yapılar ile modernize olmakta ve bunlarla birleşebilmektedir. Bu büyük veri depolarında, farklı kaynaklardan gelen verileri veri bilimi algoritmaları (data science algorithms) işlenip anlamlandırılarak veri ambarında toplanmakta ve buradan ilgili platformlara verinin sunuşu gerçekleştirilmektedir.

İş zekâsı ile iş zekâsının çekirdeğini oluşturan veri ambarı çoğu kez karıştırılmaktadır. İş zekâsı yazılımlarına göre değişkenlik arz eden veri ambarı, iş zekâsı platformu olmadan da raporlama işlerinde kullanılabilmektedir. Günümüzde bazı iş zekâsı yazılımları, veri ambarı olmadan doğrudan SQL veya NoSQL ile verilerin çekilmesini sağlayabilmektedir. NoSQL yapısında çalışabilmesi sayesinde özellikle sosyal medya platformlarından veri akışı sağlanabilmektedir. Veri ambarı olmadan iş zekâsı ön yüz yapılandırması büyük kuruluşlar için sorun olabilmektedir. Fakat bu araçların bir avantajı ise veri ambarında anlık olarak bulunmayan bir kaynaktan (tedarikçiden) gelmiş bir tablo dosyasının veri ambarındaki veriler ile ilişkilendirilerek analiz edilebilmesini sağlayabilmektedir.

Klasik veri ambarı mimarilerinin haricinde modern veri ambarı ve büyük veri yönetimi için açık kaynak kodlu Hadoop platformu, yapısal olan ve olmayan farklı türlerdeki birçok verinin yönetilmesini sağlamaktadır. Hadoop platformu, Hadoop Dağıtık Dosya Sistemi (HDFS), veri özetleme, sorgulama ve analiz işlerinde HIVE eklentisini kullanır. Birçok eklentisi ile iş zekâsı projelerinde kullanılan Hadoop platformu modern veri ambarı mimarisinde yerini almıştır (Şekil 3).



Şekil 3. *Modern Veri Ambarı Mimarisi (Sharma, 2015)*

Veri ambarının daha küçük ve alt bir bölümü olarak tanımlanan veri marketi, spesifik konulara (finans, insan kaynakları gibi departman bazlı) göre hazırlanarak iş zekâsı platformlarında kullanılmaktadır. Veri marketi, bazı küçük projelerde veri ambarı olmadan kullanılabilmektedir. Ayrıca, büyük ve kurumsal mimarilerde veri ambarından sonra konu bazlı ve kolay yönetim için kullanılabilmektedir.

Veri ambarı mimarisinde, Inmon ve Kimball yaklaşımı olmak üzere 2 farklı yaklaşım bulunmaktadır. Inmon yaklaşımına göre, veriler ilişkisel yapıda ambarda toplanarak yıldız şema şeklinde ilişkilendirilir. Bu yaklaşıma göre veriler, yukarıdan aşağıya doğru şematize edilerek ambarda toplanır.

Kimball yaklaşımına göre ise, veriler boyutsal yapıda ambarda toplanarak ilişkilendirilir. Bu yaklaşımda aşağıdan yukarıya doğru veri ambarında mimari oluşturulur (IAS, 2016). Günümüzde pratikte, her iki yaklaşımın da eksik kaldığı yanlar bulunmaktadır. Bu durumu aşmak için hibrit veri ambarı mimarileri tasarlanarak iş zekâsı platformlarına veri akışı sağlanır.

2.2.4.3.Çıkarma, dönüştürme, yükleme (ETL)

Literatüre kısaca ETL (Extraction, Transformation, Loading) olarak geçen süreç, operasyonel veri kaynakları ve diğer kaynaklardan veri ambarına aktarılacak verilerin iş zekâsı projesi amacına göre geçirildiği işlemlerin tümünü kapsamaktadır.

İş zekâsı projelerinin en fazla personel, zaman ve maliyet gerektiren adımı olarak görülen ETL sürecinde, amaca göre veri ambarına aktarılacak verilerin tespiti, çıkarılması, dönüştürülmesi ve veri ambarına veya veri marketine yüklenmesi işlemleri yapılır.

ETL süreci genellikle çıkarma, dönüştürme ve yükleme olarak 3 adımda açıklanmaktadır. Fakat öncelikle ETL sürecinde planlamaların yapılması en baştaki adım olarak hesap edilmelidir. Pratikte planlama süreci ile çıkarma işlemi birlikte yürütülmektedir. Bu adımlarda hangi verilerin hangi veri kaynaklarından ne sıklıkla alınacağı tespit edilmelidir. Daha sonrasında ilgili veri kaynağından veri çıkarma işlemi yapılmalıdır. Çıkarma işlemi, en doğru verinin, en doğru zamanlama ile alınabilmesi için ETL sürecindeki optimizasyonu en fazla gerektiren adımdır.

Dönüştürme adımında, veri kaynaklarının sayısı ve karmaşıklığı ile en fazla zaman kullanılarak veriler ambara aktarılacak şemaya dönüştürülür. Bu adımda veri ambarında ortak veya standart bir veri terminolojisi kullanabilmek için farklı kaynaklardan gelen aynı özellikteki veriler (mahalle, sokak, dış kapı ve iç kapı gibi) farklı formlarda ise tek bir yapıda birleştirilerek veri ambarına aktarılacak hale dönüştürülür. Dönüştürme adımında, veri kalitesini artırmak ve standardizasyon için gerekli işlemler yapılmalıdır. Veri kalitesini artırma işlemi iş zekâsı projesine başlamadan önce ayrı bir iş olarak yapılmakla birlikte bu adımda da yapılabilmektedir. Veri kalitesi (DataQuality) işlemi mükerrer kayıtların en doğru ve akılcı bir şekilde temizlenmesini, birbirleriyle ilişkilenmesi gereken kayıtlar arasındaki ID sütunlarının tespitini ve oluşturulmasını sağlamak olarak genelleştirilebilir. Veri kalitesi artırma işlemi plansız ve uyumsuz kurulan uygulama yazılımlarında üretilen aynı özellikteki verilerin uyumlu hale getirilmesi işini de kapsamaktadır.

Son olarak yükleme adımı ile çıkarılan ve veri ambarında kullanılacak hale dönüştürülen veriler, ambara yüklenir. En az zaman harcanan bu adımda veri ambarı operasyonel veri tabanından farklı fiziksel sunucularda bulunmaktaysa sistem performansı etkilenmeden yükleme işlemi sorunsuzca yapılabilir.

Veri ambarı yönetim ve ETL süreçlerinde kullanılan yazılımlar genel olarak iş zekâsı yazılımlarını üreten şirketler ile aynıdır. İş zekâsı yazılımlarının geneli, farklı şirketler tarafından üretilen veri ambarı yazılımlarından verinin okunabilmesini mümkün kılmaktadır. Bu yüzden iş zekâsı projelerinde veri ambarlarında farklı yazılımlar, iş zekâsı ön yüzlerinde başka yazılımlar kullanılabilmektedir. ETL sürecinde yapılan en büyük iki hata, sürecin çok daha az zamanda bitirilmesinin planlanması ve ETL süreçlerinde veri aktarım hızlarının optimizasyonuna odaklanılmamasıdır. İlk problemi aşmak için öncelikle, iş zekâsı projesinin kuruluştaki amacı ve kapsayacağı birimler tespit edilerek bu birimlerin taleplerine göre planlama yapılması gerekmektedir. Bundan sonra ise, tablo yapıları ve ilişkilendirme mimarisinin bilinmesi gerekmektedir. İkinci hataya düşmemek için yine birimlerin taleplerinin toplanması aşamasında hangi verilerin ne sıklıkla iş zekâsı ön yüzlerine aktarılacağı belirlenmelidir. Bu sayede ETL sürecinde tek amaç verinin veri ambarına aktarılmasından daha çok hız anlamında optimizasyonun yapılarak aktarılmasına odaklanmasını sağlayacaktır.

2.2.4.4.Çevrimiçi analitik süreç (OLAP)

Çevrimiçi analitik süreç (OnLine Analytical Processing); var olan veriler üzerinden bir takım hesaplamalar ve dönüşümler yaparak, işle ilgili bilgilerin ortaya çıkmasını sağlayan analitik işlemci teknolojisidir (Moss & Atre, 2003). OLAP teknolojisi, veri ambarında saklanan ve bir arada tutulan veriler üzerinde çok boyutlu ve ilişkili olduğu diğer verilerin işlenerek anlamlı ve faydalı bilgiye dönüştürülmesini sağlamaktadır.

OLAP küpleri olarak bilinen bu yapı, çok boyutlu (vatandaş verileri ile vergi, adres, zaman ve mülkiyet verileri gibi) incelenmesi gereken verilerin gerçek zamanlı analiz edilerek istenen bilginin ortaya çıkarılmasını sağlar. OLAP, veriler arasındaki ilişkilendirme ile yapılamayacak anlık hesaplama ve analizlerin yapılmasına imkân sağlar. İş zekâsın en önemli özelliklerden biri olarak bahsedilen verinin derinine inme (drill-down) özelliği OLAP küpleri ile sağlanmaktadır. Verinin derinine inilebilmesi için küplerin ölçü ve boyut tablolarının neler olacağı tespit edilerek küpler amaca göre oluşturulmaktadır. Örnek olarak ölçü tabloları; toplam emlak vergisi, emlak vergisini oluşturan kalemler (rayiç değer, inşaat sınıfı gibi) alınabilir. Kübü oluşturacak boyut tabloları ise, mahalle ve sokak tabloları, tarih, mülkiyet verileri olabilir. Bu sayede iş zekâsı ara yüzlerinde "seçilen mahalle sokaklarda, hangi vatandaş ne kadarlık vergi ödüyör ve bunu hangi kalemler oluşturuyor?" sorularının cevabı alınabilecektir.

Klasik ilişkisel veri yapılarına eksik olan veri özetleme, küp oluşturma teknolojisi ile milyonlarca kayıttan oluşan tabloları 3 ve 4 boyutlu bir yapıda hazırlanabilmektedir. Bu sayede satış verisi üzerinden örnek verilecek olursa müşteri, ürün, bölge ve zaman boyutları ile 4 boyutlu bir küp hazırlanarak verilerin özet hallerine erişilebilir. Kullanılan sıkıştırma teknolojileri ile küplerde veriler, klasik ilişkisel veri yapılarına göre %30-%40 daha az yer kaplamaktadır. (Ateş, 2008, s, 70).

Günümüzde üretilen veri miktarının artması ve bunun işlenmesi ihtiyacı ile birçok meslek ortaya çıkmıştır. Veri ambarı uzmanı, iş zekâsı uzmanı, veri analisti gibi birçok meslek çalışanı, veri ambarı, ETL ve OLAP küpleri ile ilgili süreçleri yürütmektedir.

OLAP teknolojisinin çekirdeği olan küpler sahip olduğu birçok özellik ile ilişkisel yapıların önüne geçmiştir. Küplerin sahip olduğu özellikler, dilimleme ve bölümleme (slicing and dicing), derine inme ve yüzeye çıkma (drill-down/up), yuvarlama (rolling up), döndürme (pivoting/rotating) olmak üzere 4 başlıkta toplanmıştır (Kimball & Ross, 2002, s. 14). Dilimleme özelliği ile tasarlanan küpten istenen dilime ait veri hızlı bir şekilde çekilerek istenen platformda sunulabilir. Derine inme özelliği ile ölçü ve boyut tabloları arasında verinin derinine inme ve yüzeyine çıkma işlemleri gerçekleştirilerek istenen bilgiye erişilebilir. Yuvarlama özelliği ile küplerin sağlamış olduğu özet bilgilere yuvarlama yapılarak iş süreçlerine tepeden bir bakış gerçekleştirilerek stratejik konularda bilgiye hızlı erişilir. Döndürme özelliği ile kübün bir boyutundan başka bir boyutuna geçilerek genelden detaya veya detaydan genele ulaşılabileceği gibi bir tabloyu referans alarak diğer tablolardan ona göre bilgi alınması sağlanabilir.

2.2.4.5.Anahtar performans kriterleri (APK)

Anahtar performans kriterleri (Key Performance Indicators-KPI), kuruluş ve şirketlerde belirlenen stratejik vizyon, stratejik amaç, stratejik hedeflere göre belirlenen kuruluşun bu hedeflere belirlenen zaman diliminde ne kadar ulaşabildiğini tutan göstergelerdir. Bu kriterler hedeflere göre belirlendikten sonra, kuruluştaki her birim veya veri kaynaklarından otomatik akan veriler ile hedeflere uyulması durumu iş zekâsı ön yüz ekranları ile takip edilmektedir. Bu yüzden iş zekâsı ile birlikte ele alınan APK'lar, kuruluştaki birimler ve yöneticiler ile belirlenir ve buraya belirlenen aralıklarla veri aktarımı veya girişi sağlanır. İş zekâsı ara yüzlerinde görselleştirilen aylık, haftalık veya günlük hedeflerin tutturulması buradan takip edilir. APK'ların belirlenmesi, veri kaynaklarından hangi verilerin çıkarılacağı veya alınacağı bilgisi ile birbirine benzetilebilir. Bu yüzden belirlenen APK'lar daha sonra değişebilmektedir.

2.2.4.6.Kurumsal karne ve gösterge panelleri

Karneler ve gösterge panelleri, performans verilerini görüntülemek için kullanılan iş zekâsının iki önemli elemanıdır. Turban vd., (2014, s. 156) karneler, önceden belirlenen kriterler için elde edilen gerçek değerlerle planlanan değerleri karşılaştırmak için kullanılırlar. Gösterge panelleri ise, bilgiyi sunarken karneler ve diğer görsel araçları bir arada kullanırlar.

Kurumsal karneler (scoreboard), APK'lar ve diğer yönetim tarafından belirlenmiş kriterlerin gerçekleşme oranları ve hedeflerin aynı ekranlarda veya dosyalarda görüntülenmesi ile oluşarak kişilere genel bilgilerin verilmesini sağlar. Bir belediye için örnek vermek gerekirse, belediye seçimlerinden hemen sonra başkan ve ekibi vaatler ve şehrin ihtiyaçlarına göre stratejik vizyon, amaç ve hedefleri belirler. 5 yıllık dönem içinde hedeflerin gerçekleşme oranlarını da APK'lar oluşturarak takip ederler. Bu takip tek bir tablo dosyasından olabileceği gibi iş zekâsı ve kurumsal karneler aracılığı ile de olabilir.

Gösterge panelleri (dashboard), APK'lar haricinde diğer istenen tüm verilerin tek bir ekranda veya dosyalarda görüntülenebilmesini, interaktif olarak detaylarına bakabilmeyi sağlar. Yine bir belediye üzerinden genel örnek vermek gerekirse, ilgili yöneticiye anlık olarak ilçedeki mahalleler bazında ortalama anlık parsel alanı, yapı ve toplam inşaat alanı, o mahalledeki yapımı devam eden bina sayısı, kaplama türlerine göre toplam yol uzunluğu, imar planlarına göre fonksiyon analizlerinin tek bir ekranda ve ilişkili olarak sunabilmek için gösterge panelleri oluşturulur. İlişkili olması ile bir mahalle seçildiğinde diğer tüm ekranlar sadece o mahalledeki bilgileri gösterecek şekilde ayarlanarak çıkarılan bilginin korelasyonu yapılabilir. Bu örnek üzerinde, coğrafi bilgi sistemi ile iş zekâsının birlikte çalışabilmesi ile tüm ekranlar harita ile desteklenerek mekânsal bilgi çıkarımı gerçekleştirilebilir. Bu sayede coğrafi iş zekâsı günümüzde ve gelecekte daha da önem kazanacaktır.

Kurumsal karne kullanım amaçları aşağıda sıralanmıştır (Erdemir, 2009).

- Stratejinin açıklığa kavuşturulması ve güncelleştirilmesi
- Stratejinin kurum geneline duyurulması
- Birimlerin ve bireylerin hedeflerinin strateji ile uyumlu hale getirilmesi
- Stratejik hedeflerin uzun dönemli hedefler ve yıllık bütçelerle bağlantısının kurulması
- Stratejik girişimlerin tanımlanması ve düzenlenmesi

- Strateji hakkında bilgi edinmek ve iyileştirmek amacıyla periyodik performans değerlendirmeleri yapılmasıdır.

Kurumsal karne ve gösterge panelleri ilgili kişi ve grupların kullanımına web, mobil, masaüstü platformlarda açılabileceği gibi e-posta ile rutin gönderimlerin yapılması sağlanabilir. Ayrıca belediyeler için anlık bilgilerin vatandaş ile paylaşılması, vatandaş ile şeffaf bir yapıda ilişki kurabilmesi iş zekâsı ile sağlanabilecektir.

2.3.Coğrafi Bilgi Sistemi

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), belirli bir mekâna ve zamana ait, farklı formattaki verilerin çeşitli donanımlar üzerinde bütünleşik olarak yönetilmesini, işlenmesini, analiz edilmesini, görselleştirilmesini ve yayınlanmasını sağlayan bilgi sistemidir.

2.3.1.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin işlevleri ve faydaları

Gerçek dünyayı 2., 3., ve 4. boyutta modellemeye yarayan CBS, coğrafi ortama ait tüm detayları katman yapısında dijital ortamda saklar. Gerçek dünyada gördüğümüz coğrafi detayların birbirleriyle olan ilişkisini dijital ortamda saklanması ve farklı ortamlarda sunulması sayesinde insanlık için birçok işlev ve fayda getirmektedir. *CBS,* ilk olarak coğrafi ortamda bulunan detayların farklı donanımlar ile toplanabilmesini ve üretilebilmesini sağlar.

CBS'nin olmazsa olmazlarından olan verinin bir şekilde toplanması gerekir. Bu veri toplama işi kâğıt haritaya işaretleme veya bir tablo oluşturma ile yapılıp ofis ortamında masaüstü CBS yazılımları ile dijital ortamda depolanabilir. Bazen de son yıllarda kullanımı artan mobil CBS yazılımları ile anlık olarak veri tabanına aktarılacak şekilde yine sahadan toplanabilir.

Coğrafi veri üretimi, konumsal doğruluğu sağlanmış altlık raster verilerden (ortofoto, uydu görüntüsü vb) çizilerek de olabilir. Ayrıca, projede kullanılan yazılımdan başka bir yazılımla üretilen coğrafi verileri amaca ve veri modeline göre dönüştürme ve entegre etme işlemi de bir veri oluşturma yöntemi olarak sayılabilir. Son olarak, yönetim bilgi sistemi (YBS-MIS), müşteri ilişkileri yönetimi (MİY-CRM) yazılımları ile üretilen, coğrafi veri ile ilişkilendirilebilir halde bulunan sözel verilere CBS sayesinde mekânsal özellik kazandırma yöntemi ile veri üretilmiş olur.

CBS, coğrafi ve coğrafi ortamla ilgili sözel verilerin ve analizsel veri setlerinin yönetilmesini sağlar. Veri tabanı yönetim sistemiyle (VTYS) bütünleşik çalışan CBS yazılımları ve verileri, en basit veri tabanı yazılımlarından en karmaşık çalışan veri tabanı yazılımlarıyla yönetilebilir. Bu yönetim, verinin saklanmasını, ilişkilendirilebilmesini,

eşzamanlı çalışma gibi birçok kabiliyeti kapsamaktadır. Buradaki temel nokta, VTYS yazılımlarının (PostGIS, MS Access, Oracle vb), geometri ve coğrafi konum bilgilerini ilgili tablodaki bir sütunda saklayabilmesi sayesinde mümkün olmaktadır. Bu sayede coğrafi veriler üzerinde tüm VTYS kabiliyetleri kullanılabilir hale gelmiştir.

CBS, coğrafi ve sözel verilerin işlenmesini, analiz ve kontrol edilebilmesini sağlar. Ne sistemiyle olursa olsun depolanan her veri anlık veya belirli aralıklarla analiz ve sorgulanmak istenir. CBS de mekânsal ve sözel verilerin analiz edilebilmesini sağlar. Bu analizler bazen mekânsal bindirme analizi, bazen zamansal değişim, bazen de rota analizleri olabilir. CBS ayrıca verilerin içinde bulunan sözel bilgilere göre ve mekânsal durumuna göre sorgulanabilmesini sağlar. CBS; coğrafi veriler arasındaki geometrik bozuklukları gidermek için mekânsal kontrol kuralları ve toplu veri tespiti yapılabilmesini sağlar.

CBS, coğrafi verilerin farklı platformlar üzerinden (masaüstü, web, mobil) harita ve raporlar halinde bilgiye dönüştürülerek sunulabilmesini sağlar. Gelişen teknoloji ile sosyal medyadan en küçük sensör verisine kadar toplanan mekânsal veriler anlık olarak işlenerek bilgiye dönüştürülmekte ve kullanıcıların istifadesine sunulmaktadır. CBS, sosyal medya aracılığı ve sensör ile üretilen konumsal bilgiyi işleyip devlet, şirket ve akıllı şehircilik alanlarında birçok faaliyetin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır. Günlük rota analizlerinin yapılabilmesinden en karmaşık mekânsal analizlerin çıktısı (meteorolojik analiz gibi) halinde olarak kullanıcılara birçok platformdan sunulabilmektedir.

CBS, gerçek dünyanın amaca uygun şekilde optimum formatlarda dijital ortamda tutulmasını sağlar. Amaçlanan CBS projesine göre coğrafi detaylar ve ilişkileri veri tabanı teknolojileri ile saklanır. Burada ilk fayda, coğrafi detayların birer katman halinde veri tabanında saklanmasıdır. Gerçek dünyada her gün kullanılan bir yol, belediye açısından daha çok büyük ölçeklerde kullanılan ve üretilen bir coğrafi veridir. Bu verinin üretilişindeki amacı ile Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalardaki üretiliş amacı ve ölçeği farklı olduğu için bazı farklılıklar bulunur. Belediye, yolun tipi, genişliği, kaplama türü, adres verisi olarak kullanılabilirliği, güncel yol yönlerinin işlenmesi ile ilgilenirken, askeri haritada o yolun sadece tipi ile ilgilenilir. Verinin veri tabanlarında saklanması ile o yolun ilişkili olduğu coğrafi detaylarla ilişkilendirilerek verinin akıllı ve sorgulanabilir hale gelmesi sağlanabilir. Özet olarak

CBS, gerçek dünya detaylarının mekânsal ve dijital yönetiminde, sorunların çözümünde kullanılan bir platformdur.

2.3.2.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin bileşenleri

CBS'nin bileşenleri, donanım, yazılım, veri, yöntem ve insanlar olmak üzere 5'e ayrılmaktadır. Bileşen, bir bileşen olmadan diğerlerinin CBS'yi var edemeyeceği anlamında kullanılmıştır. Bir CBS projesinde bu beş bileşenden ilk olarak yetişmiş insanın var olması gerekmektedir. Yetişmiş insan, ilk olarak projenin güncel ve gelecekteki ihtiyaçlarına cevap verebilecek donanımların neler olacağını hesaplamaktadır. Bu donanımı hesap ederken diğer bileşenler de devreye girmektedir. Bu yüzden projede üretilecek ve işlenecek veri ve özellikleri hesaplanmaktadır. Daha sonra belirlenen donanım ve veri hacminde çalışabilecek yazılım tercih edilmektedir. Son olarak verinin hangi yöntemlerle işleneceği hesap edilmektedir.

2.3.3.Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde veri yapıları

CBS'de veri yapısı raster ve vektör veri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Veri yapısı, verinin saklanma biçimine göre oluşmaktadır.

Raster veri yapısı, satır ve sütunların oluşturduğu her bir hücresinde sayısal değer saklayan veri yapısıdır. Raster verilere örnek olarak bir fotoğraf, taranmış bir kâğıt veya bir uydu görüntüsü verilebilir. Fotoğraf makinesi ile çekilen fotoğraftaki çözünürlük değerine göre oluşan satır ve sütunların kesiştiği yerlerde oluşan karelere hücre adı verilir.

Bu hücreler, bir fotoğrafta koordinat ve KMY (Kırmızı, Mavi, Yeşil-RGB) renk değerlerine ait sayısal değer içerir. Özelliğine göre bir uydu görüntüsünde bu renk değerlerine ek olarak kızılötesi, sıcaklık gibi farklı değerler de bulunabilmektedir. CBS yazılımları, hücrelerindeki değerlere göre bu raster veriler üzerinden analiz, görselleştirme veya sorgulamaların yapılabilmesini sağlar.

Vektör veri yapısı, gerçek dünyayı modellemede kullanılan ve temelde üç geometriyle coğrafi detayların dijital ortamda saklanabilmesini sağlayan yapıdır. Amaca ve ölçeğe göre yapılacak çalışmada vektör ortamda saklanacak coğrafi detayların geometrisi belirlenir. Bu geometriler nokta, çizgi ve kapalı alan olarak oluşturulmuştur. Bu geometrilerden en uygun olanı seçilerek bu geometride verilerin depolanması sağlanır. Coğrafi konumda bulunan her bir nesne tablo ortamında bulunan bir kayıt ile ilişkili olarak oluşturulur. Tablodaki her bir kaydın şekil sütununda coğrafi detaya ait koordinat ve geometri bilgileri önceden belirlenmiş koordinat sistemine göre depolanır.

2.4.Coğrafi İş Zekâsı

Coğrafi bilgi sistemi ile iş zekâsı platformlarının birleşimi ile oluşan coğrafi iş zekâsı (GeoBI) veya konumsal zekâ (Location Intelligence), konumsal ve sözel verilerin entegrasyonu ile amaca göre karar vermede kullanılabilir bilginin üretilmesini sağlayan mimari ve operasyonlar bütünü olarak tanımlanabilir.

Coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı teknolojileri yaklaşık olarak 40 yıldır küresel kullanıma sahiptir. İş zekâsı platformları üzerinden basit nokta dağılışı ve tematik haritalamalar yapılabilmektedir. Fakat üretilen konumsal verinin artması ve daha fazla coğrafi bilgi işleme ihtiyacından dolayı birçok iş zekâsı yazılımı ya kendi yazılımı üzerinde coğrafi veriyi analiz etme imkânı sunmakta, ya da üçüncü parti yazılımlar ve API'ler ile kendi yazılımı üzerinde coğrafi veri analizi sunmaktadır. Buna ek olarak bazı CBS yazılımları da doğrudan kendi üzerinde yönetim paneli oluşturabilme ve genel gösterge ekranları ile coğrafi ve sözel veriyi analiz edebilmekte ve raporlayabilmektedir. Tüm bunlar, günümüzde üretilen verinin artması ve bu veriden anlamlı/faydalı bilginin çıkarılmasındaki gerekliliği ve önemi göstermektedir.

Ülkemizde yapılan ve yapılmakta olan coğrafi veri ile ilişkilendirme ve analiz etme ihtiyacı duyulan tüm e-Devlet proje verileri ve tekil proje verileri yakın gelecekte coğrafi iş zekâsına olan ihtiyacı ve önemi artıracaktır. Bunlara ek olarak trend projelerden olan akıllı şehir (Smart City) projeleri akıllandırılan nesneler ve şehirlere ait üretilen verinin büyümesi ile bu büyük veriden (Big Data) bilgi çıkarımı yine coğrafi iş zekâsı platformları ile sağlanacaktır.

Farklı kaynaklarla toplanan iş verilerinin coğrafi içerik ile ilişkilendirilmesi ile ortaya çıkan coğrafi iş zekâsı, iş zekâsı ile CBS platformlarının üstün yanlarının birleşimi ile tek platformdan bilgi çıkarımını sağlamaktadır. İş zekâsının CBS platformlarına göre üstün olan yanları veri ambarı, ETL ve OLAP küpleri olarak sıralanabilir. CBS'de olmayan bu üstün veri işleme kabiliyetlere coğrafi verinin entegre edilmesi ile coğrafi iş zekâsının temelleri atılmış olur.

Coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı kombinasyonu ile oluşan konumsal zekâ veya coğrafi iş zekâsı birbirlerini tamamlayıcı olmaları sayesinde kesintisiz ve tek platform üzerinden iş akışlarının oluşmasını sağlar. Bunların toplamı olarak yüksek değerli analitik bilgi elde edilir. Bu analitik bilgiye iş zekâsının ve coğrafi bilgi sisteminin kullanıldığı tüm sektörlerde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sektörlerin öne çıkanları ise, finans, sigortacılık, sağlık, emlak yönetimi, kamu yönetimi, altyapı ve telekomünikasyon olarak sıralanabilir. Bu alanlarda kullanılmak üzere geliştirilen yazılımlar lokasyon analitiği

(Location Analytics) çözümü olarak adlandırılmaktadır. Lokasyon analitiği, coğrafi veri entegrasyonu ile iş süreçlerinde kullanılan verilerden bilgi edinme süreci veya kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Lokasyon analitiği genel olarak haritalama ve görselleştirme, mekânsal analiz, coğrafi veri ve bilgi zenginleştirmesi konularında çözüm üretmektedir.

Çalışmada, Üsküdar Belediyesi Kent Bilgi Sistemi'nde bulunan coğrafi ve sözel veriler coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı yazılımları ile entegre edilerek yerel yönetimlerde kullanılması uygun görülen rapor ve yönetim panelleri hazırlanmış ve bunlara göre memnuniyet anketleri yöneticiler için hazırlanmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde; bilgi, bilginin önemi ve yönetimi, karar verme sürecinde bilgiyi CBS ve iş zekâsı yardımıyla sunabilme konularına yer verilmiştir.

İkinci bölümde; iş zekâsının tanımı, bileşenleri ve tarihçesi, kullanım alanları, özellik, kabiliyet ve yararlarına değinilecektir. Ayrıca iş zekâsı endüstrisinin durumu, geleceği ve yerel yönetimlerdeki önemi incelenmiştir.

Üçüncü bölümde; Coğrafi Bilgi Sisteminin tanımı, tarihi, işlev ve özellikleri, kullanım alanları ve faydaları, bileşenlerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde; CBS ve iş zekâsı teknolojilerinin birlikte çalışabilmeleri, faydaları, konumsal zekâ, büyük veri ve akıllı şehir hazırlıklarında bu platformların entegrasyonunun önemine değinilmiştir.

Beşinci ve son bölümde ise; İstanbul ilçe belediyelerinde CBS ve iş zekâsının entegrasyonunu konu alan ve tez kapsamında yapılmış anketin sonuçları analiz edilmiştir. Daha sonra seçilen Üsküdar Belediyesi örneğinde belirlenmiş farklı alanlardaki birimlerin iş süreçleri ve buna uygun coğrafi iş zekâsı projesinin uygulanmasını konu alan alt bölümler yer almaktadır. Bu alt bölümlerde projenin uygulanmasında kullanılan metodoloji, planlama, analiz ve tasarım süreçleri açıklanmıştır. Bu süreçlerde, KBS'de bulunan birimlerin girdiği verilerin tespiti ve proje kapsamında kullanılabilirliği incelenmiştir. Daha sonra coğrafi iş zekâsı ara yüzlerine entegrasyonu, veri kalitesinin arttırılması adımları uygulanmıştır. Farklı KBS modüllerinde üretilen coğrafi ve sözel veriler operasyonel olarak kullanılan günlük veri tabanından tek bir veri ambarında ETL (Extract, Transform, Load-Çıkarma, Dönüştürme, Yükleme) araçları kullanılarak birleştirilmiştir. Daha sonra yerel yönetimlerde optimum iş zekâsı platformunun seçimi için oluşturulan kriterlere göre yazılım platformu seçilmiştir. Bu seçime ve tasarıma göre geliştirme süreçleri, test, eğitim adımlarına yer verilmiştir. Son olarak uygulanan çalışmanın değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.LİTERATÜR ÖZETİ

Bu tez çalışması kapsamında, yerel yönetimler özelinde coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsının entegrasyonu incelenmiş ve örnek bir proje ile uygulanmıştır. Tez çalışmasının literatür araştırması kapsamında iş zekâsı, konumsal zekâ ve iş zekâsının coğrafi bilgi sistemi ile entegre kullanıldığı makale ve tez çalışmaları incelenmiştir.

Safadi vd., (2017, s. 1684) konut stoğunun haritalandığı bir yönetim panelini oluşturduğu pilot çalışmada, bir bölgedeki konut ve mülkiyet verilerinin tekilleştirilmesi, sınıflandırılması, ETL araçları ile belirlenen veri modelinin içine aktarılması, harita ve grafiklerden oluşan coğrafi yönetim panellerinde görselleştirmiştir.

Sultan vd., (2013, s. 170) sağlık sektöründeki karar vericiler için iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemini bütünleşmiş kullanılmasıyla ilgili çalışmasında konumsal sorun çözümünde ve sağlık haritalamasında konumsal zekâ ve öngörülü analitik yaklaşımı yapılandırmayı hedeflemiştir. Bu kapsamda, demografik, sağlık servisleri, bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan hastalıklar, sağlık hizmetlerindeki insan gücü, tedavi, beslenme ve ölüm gibi farklı göstergeler üzerinden karar vericiler için mekânsal analiz ve raporlama yapabilen sistem kurulabilmiştir.

Wickramasuriya vd., (2013, s. 49) iş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi arasındaki önemli boşluğu kapatmak için SMART Infrastructure Dashboard (SID) isminde yeni bir çözüm geliştirmiştir. Geliştirilen çözüm ile yerel ve bölgesel ölçekte altyapı, demografi ve hava durumu gibi karmaşık ilişkilerle birbirine bağlı veriler üzerinde mekânsal ve zamansal (spatio-temporal) analizler ve görselleştirmeler yapılabilmektedir. Çalışma kapsamında What-If senaryo analizleri ve veri detayına inme (drill down) kabiliyetleri harita ve yönetim panellerinde kullanılabilmektedir.

Angelaccio vd., (2012, s.699) çevresel ve bölgesel veri için coğrafi iş zekâsı (Geo-Business Intelligence) tabanlı karar destek sisteminin gelişimini teşvik etmek Akıllı Veri Konumlandırma (SDL-Smart Data Localization) isimli bir metodoloji geliştirmiştir. Bu çalışma kapsamında; İtalya yol ağındaki tehlikeli madde taşımacılığı kontrolü ve İtalya idari bölgelerinde yenilenebilir enerji üretimi konularında iki farklı sistem uygulamaya konmuştur. Çalışmada bu sistemler ile haritalı yönetim paneli ve raporlama ara yüzlerinin etkisi incelenmiştir.

Mocanu vd., (2010, s. 11) bilgi tabanlı ekonomi çalışmalarında, ilişkisel veri tabanı yönetim sisteminde bulunan idari sınır ve eczane coğrafi verileri üzerinden raporlama araçları geliştirmişlerdir. Çalışma kapsamında sdo_geometry türünde depolanan coğrafi

veriler, açık kaynak coğrafi veri sunucusu GeoServer üzerinden yayınlanmış, JavaScript geliştirmeleri ile harita üzerinden seçilen eczanelerin satış, müşteri ve ürün raporları alınabilmiştir.

Rivest vd., (2003, s.18) verinin mekânsal ve zamansal analizi ve keşfi için etkileşimli olarak coğrafi bilgi teknolojilerini ve iş zekâsını birleştirerek Mekânsal OLAP (SOLAP- Spatial On-Line Analytical Processing) araçlarını geliştirmiştir. Bu kapsamda, mekânla ilişkili bilgiler OLAP küplerinde yapılandırıldıktan sonra, kanser ve türleri, solunum yolu hastalıkları üzerinde mekânsal gösterim ve analizler yapılabilmektedir. SOLAP yazılımı üzerinde OLAP ve harita araçları bir arada toplanarak verinin detaylarına girebilme (drill down) ve seçilen verilerde gruplama, tematik ve sütun grafikli haritalama araçları geliştirilmiştir.

Yılmaz (2005, s. 135) yaptığı çalışmada iş zekâsı araçlarının tanımlanmasını ve ormancılıkta kullanılabilme potansiyelini incelemiştir. Bunun için MS Excel ortamında OLAP özelliğinden faydalanarak, orman amenajman planına göre son hasılat kesim planı tablosu ve Borland Delphi 7.0 kullanarak çok boyutlu analiz ve görüntüleme işlemleri tanıtılmıştır. Yapılan çalışma ile üretilen prgersel isimli OLAP küpü ile ormancılık kuruluşlarına büyük ölçüde zaman, işgücü, maddi kazanç ve bilgisayar ortamındaki karar destek sistemlerinden kullanılma imkânı sağlanmıştır.

Gündüz (2015) iş zekâsı ile pazar sepeti analizini incelemiştir. Çalışmada Birliktelik Kuralları tekniğinden, Apriori ve Fp-Growth algoritmalarından faydalanarak Sql Server Analiz Servisi araçları ile müşterilerin satın aldığı ürünler analiz edilerek analiz sonucunda satın alınan ürün ile birlikte alınabilme ihtimali olan ürünlerin müşteriye tavsiye edilebilmesi sağlanmıştır.

Tez, ülkemizdeki yerel yönetimlerde coğrafi iş zekâsının geliştirilmesini ve bunun daha sonraki çalışmalara model olabilmesini konu edinmektedir. Şu ana kadar ülkemizde iş zekâsına odaklanarak yazılmış toplam 26 tez bulunmakta, bu tezlerin konu bazlı dağılışı sunulmuştur (Şekil 4).

Tablo 1. *Türkiye'de iş zekâsı ile ilişkili tezlerin detay bilgileri*

Tez Adı	Anahtar Kelimeler/Dizin	Konu	Yazar	Yıl
OLAP teknolojileri ve iş zekasını araştırmada OLAP teknolojilerinin kullanımı	OLAP, İş Zekâsı	İşletme	Özgül ASLAN	2001
Oracle ERP yazılımı kullanan şirketlerin ERP II ihtiyacının dengelenmiş puan kartları ile modellenmesi	Kurumsal Kaynak Planlaması II, Tedarik Zinciri Yönetimi, Müşteri İlişkileri Yönetimi, İş Zekâsı, Dengelenmiş Puan Kartları	Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Tuba BAYRAKTAR	2003
Müşteri ilişkileri yönetiminde iş zekâsı ve veri madenciliği yöntemleri		Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Handeris Seldan ÇERKEZ	2003
Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri tabancılığı teknikleri: Bir uygulama		Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Tayip ALTAY	2005
Otomotiv endüstrisinde kurumsal performans yönetim sistem tasarımı ve ERP entegrasyonu		Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Refika Seda KÜMELİ	2005
Bilgi yönetiminde kurumsal bilgi genel ağ sayfalarının kullanımı ve organizasyon verimliliğine katkılarının örnek bir uygulama ile sınanması	Bilgi, Bilgi Yönetimi, Kurumsal Bilgi Yönetimi, Portal, Kurumsal Bilgi Portalı, Verimlilik	Bilgi ve Belge Yönetimi	Halil İbrahim Murat ÇELİK	2006
Veri madenciliği standartlarının genişletilmesi	Veri madenciliği	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Ahmet DAYLAN	2008
Karar vermede iş zekasının önemi: Tekstil sektöründe bir araştırma	Karar verme	Bilim ve Teknoloji, İşletme	Hilal ATEŞ	2008
Hesap çizelgelerinden iş zekasına geçiş	Hesap Çizelgeleri, İş Zekâsı, Veri Ambarı, Raporlama, Planlama, Analiz	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Rasim MANAVOĞLU	2009
Bilgi yönetimi çözümleri ve iş zekâsı projelerinde veri kalitesi yönetimi uygulamaları	Bilgi yönetimi, Veri ambarı, Veri kalitesi, Veri çözümleme tekniği, İş zekâsı	İşletme	Senem DÜLGE	2009

Tablo 1. (Devam) *Türkiye'de iş zekâsı ile ilişkili tezlerin detay bilgileri*

Microsoft visual studio.net & SQL server 2008 ile kurumsal iş zekâsı uygulamaları	İş Zekâsı, Analiz Servisler, Entegrasyon Servisleri, Raporlama Servisleri, OLAP Veri Analizi, Veri Ambarı, Veri Madenciliği	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Mesut ALADAĞ	2009
Kurumsal iş zekâsı		Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar ve Kontrol	Yunus Nadi ERDEMİR	2009
Esnek raporlama aracı ve iş zekâsı uygulamaları ile bütünleştirilmesi	Bilgi sistemleri, Rapor yazma teknikleri, Raporlama, Raporlama sistemi, Raporlar, İş zekâsı	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Ali Sercan YILMAZ	2010
Hizmet sektöründe veri analizi (iş zekâsı) ve modellemesi	İş zekâsı, veri ambarı, OLAP, ETL, sağlık sektörü	Bilgi ve Belge Yönetimi, Endüstri ve Endüstri Mühendisliği, Mühendislik Bilimleri	Fatma ALKANAT	2011
Sağlık endüstrisinde iş zekâsı uygulaması	Sağlık hizmetleri, Sağlık işletmeleri	Bilim ve Teknoloji, Sağlık Kurumları Yönetimi	Doğan ULUTÜRK	2011
Bankacılık iş zekâsı raporlamasında OLAP Küp kullanımının yararları ve sınırlılıkları	Bankacılık, Bankacılık sektörü, OLAP, Raporlar, Teknoloji kullanımı, Teknoloji seçimi, İş zekâsı	Bankacılık, Bilim ve Teknoloji, İşletme	Onur Can ULAŞ	2011
Erp sistemleri ve raporlama teknikleri		Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Fatma Kübra POLAT	2013
İş zekâsı yetenekleri ve iş zekası başarısı arasındaki ilişki üzerine insan faktörü etkisi		İşletme	Hakan GÜRSES	2013
Müşteri ilişkileri yönetiminde iş zekâsı uygulamaları	Müşteri ilişkileri yönetimi, iş zekâsı, iş zekası uygulamaları, veri madenciliği	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Ayşe BİLGİ	2014
Çok kriterli karar verme yöntemi ile iş zekâsı yazılımı seçimi		Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Leman ÖZDİL	2014
Hastane bilgi yönetim sistemlerinde iş zekâsı uygulaması		Bilim ve Teknoloji	Mustafa Kaan GÖZCÜ	2015

Tablo 1. (Devam) *Türkiye'de iş zekâsı ile ilişkili tezlerin detay bilgileri*

İş zekâsı uygulamaları ve pazar sepeti analizi		Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	Derya GÜNDÜZ	2015
Müşteri ilişkileri yönetiminde iş zekâsı ve özel bankacılıkta bir uygulama	Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM), Veri Madenciliği, Müşteri Segmantasyonu, Kümeleme Analizi, İş Zekâsı, Bankacılık	Bankacılık, İşletme	Fikriye Çiğdem ÇERÇEVİK	2016
Küçük ve orta ölçekli işletmelerde iş zekâsı ihtiyaç analizi	Kümeleme, Kümeleme analizi, İş zekâsı	Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	Fatih IŞIK	2016
Finans sektöründe iş zekâsı çözümlerinin şirket stratejileri üzerindeki etkisi	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	ETL, Finans sektörü, Veri ambarı, Veri tabanı, İş zekâsı	Hasan Berk GÜLTEKİN	2016

Konu bazlı dağılışı sunulan 26 tezin sektör bazlı dağılışına bakıldığında bankacılık, sağlık ve müşteri ilişkileri yönetiminde ön planda olduğu görülmektedir (Şekil 4). Bununla birlikte tezlerin önemli bir kısmı da iş zekâsı yeteneklerine odaklanılarak hazırlanmıştır. Bu tezlere ilişkin detay bilgileri sunulmuştur (Tablo 1).



Şekil 4. *Türkiye'deki iş zekâsı tezlerinin konu bazlı dağılışı*

Bu tezlerin tamamı yüksek lisans tezi olmakla birlikte çoğunluğu iş zekâsının özel sektörde farklı alanlarda araştırmaları üzerine odaklanmıştır. Tezlerin tamamı sözel verilerin iş zekâsı platformu üzerinde sunulması ve raporlanması üzerine uygulamalar barındırmaktadır. Bu durum, tezin kamu kurumlarından yerel yönetimler özeline odaklanmış ve coğrafi bilgi sisteminin entegrasyonunu kapsaması itibariyle ülkemizde bir ilk olma özelliğini barındırmaktadır. Bu durum ışığında tezin sağladığı faydalar aşağıda açıklanmıştır.

- Genel fayda; iş zekâsı ve coğrafi bilgi sisteminin bir arada kamuda kullanılabilirliği ve faydalarının ön plana çıkarılması akademik katkı olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Coğrafi bilgi sisteminden son 10-15 yılda oldukça faydalanan kamu ve yerel yönetimler; adres, vergilendirme ve planlama çalışmalarını yapabilmektedir. İş zekâsı, yapılan işlerin ekonomik olma durumunu, farklı zaman dilimlerine göre raporlanan ve hesabı çıkarılan bilgiyi ekonomik olarak yapabilmeyi sağlayacaktır.
- Tez ile yerel yönetimlerde hâlihazırda bulunan coğrafi bilgi sisteminin iş zekâsına entegrasyonu ile sağladığı iş gücü ve ekonomik faydaların test edilmesini sağlanacaktır. Ayrıca proje ile Üsküdar örneğindeki gibi iş zekâsı projesinin ortalama süre ve personel ihtiyacının ne kadar olduğu test edilmiş olacaktır.
- Tez ile yapılacak çalışmaların ekonomik katkılarını iki yönde açıklamak iyi olacaktır. İlki vatandaş taleplerinin ulaştığı yerel yönetimlerin zaten kendisinde var olan bilgiyi kullanması sağlanacak ve bu sayede planlama ve hatasız çalışmaların yapılması sağlanacaktır. Diğer katkı ise raporlamada kullanılan iş gücünün fazla olmasıdır. Bu durum birçok yerel yönetimde bulunan temel sorunlardan biridir. Farklı periyotlarda ve özellikle yılsonlarında üst yönetime, bakanlıklara ve meclise yapılan faaliyet raporları için her müdürlükten çok sayıda personel çalışmaktadır. Coğrafi bilgi desteği ile üretilecek iş zekâsı projesi ile yerel yönetimin daha hızlı, daha ekonomik çalışma yapabilmesi sağlanacaktır. Bu sayede karar destek mekanizmasının işi kolaylaşacaktır.
- Ayrıca web tabanlı iş zekâsı ara yüzlerine sahip olunması ile bilgiye her yerden erişim imkânı sağlanacaktır.
- İstanbul genelinde akıllı şehir çalışmalarının başlaması ile Üsküdar'da üretilecek büyük verinin analiz ve raporlanabilmesi ile iş zekâsı, büyük veri ve coğrafi bilginin bir arada kullanılacağı çalışmaların zemini hazırlanmış olacaktır.

Bu tez kapsamında literatüre katkı amacıyla, coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsının entegrasyonunun yerel yönetim özelinde proje üzerinde uygulanabilirliği araştırılacaktır.

- İlk olarak Oracle VTYS'de bulunan coğrafi verilerin iş zekâsı platformuna entegrasyonu için geometri depolama türü değişikliği ve bunun kullanılabilirliği test edilecektir.
- İş zekâsında sunulacak bilgileri oluşturan verilerde yerel yönetim özelinde temizleme ve kalite artırımının hangi aşamalardan geçeceği literatüre kazandırılacaktır.
- Yerel yönetimler için iş zekâsı platformu seçiminde kullanılabilecek kriterler tespit edilerek optimum seçimin yapılması sağlanacaktır.

4.MATERYAL VE YÖNTEM

İş zekâsı ve coğrafi bilgi sistemi günümüzde sektörler bakımından geniş bir alanda kullanılmaktadır. Performans yönetimi, kaynak ve üretim raporlaması, müşteri analizleri gibi alanlarda kullanılan iş zekâsı uzun yıllardır dünyada kullanılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ise mekânsal ve bu mekânlarla ilişkili her verinin yönetiminde, yine özel sektör ve kamuda kullanılmaktadır.

Kamu alanında özellikle bir il, ilçe gibi idari sınırlarda çalışan ve hizmet üreten yerel yönetimler jeolojiden bir binadaki daireye kadar her alanda çalışmaktadır. Bu alanlarda çalışırken üretilen verilerin büyük çoğunluğu bir mekâna aittir. Mekâna ait olan veriler yerel yönetimler aracılığı ile son 10-15 yıldır üretilmekte ve yönetilmektedir. Üretilen mekânsal verilerin dinamik ve gerçek zamanlı analiz edilmesi, raporlanması ve karar destek süreçlerine katılması ise iş zekâsı çözümleri ile yapılabilmektedir. Fakat iş zekâsı çözümleri tek başına haritalama ve lokasyon analitiği alanında zayıf kalmaktadır. Bu duruma çözüm için iş zekâsı ve coğrafi bilgi sisteminin kombinasyonu ile mekânsal karar destek mekanizması oluşturabilmektedir.

Yerel yönetimlerde entegre coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı uygulamasının geliştirilmesine yönelik bu çalışmanın ilk adımında, PRINCE2 proje yönetim metodolojisi kullanılarak çalışma planı çıkarılmıştır. Bu çalışma planına göre daha sonra diğer yerel yönetimlerdeki coğrafi iş zekâsı varlığı ve durumu araştırılmıştır. Araştırma yöntemi olarak çoktan seçmeli anket tercih edilmiştir. Sonraki aşamalarda, coğrafi iş zekâsı uygulamasının geliştirileceği pilot birim ve veriler tespit edilmiş, ihtiyaçların ve uygulamanın analizi yapılmıştır. Ardından coğrafi veri tabanı geometri depolama türü değiştirilerek coğrafi verilerin uygulamada görüntülenebilmesi sağlanmıştır. Sonraki adımlarda veride gerekli tekilleştirme ve temizleme işlemleri yapılarak veri ambarında ihtiyaçlara göre bir araya getirilmesi sağlanmıştır. Son olarak uygulamayı oluşturmada kullanılacak coğrafi iş zekâsı yazılımları seçilerek uygulama hayata geçirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. *Çalışmanın aşamaları*

4.1. Yerel Yönetimlere Coğrafi İş Zekâsı Anketinin Uygulanması

Tez kapsamında, uygulamanın yapılacağı Üsküdar Belediyesi ile İstanbul sınırlarında yer alan diğer 38 ilçe belediyesine dijital ortam üzerinden coğrafi iş zekâsı ile ilgili anket daveti gönderilmiş, 8 belediye anket sorularını yanıtlamıştır.

Coğrafi iş zekâsı geliştirilmesinde mevcut durum tespitine yönelik uygulanan bu anket genel olarak personel ve bilgi yeterlilik durumunu, teknik detayların uygulanma durumunu, coğrafi verinin önemini, coğrafi iş zekâsının uygulanmasında öncelikli birimleri araştıran sorulardan oluşmaktadır. Anket araştırmasının temel amacı Üsküdar Belediyesi'nde geliştirilecek coğrafi iş zekâsı uygulamasında hangi birimin pilot olarak seçileceğinin belirlenmesidir. Sonuç olarak ruhsat denetim biriminde üretilen işyerleri verisinin kullanılmasına karar kılınmıştır.

4.1.2. Anket sonuçları

Anket, toplamda 19 özgün sorudan oluşmaktadır. Anket soruları, belediyelerin iş zekâsı çalışmalarının varlığı, kullanılan yazılım, personel ve coğrafi veri entegrasyonlu çalışmalara verdikleri önem üzerine hazırlanmıştır. Anket sorularını, belediyelerin bilgi teknolojileri bölümünde çalışan ilgili personel ve yöneticilerin cevaplamaları istenmiştir. Bu kapsamda belediyelere yöneltilen sorular ve cevapların durumu analiz edilmiştir (EK-1).

Anket sorularında bulunan iş zekâsı yazılımı kullanım süresi ile iş zekâsı proje durumu arasındaki ilişki incelendiğinde; 3-5 yıl arasında iş zekâsı yazılımı kullanan yerel yönetimlerde iş zekâsı projesinin aktif olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum son yıllarda iş zekâsına verilen önemi ortaya koymaktadır.

Belediyelerde bulunan iş zekâsı ara yüzlerinde coğrafi veri kullanımının yeterliliğine ilişkin soruya, ankete katılanların % 88,3'ü hayır yanıt vererek daha fazla coğrafi veri kullanılmasının önemli olduğunu göstermiştir. Bu kesime, coğrafi veriyi iş zekâsında kullanan yerel yönetimlerin tamamı katılarak, iş zekâsı projelerinde coğrafi verinin yetersiz kullanıldığına ve daha fazla kullanılması gerektiğine dikkat çekmiştir.

Belediyelerde bulunan iş zekâsı ara yüzlerinde kullanılan coğrafi verinin entegrasyonu için yöntem bilgisine sahip olma durumuna ilişkin soruya, ankete katılanların %88,3'ü evet cevabını vermiştir. Bu soruya tüm yerel yönetimlerin evet cevabını vermesi olumlu değerlendirilmektedir. Fakat iş zekâsı projesinde coğrafi veri kullanım oranının çok düşük olması, yöntemi bilerek yapılmaması anlamına geldiği için olumsuz bir durum oluşturmaktadır.

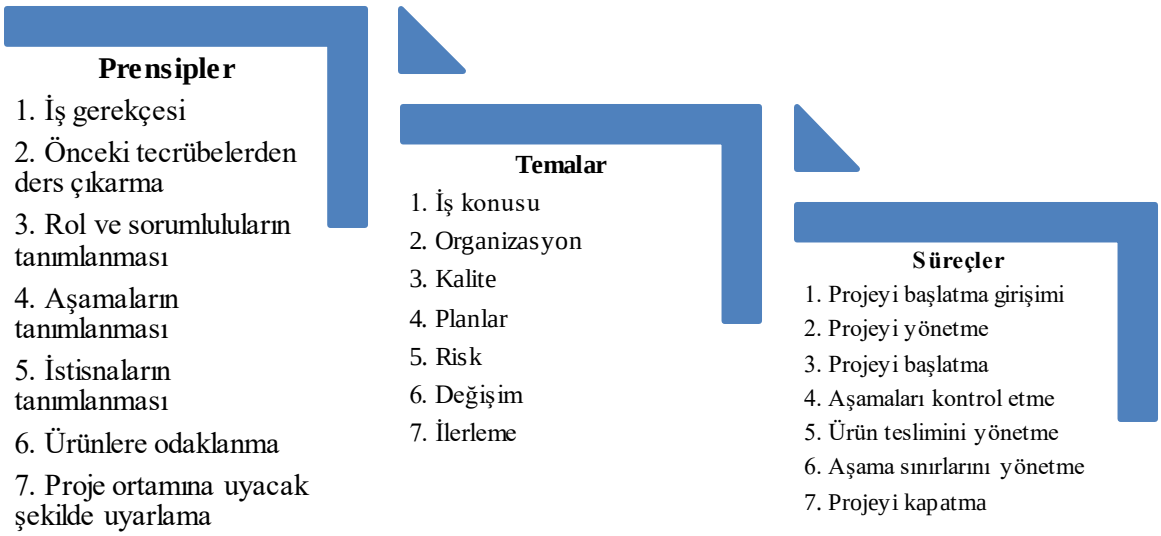
İş zekâsı projelerinde aktif görev alabilecek CBS personelinin, yerel yönetimlerde 3 ve daha fazla sayıda olması olumlu bir durum oluşturmaktadır. CBS personeli 3 ve daha fazla olan tüm yerel yönetimler, iş zekâsı projelerinde coğrafi veri kullanım oranını yetersiz bulmaktadır. Bu durum yerel yönetimlerdeki potansiyel coğrafi veri ve personel kaynağının iş zekâsı projelerinde aktif kullanılamadığını göstermektedir. Bunun temel sebebi CBS personellerinin iş zekâsı ile ilgili teknik bilgiye yeterince sahip olmaması olarak değerlendirilmektedir.

İş zekâsı uzmanı sayısına ilişkin soruya, iş zekâsı projesi yapılmakta olan tüm yerel yönetimler bu soruya personel olmadığı yönünde cevap vermiştir. Bu durum, iş zekâsı projelerinin yerel yönetimlerde genellikle hizmet alımı yoluyla projenin şirketlere yaptırılması olarak değerlendirilmektedir.

Anket sonuçlarına göre en yüksek oranı alan üç birimden biri olan Ruhsat Denetim Birimi coğrafi iş zekâsı uygulamasının geliştirilmesinde öncelikli birim olarak seçilmiştir.

4.2.PRINCE2 Proje Yönetimi Metodolojisinin Oluşturulması

Çalışma kapsamında yapılacak olan uygulama projesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve belirli standartlar ile yapılabilmesi için PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments) proje yönetimi metodolojisi kullanılmıştır. PRINE2, projeleri etkili biçimde yönetebilen yapılandırılmış bir yaklaşımdır. Projeyi yönetmek ve işletmek için gerekli tüm temel kavram ve süreçleri içerir (Lianying, 2012). Proje yönetimi metodolojisinin amacı, devamlı bir süreç olarak yapılacak BT projelerinin belirli bir bütçe ve zaman ölçütleri dâhilinde sonuçları veya ürünleri net olarak belirlenmiş kontrol altında yapılabilmesini sağlamaktır (Sakar, 2016). PRINCE2 biçimlendirilebilir, takibi basit, projelerin organizasyon, yönetim ve kontrol konularını içeren jenerik bir proje yönetimi metodolojisidir. Öncelikli amacı, bir projede, doğru ürünlerin ya da çıktıların zamanında ve öngörülen bütçede başarılı olarak teslim edilmesini sağlamaktır. Risklerin yönetimi, kalite kontrol ve etkin değişiklik yönetimi PRINCE2 tarafından sağlanır (Şimşek, 2011). PRINCE2 yaklaşımı 7 prensip, 7 tema ve 7 süreç ile projelerin yönetilmesini sağlar (Şekil 6).



Şekil 6. *PRINCE2 metodolojisinde kullanılan prensip, tema ve süreçler*

Proje yönetiminde; fikrin doğması, proje fizibilite araştırması, projenin tanımlanması ve onay alınması, projenin planlanması, projenin yürütülmesi ve kontrolü,

projenin sona erdirilmesi süreçleri kullanılarak Üsküdar Belediyesi'nin seçilen birimi üzerinde coğrafi iş zekâsı uygulaması hayata geçirilmiştir. PRINCE2 yaklaşımına göre sırasıyla iş konusu (Business Case), proje özeti (Project Brief) hazırlanarak yönetimin onayına sunulmuş, onay alındıktan sonra proje başlama dokümanı (Project Initiation Document-PID) hazırlanmıştır. Aşamaların oluşturulması, proje rollerinin tanımlanması süreçleri bu dokümanda saklanmıştır. Proje aşamalarının oluşturulması ve izlenmesinde ManageEngine yazılımı kullanılmıştır. Yerel yönetimlerde yaklaşık olarak son on yıldır iş süreçleri bilgi teknolojileri araçları kullanılarak yürütülmektedir. Bilgi teknolojisi araçları olarak kullanılan kent bilgi sisteminde raporlanması, analiz edilmesi ve tahminlerde kullanılabilecek birçok coğrafi ve sözel veri üretilmektedir. Proje için oluşan fikir, yerel yönetim özelinde üretilen bu coğrafi ve sözel verilerin karar vericilerden personele ve vatandaşa kadar birçok faydalı alanda bilgiye dönüştürülerek kullanılabileceğidir. Bu fikrin gerçekleştirilebilmesi için entegre edilerek kullanılabilecek iki bileşen olan coğrafi bilgi sistemi ve iş zekâsı platformları olacağı tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında karşılanabilecek ihtiyaçlar doğrultusunda amaç, hedef, başarı kriterleri, tahmini süre ve sonuç özellikleri, varsayımlar, kısıtlar ve fayda maliyet analizi yapılmıştır. Ayrıca belirlenen çalışan personel bilgileri ile hazırlanan proje tanımlamaları onay alınmak üzere üst yönetime sunulmuştur. Ruhsat denetim biriminin coğrafi iş zekâsı uygulamasının geliştirilmesine ait tahmini süre 3 personel ile 2 ay olarak belirlenmiştir. Personel dağılımında, 1 veri tabanı yöneticisi, 1 CBS uzmanı, 1 analist personel bulunmaktadır. Çalışmanın özeti ve çalışmaya başlama dokümanının temelini oluşturan adımlar oluşturulmuştur (Şekil 5).

4.3.Coğrafi İş Zekâsı İçin Veri ve Birimin Tespiti

Pilot uygulama kapsamının belirlenmesi, yerel yönetimde iş süreçleri ve verileri en uygun olan birimlerin seçilmesini sağlanmıştır. Ayrıca bu tespit için yerel yönetimlere yapılan anket sonucu çıkan birim öncelikleri de kullanılmıştır. Bunların sonucunda ruhsat denetim birimi çalışma kapsamına alınmıştır. Bu birimin seçilmesinde denetim faaliyetlerinin ve işyeri ruhsatlarının karar vericiler tarafından takibi etkili olmuştur. Bu birimin seçilmesinde etkili bir diğer sebep ise, işyeri verilerinin aynı zamanda önemli noktalar (Point Of Interest-POI) olarak da kullanılmak istenmesidir. Mevcut durum analizi kapsamında, seçilen ruhsat denetim biriminin kent bilgi sistemine girdiği coğrafi ve sözel verilerin analizi yapılmıştır. Bu analizlerden sonra ilgili birim çalışanları ve yöneticileri ile analiz ve tespit görüşmeleri yapılmıştır. Birimlerin kent bilgi sistemine

girmeden tekil tablolar ve coğrafi veriler olarak güncellediği verilerin tespiti yapılmıştır. Bu veriler ışığında birimlerin iş süreçleri analiz edilmiştir. Son olarak verilerden mevcut durumunda bilgi çıkarımında kullandıkları insan, maliyet ve zaman kaynakları rakamsal olarak çıkarılmıştır. Sonuç olarak, işyeri ruhsatlarının verilmesinde kullanılan ruhsat ve coğrafi adres verilerinin ilişkilendirilerek haritalanabilmesini sağlayan SQL kodu ile 16 farklı tabloyu birbirine bağlanmıştır. Bu tablolar iki grupta toplanabilir. İlk grup adres bilgilerini barındıran sözel ve coğrafi tablolardır. İkinci grupta ruhsat bilgilerinin saklandığı tablolar bulunmaktadır (Şekil 7).

Adres Tabloları	**Ruhsat Tabloları**
Adres_Mahalle	Ruhsat
Adres_Sokak	Ruhsat_Basvuru
Mahalle*	Ruhsat_Turu
Yolortahattı*	Ruhsat_Isyeri
Yapı*	Ruhsat_Isyeri_Sinifi
Numarataj*	Muhatap
TSN_Bina	
TSN_Numarataj	
TSN_Bagimsiz_Birim	
TSN_Mulkiyet	

Şekil 7. *Coğrafi iş zekâsı uygulaması için tespit edilen tablolar (* coğrafi veri)*

Tespit edilen ve birleştirilen bu veriler ile sonuç olarak ruhsat verilen tüm işyerleri bağlı bulunduğu numarataj noktasında konumlandırılarak birçok analiz ve denetim yapılabilmesi sağlanmıştır.

4.4.Coğrafi İş Zekâsı Uygulamasında İhtiyaçların Tespiti

İhtiyaçların tespiti çalışmaları kapsamında birimlerin kent bilgi sistemi ve tekil dosyalarda bulunan coğrafi ve sözel verilerden coğrafi iş zekâsı uygulaması ile çıkarılması istenen bilgiler, raporlar ve analizler belirlenmiştir. Bu aşamada ruhsat denetim birimi ilgili personeli ile proje bilgileri ve kapsamı paylaşılarak bu birimin ve etkileşimde olduğu birimlerin ilgili bilgilerinin raporlanabileceği aktarılmıştır.

Coğrafi ve sözel olarak cevap alınmak istenen sorular ve ihtiyaçlar;

- Mahalle ve sokak bazlı ruhsatlı işyerlerinin genel dağılışı ve yoğunluğu nasıl?

- Mahalle ve sokak bazlı seçilen ruhsatlı işyerlerinin (market, balıkçı, büfe gibi) genel dağılışı ve yoğunluğu nasıl?
- Mahalle bazlı özet tablo ve grafiklerin coğrafi veri ile etkileşimli biçimde sunulması olarak sıralanmıştır.

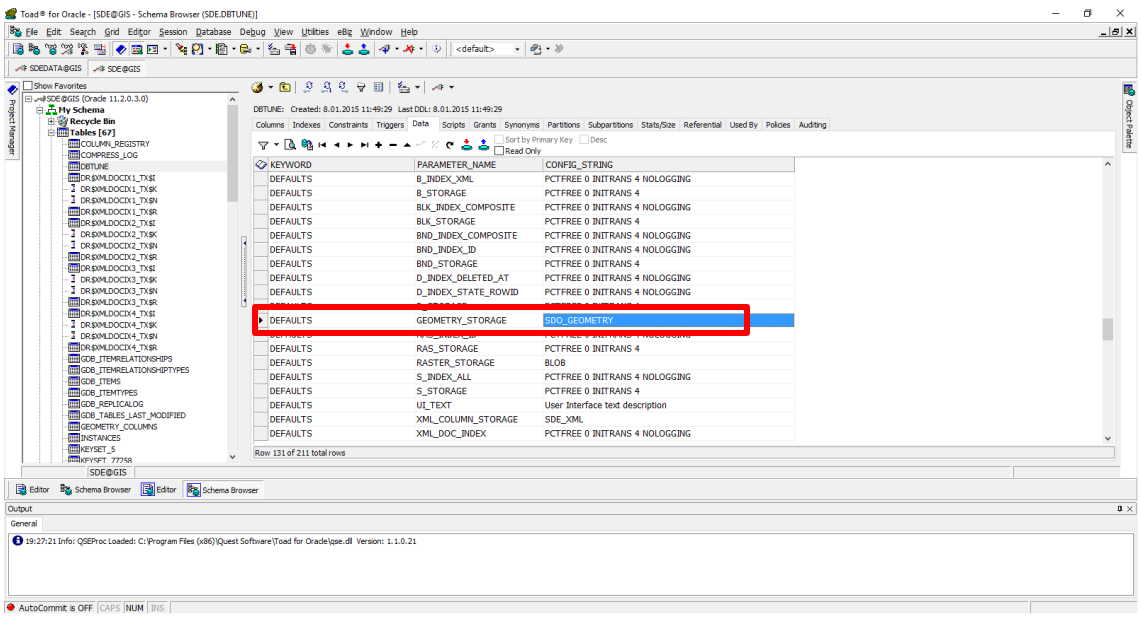
4.5.Coğrafi Veri Tabanı Geometri Depolama Formatının Değiştirilmesi

Coğrafi bilgi sistemi tarafında bulunan coğrafi verilerin, iş zekâsı yazılımları tarafından okunabilmesi, raporlarda harita olarak kullanılabilmesi için yerel yönetim bünyesinden geometri depolama formatı değiştirilmiştir. Üsküdar Belediyesi Kent Bilgi Sistemi'nde CBS yazılımları olarak ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server ve ArcSDE ücretli yazılımları kullanılmıştır. Bu yazılımlar üzerinden yerel yönetim, coğrafi veri üretimi, yönetimi ve yayınlama işlerini yapmaktadır. ArcSDE yazılımı, yerel yönetimde Oracle veri tabanı yazılımı üzerine kurularak coğrafi verilerin yönetilmesini sağlamaktadır. ArcSDE yazılımı kullanılarak depolanan coğrafi verilerin varsayılan geometri depolama türü ST_GEOMETRY'dir ve bu tür Üsküdar KBS'de bulunan tüm coğrafi verilerin sadece ArcGIS yazılımları üzerinden okunup işlenebilmesini sağlamaktadır. Bu türün proje açısından dezavantajı ise iş zekâsı yazılımlarının coğrafi verileri görüntüleyememesidir. Bu durumu aşmak için Oracle VTYS yazılımının Spatial eklentisi ile coğrafi veriler SDO_GEOMETRY geometri depolama türüne taşınmıştır. Bu sayede birçok iş zekâsı yazılımı Üsküdar KBS'de bulunan coğrafi verileri okuyabilir, kullanabilir hale gelmiştir. Bu durum ayrıca yerel yönetimlerde bulunan farklı CBS ve CAD yazılımları (ArcGIS, QuantumGIS, NetCAD) tarafından coğrafi verilerin işlenebilir hale gelmesini sağlamıştır.

Bu aşamada, coğrafi veri tabanında bulunan 311 coğrafi veri SDO_GEOMETRY geometri depolama formatına aynı isimleriyle dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm için ilk olarak Oracle VTYS'de kurulan GIS veri tabanında bulunan SDE şemasında (ArcSDE'nin konfigürasyon, log, state ve version tablolarının olduğu şema) DBTUNE isimli tablo kullanılmıştır. Bu tabloda varsayılan geometri depolama formatında ST_GEOMETRY yazmaktadır. Bu ifade SDO_GEOMETRY ifadesiyle güncellenmiştir. Bu sayede SDEDATA şemasında (SDE şemasındaki konfigürasyonlara göre coğrafi verinin depolandığı asıl şema) oluşacak yeni coğrafi veriler bu geometri depolama formatına göre depolanmış olacaktır.

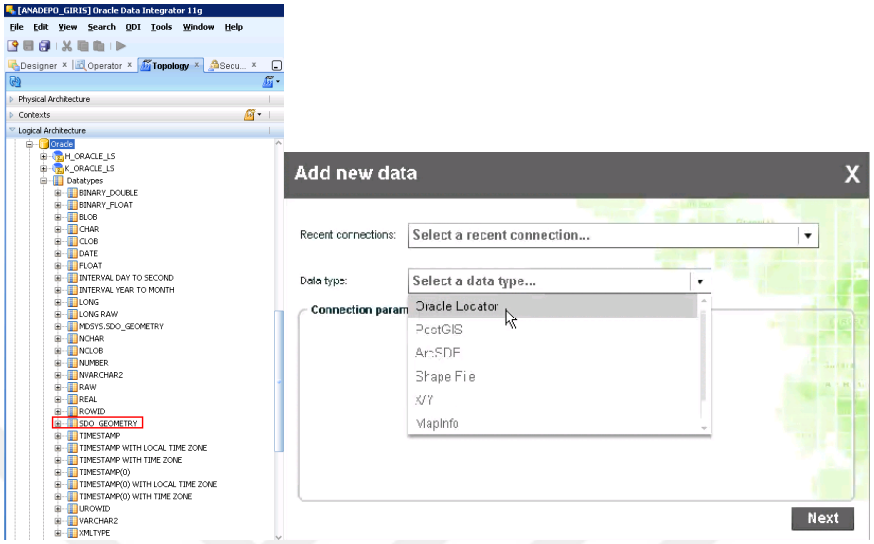
Aşağıdaki adımlar yapılmadan önce örnek birkaç coğrafi veri üzerinden test ortamında uygulanacaktır. Asıl adımlara başlanmadan önce son veri tabanı yedeği tam haliyle alınmıştır.

- Bu adımın ilk aşamasında DBTUNE tablosundaki GEOMETRY_STORAGE değeri SDO_GEOMETRY ifadesi ile değiştirilmiştir (Şekil 8).
- Ardından SDEDATA şemasındaki tüm coğrafi veriler seçilerek dışarıda yerel bir coğrafi veri tabanına (File Geodatabase) veya XML dosyasına eksiksiz ve bozulma olmadan çıkarılmış ve kontrol edilmiştir.
- Üçüncü adımda ise SDEDATA şemasındaki tüm coğrafi veriler silinmiştir.
- Son adımda ise yerel coğrafi veri tabanına aktarılmış coğrafi veriler kopyalanıp, SDEDATA şemasına yapıştırılacak veya XML'den içeri aktarılmıştır. Bu sayede tablo isimleri değişmeden, ilişkiler bozulmadan işlem tamamlanmıştır.
- Yönetim bilgi sistemi tarafındaki tablolar ile ilişkilendirilen veriler, tablo görünümleri (table view), tetikleyiciler (trigger) kontrol edilmiş ve çalışır hale geldiğinden emin olunmuştur.
- Dönüştürülen coğrafi verilerin iş zekâsı yazılımlarında kullanılabildiği deneme lisanslı iş zekâsı yazılımları üzerinden test edilmiştir.



Şekil 8. *SDE şemasında DBTUNE tablosu ve varsayılan geometri depolama formatının SDO_GEOMETRY olarak değiştirilmesi*

Yapılan bu değişiklik ile veri ambarı ve ETL yazılımı olan Oracle Data Integrator'a (ODI) ve coğrafi iş zekâsı eklentisinde (GeoQlik) coğrafi verilerin eklenebilmesi sağlanmıştır (Şekil 9).



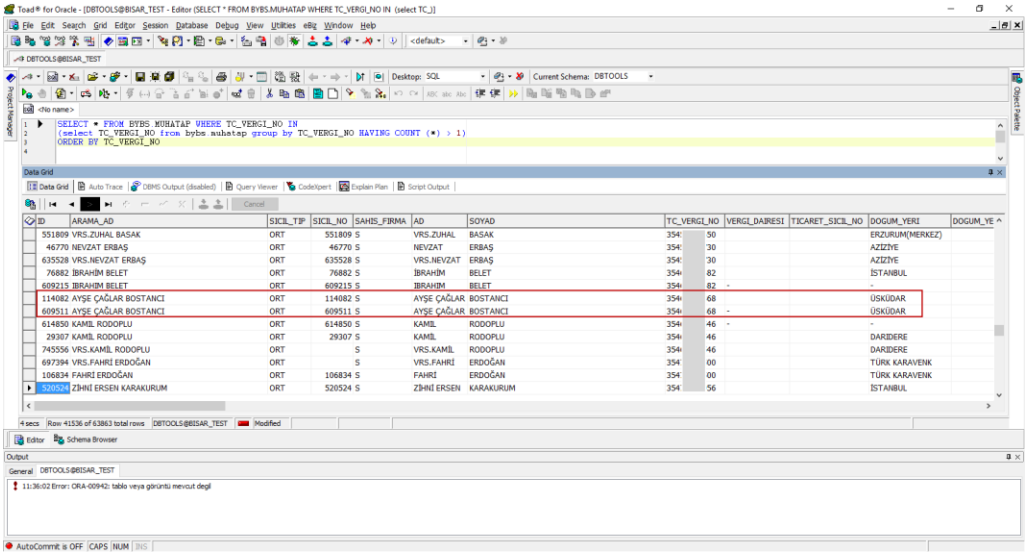
Şekil 9. *ODI ve GeoQlik yazılımlarında kullanılabilir coğrafi veri tabanı türleri*

4.6. Veri Tekilleştirme ve Temizleme Süreci

Veri tekilleştirme, genel anlamı ile verinin tekrarlayan kopyalarının farklı yöntemlerle ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir. Bu süreç veri kalitesini arttırma amacıyla yapılmıştır.

Yönetim bilgi sisteminde bulunan aynı amaçlar için hazırlanmış farklı şemalarda aynı isimlerde tablolar, mükerrer kayıtlar ve yanlış ilişkilere neden olan kayıtlar veri temizleme ve tekilleştirme araçları kullanılarak bu adımda veri kalitesi artırılmıştır. Bu sayede iş zekâsı ara yüzlerine daha doğru veriler yansıtılmıştır.

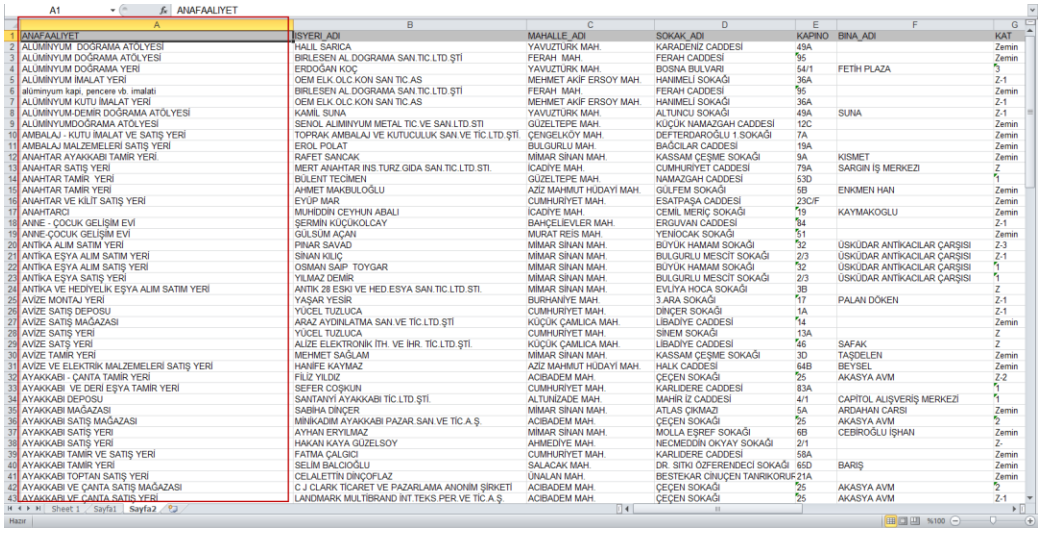
Bu adımda, iWAY Data Quality Suite yazılımı üzerinden farklı şemalarda bulunan benzer tablolar tekilleştirilmiştir. Yazılım, Master Data Management (MDM), veri kalitesi arttırma konuları üzerine yoğunlaştığı için seçilmiştir. Yazılımların elde edilememesi durumunda alternatif olarak SQL sorguları ile veri kalitesi artırma çalışmaları yapılabilmiştir. Kişi-Muhatap tablolarında adres, iletişim bilgisi, TCKN gibi alanlar üzerinden tekilleştirme işlemi yapılmıştır (Şekil 10). Oluşan tekil veriyi korumak için Üsküdar Kent Bilgi Sistemi yazılımı üzerinden serbest girilen veriler için zorunluluk getirilmiştir.



Şekil 10. *Muhatap tablosunda tekilleştirilmesi planlanan kayıtlar (750000 kayıttan 63863 kayıtta TCKN hatası)*

Üsküdar Kent Bilgi Sistemi'nin bileşenlerinden olan Süper Belediye, Süper Hizmet ve Sosyal Yardım uygulamalarında kişi, mahalle, sokak, numarataj, ruhsat ve diğer serbest veri girişi olan tablolarda ve bazı sütunlarda tekilleştirme yapılmıştır. Tekilleştirme ve kalite artırımı yapılacak tablo ve sütunların tespiti, yazılım birimi, uygulama destek birimi ve bazı kullanıcılardan alınacak bildirimlere göre yapılmıştır.

İş yeri ruhsatı alınırken Süper Belediye yazılımı üzerinden serbest girilen ana faaliyet sütununda karşılaşılan temel problemlere örnek verilmiştir (Şekil 11).



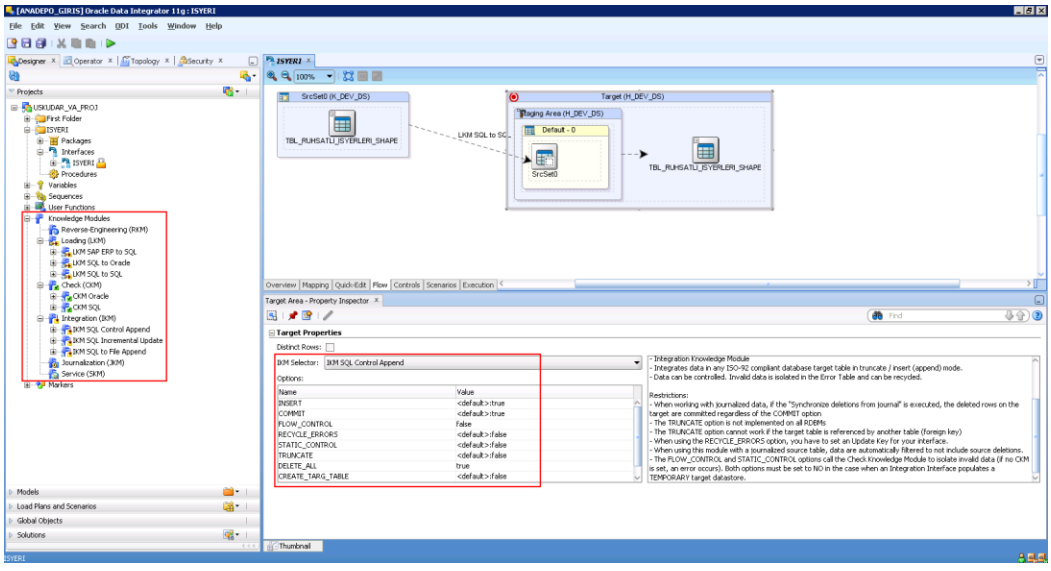
	A	B	C	D	E	F	G
1	ANAFAALIYET	ISYERI_ADI	MAHALLE_ADI	SOKAK_ADI	KAPINO	BINA_ADI	KAT
2	ALÜMİNYUM DOĞRAMA ATÖLYESİ	HALIL SARICA	YAVUZTÜRK MAH.	KARADENİZ CADDESİ	49A		Zemin
3	ALÜMİNYUM DOĞRAMA ATÖLYESİ	BİRLESEN AL.DOGRAMA SAN.TIC.LTD.ŞTİ	FERAH MAH.	FERAH CADDESİ	95		Zemin
4	ALÜMİNYUM DOĞRAMA YERİ	ERDOĞAN KOÇ	YAVUZTÜRK MAH.	BOSNA BULVARI	54/1	FETİH PLAZA	5
5	ALÜMİNYUM İMALAT YERİ	OEM ELK.OLC.KON SAN.TIC.AS	MEHMET AKİF ERSOY MAH.	HANIMELI SOKAĞI	36A		Z-1
6	alüminyum kapi, pencere vb. imalati	BİRLESEN AL.DOGRAMA SAN.TIC.LTD.ŞTİ	FERAH MAH.	FERAH CADDESİ	95		Zemin
7	ALÜMİNYUM KUTU İMALAT YERİ	OEM ELK.OLC.KON SAN.TIC.AS	MEHMET AKİF ERSOY MAH.	HANIMELI SOKAĞI	36A		Z-1
8	ALÜMİNYUM-DEMİR DOĞRAMA ATÖLYESİ	KAMİL SUNA	YAVUZTÜRK MAH.	ALTUNCU SOKAĞI	49A	SUNA	Z-1
9	ALÜMİNYUMDOĞRAMA ATÖLYESİ	SENOL ALUMİNYUM METAL TIC.VE SAN.LTD.STI	GÜZELTEPE MAH.	KÜÇÜK NAMAZGAH CADDESİ	12C		Zemin
10	AMBALAJ - KUTU İMALAT VE SATIŞ YERİ	TOPRAK AMBALAJ VE KUTUCULUK SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.	ÇENGELKÖY MAH.	DEFTERDAROĞLU 1.SOKAĞI	7A		Zemin
11	AMBALAJ MALZEMELERİ SATIŞ YERİ	EROL POLAT	BULGURLU MAH.	BAĞCILAR CADDESİ	19A		Zemin
12	ANAHTAR AYAKKABI TAMİR YERİ	RAFET SANCAK	MİMAR SİNAN MAH.	KASSAM ÇEŞME SOKAĞI	9A	KISMET	Zemin
13	ANAHTAR SATIŞ YERİ	MERT ANAHTAR INS.TURZ.GIDA SAN.TIC.LTD.STI.	İCADİYE MAH.	CUMHURİYET CADDESİ	79/A	SARGIN İŞ MERKEZİ	Z
14	ANAHTAR TAMİR YERİ	BÜLENT TECİMEN	GÜZELTEPE MAH.	NAMAZGAH CADDESİ	53D		1
15	ANAHTAR TAMİR YERİ	AHMET MAKBULOĞLU	AZİZ MAHMUT HÜDAYİ MAH.	GÜLFEM SOKAĞI	5B	ENKMEN HAN	Zemin
16	ANAHTAR VE KİLİT SATIŞ YERİ	EYÜP MAR	CUMHURİYET MAH.	ESATPAŞA CADDESİ	23C/F		Zemin
17	ANAHTARCI	MUHİDDİN CEYHUN ABALI	İCADİYE MAH.	CEMİL MERİÇ SOKAĞI	19	KAYMAKOGLU	Zemin
18	ANNE - ÇOCUK GELİŞİM EVİ	ŞERMİN KÜÇÜKOLCAY	BAHÇELİEVLER MAH.	ERGUVAN CADDESİ	84		Z-1
19	ANNE-ÇOCUK GELİŞİM EVİ	GÜLSÜM AÇAN	MURAT REİS MAH.	YENİOCAK SOKAĞI	51		Zemin
20	ANTİKA ALIM SATIM YERİ	PINAR SAVAD	MİMAR SİNAN MAH.	BÜYÜK HAMAM SOKAĞI	32	ÜSKÜDAR ANTİKACILAR ÇARŞİSİ	Z-3
21	ANTİKA EŞYA ALIM SATIM YERİ	SİNAN KILIÇ	MİMAR SİNAN MAH.	BULGURLU MESCİT SOKAĞI	2/3	ÜSKÜDAR ANTİKACILAR ÇARŞİSİ	Z-1
22	ANTİKA EŞYA ALIM SATIŞ YERİ	OSMAN SAIP TOYGAR	MİMAR SİNAN MAH.	BÜYÜK HAMAM SOKAĞI	32	ÜSKÜDAR ANTİKACILAR ÇARŞİSİ	1
23	ANTİKA EŞYA SATIŞ YERİ	YILMAZ DEMİR	MİMAR SİNAN MAH.	BULGURLU MESCİT SOKAĞI	2/3	ÜSKÜDAR ANTİKACILAR ÇARŞİSİ	1
24	ANTİKA VE HEDİYELİK EŞYA ALIM SATIM YERİ	ANTİK 28 ESKİ VE HED.ESYA SAN.TIC.LTD.STI.	MİMAR SİNAN MAH.	EVLİYA HOCA SOKAĞI	3B		Z
25	AVİZE MONTAJ YERİ	YAŞAR YESİR	BURHANİYE MAH.	3.ARA SOKAĞI	17	PALAN DÖKEN	Z-1
26	AVİZE SATIŞ DEPOSU	YÜCEL TUZLUCA	CUMHURİYET MAH.	DİNÇER SOKAĞI	1A		Z-1
27	AVİZE SATIŞ MAĞAZASI	ARAZ AYDINLATMA SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ	KÜÇÜK ÇAMLICA MAH.	LİBADİYE CADDESİ	14		Zemin
28	AVİZE SATIŞ YERİ	YÜCEL TUZLUCA	CUMHURİYET MAH.	SİNEM SOKAĞI	13A		Z
29	AVİZE SATŞ YERİ	ALİZE ELEKTRONİK İTH. VE İHR. TİC.LTD.ŞTİ.	KÜÇÜK ÇAMLICA MAH.	LİBADİYE CADDESİ	46	SAFAK	Z
30	AVİZE TAMİR YERİ	MEHMET SAĞLAM	MİMAR SİNAN MAH.	KASSAM ÇEŞME SOKAĞI	3D	TAŞDELEN	Zemin
31	AVİZE VE ELEKTRİK MALZEMELERİ SATIŞ YERİ	HANİFE KAYMAZ	AZİZ MAHMUT HÜDAYİ MAH.	HALK CADDESİ	64B	BEYSEL	Zemin
32	AYAKKABI - ÇANTA TAMİR YERİ	FİLİZ YILDIZ	ACIBADEM MAH.	ÇEÇEN SOKAĞI	25	AKASYA AVM	Z-2
33	AYAKKABI VE DERİ EŞYA TAMİR YERİ	SEFER COŞKUN	CUMHURİYET MAH.	KARLIDERE CADDESİ	83A		1
34	AYAKKABI DEPOSU	SANTANYİ AYAKKABI TİC.LTD.ŞTİ.	ALTUNİZADE MAH.	MAHİR İZ CADDESİ	4/1	CAPİTOL ALIŞVERİŞ MERKEZİ	1
35	AYAKKABI MAĞAZASI	SABİHA DİNÇER	MİMAR SİNAN MAH.	ATLAS ÇIKMAZI	5A	ARDAHAN CARSI	Zemin
36	AYAKKABI SATIŞ MAĞAZASI	MİNİKADIM AYAKKABI PAZAR.SAN.VE TİC.A.Ş.	ACIBADEM MAH.	ÇEÇEN SOKAĞI	25	AKASYA AVM	2
37	AYAKKABI SATIŞ YERİ	AYHAN ERYILMAZ	MİMAR SİNAN MAH.	MOLLA EŞREF SOKAĞI	6B	CEBİROĞLU İŞHAN	Zemin
38	AYAKKABI SATIŞ YERİ	HAKAN KAYA GÜZELSOY	AHMEDİYE MAH.	NECMEDDİN OKYAY SOKAĞI	2/1		Z-
39	AYAKKABI TAMİR VE SATIŞ YERİ	FATMA ÇALGICI	CUMHURİYET MAH.	KARLIDERE CADDESİ	58A		Zemin
40	AYAKKABI TAMİR YERİ	SELİM BALCIOĞLU	SALACAK MAH.	DR. SITKI ÖZERENDECİ SOKAĞI	65D	BARIŞ	Zemin
41	AYAKKABI TOPTAN SATIŞ YERİ	CELALETTİN DİNÇOFLAZ	ÜNALAN MAH.	BESTEKAR ONUÇEN TANRIKORUF	21A		Zemin
42	AYAKKABI VE ÇANTA SATIŞ MAĞAZASI	C J CLARK TİCARET VE PAZARLAMA ANONİM ŞİRKETİ	ACIBADEM MAH.	ÇEÇEN SOKAĞI	25	AKASYA AVM	2
43	AYAKKABI VE ÇANTA SATIŞ YERİ	LANDMARK MULTİBRAND İNT.TEKS.PER.VE TİC.A.Ş.	ACIBADEM MAH.	ÇEÇEN SOKAĞI	25	AKASYA AVM	Z-1

Şekil 11. *İş yeri ruhsatlarında serbest girilen ana faaliyet türlerindeki çiftlenme durumu*

4.7.ETL Süreçleri ve Veri Ambarı Oluşturma

ETL süreçleri, tekilleştirilen verilerin veri ambarına atılmadan önce çıkartma, dönüştürme ve yükleme işlerinin yapılacağı süreçtir. Bu süreçler kapsamına Üsküdar KBS'de bulunan tablolardan hangilerinin iş zekâsı ara yüzlerinde kullanılacağının belirlendiği aşamayı kapsamaktadır. ETL süreçleri ardından oluşturulan veri ambarına aynen aktarılan veriler birbirleri ile ilişkilendirilmiştir.

ETL işlemleri ve veri ambarı oluşturma için Oracle Data Integrator (ODI) çözümü tercih edilmiştir (Şekil 12). Ürün seçiminde; implementasyon hızı ve kolaylığı, mevcut personelin bilgisi göz önünde bulundurulmuştur. Veri ambarı, iş zekâsı yazılımına farklı türdeki veri tabanlarından ve kaynaklarından gelen tabloların bir araya getirilmesi için kullanılmıştır. Oluşturulan veri ambarı sayesinde herhangi bir iş zekâsı yazılımına veri aktarımı kolaylıkla yapılmıştır. Buna ek olarak bazı yeni nesil iş zekâsı yazılımları veri ambarına ihtiyaç duymadan SQL ifadeleri ile verinin ilişkilendirilerek iş zekâsı ara yüzlerinin oluşumunu desteklemektedir. Henüz kullanılacak iş zekâsı yazılımı belirlenmediği için veri ambarı oluşturma, yerel yönetim için büyük fayda sağlamıştır. Veri ambarı oluşturma aşamasında veri yapısının modellenmesi, sonraki projelerde kullanılması gereken yapıyı sürdürülebilir kılacak ve personel değişimlerinde adaptasyonu hızlandıracaktır.



Şekil 12. *Örnek ETL ve veri ambarı oluşturma süreçleri*

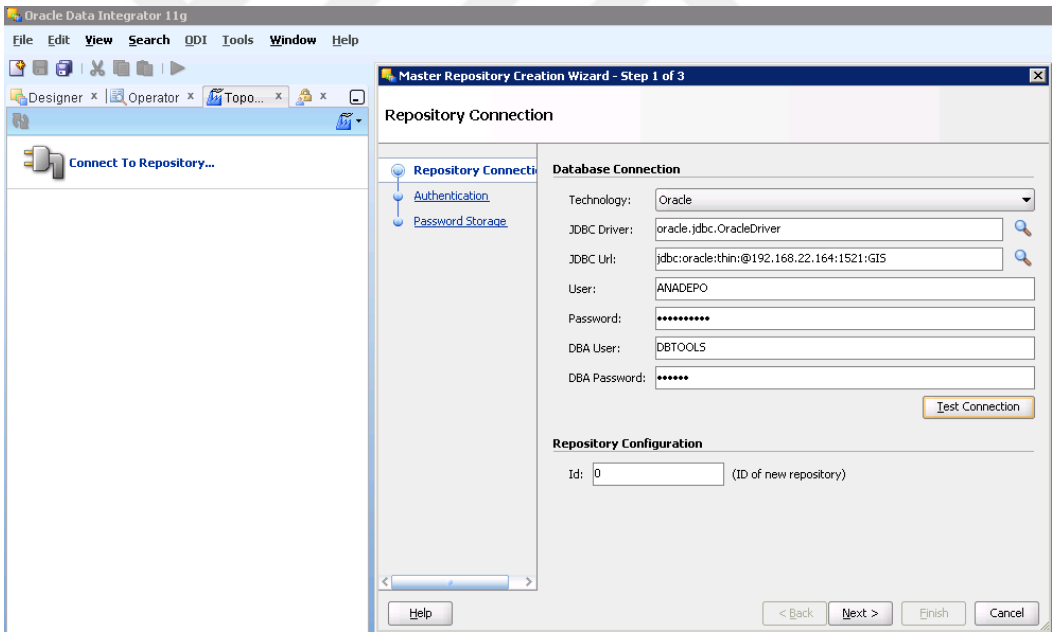
Sırasıyla bu adımda;

- İş zekâsı ara yüzlerinde ilişkilendirilebilecek ve kullanılabilecek tablo ve coğrafi veriler tespit edilmiş,

- Veri ambarı oluşturulmuş,
- Şema üzerinden ETL süreçleri planlanmış ve uygulanmıştır.

Veri ambarı ve ETL yazılımı olarak seçilen Oracle Data Integrator 11g (ODI) ile ilk olarak depo (repository) oluşturulmuştur. Depolar, ana (master) ve çalışma (work) olmak üzere iki türe ayrılmaktadır. Ana depo adından da anlaşılacağı üzere yönetim amaçlı temel bir depo görevi görmektedir. Bu ana depoya bağlı olmak üzere geliştirme ve operasyonel işlerin yapıldığı çalışma deposu oluşturulmaktadır. Tüm ETL ve ELT işleri bu çalışma deposu üzerinde yapılmıştır. Her çalışma deposu tek bir ana depoya bağlıdır.

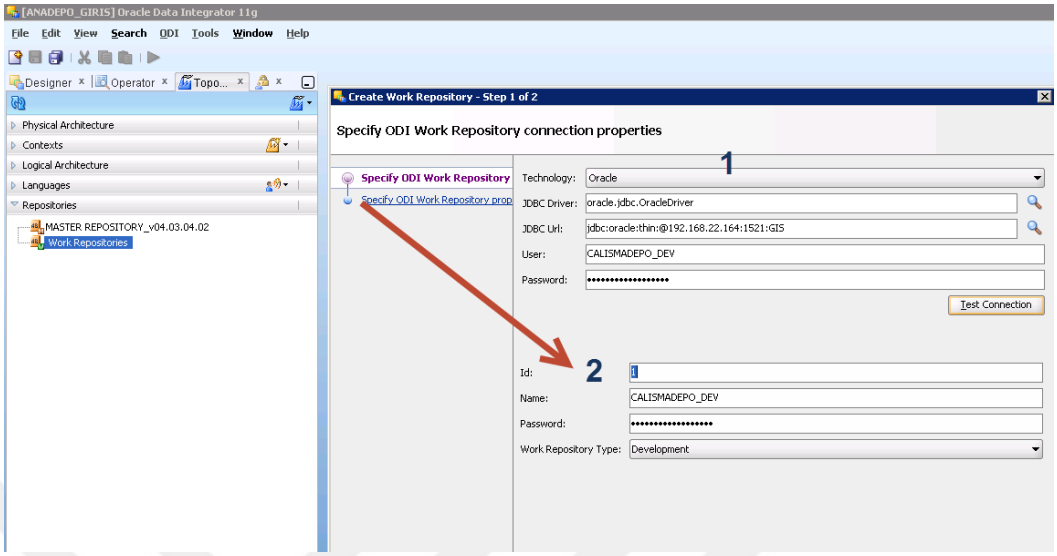
Uygun Java versiyonu ile kurulumu yapılan ODI yazılımında Ana Depo Oluşturma Sihirbazı ile ana depo oluşturulmuştur. Sihirbazın ilk adımında, veri ambarında yönetim amaçlı tabloların oluşturulması için JDBC bilgileri ile boş bir veri tabanı şeması (ANADEPO) ve veri tabanı yöneticisi bilgileri girilmiştir (Şekil 13). Ana depo yönetiminde kullanılacak 64 adet tablo oluşturulmuştur.



Şekil 13. *ODI Ana depo oluşturma sihirbazı 1*

Daha sonra bu ana depoya bağlı çalışma deposu oluşturulmuştur. Çalışma deposu için veri tabanında boş bir şema kullanılmıştır. Çalışma deposu geliştirme (development) ve çalıştırma (execution) olmak üzere iki türde oluşturulabilmektedir. İlk olarak geliştirme türü seçilerek depo oluşturulmuştur (Şekil 14). Çalışma deposu oluştuğunda ilgili şemada (CALISMADEPO_DEV) 119 tablo oluşmuştur. ODI yazılımında bulunan

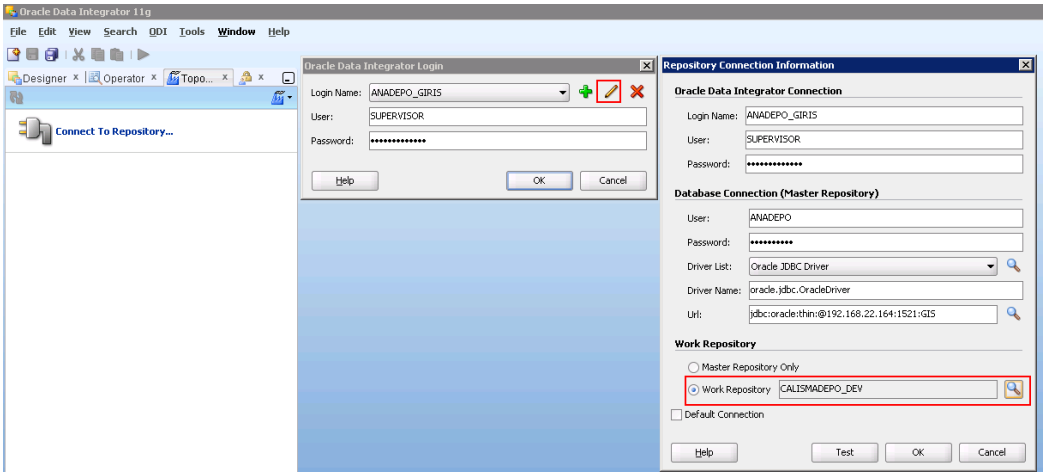
Designer menüsünün kullanılabilmesi için geliştirme türünde çalışma deposu kullanılmaktadır.



Şekil 14. *Çalışma deposunun oluşturulması (Geliştirme)*

Ardından üretim ve çalıştırma amaçlı olmak üzere Execution türünde yeni bir çalışma deposu daha oluşturulmuştur. Bu depo oluştuğunda ilgili şema (CALISMADEPO_PROD) 49 tablo içermektedir. Bu aşamalardan sonra ODI yazılımında istenen çalışmalar yapılabilir hale gelmiştir.

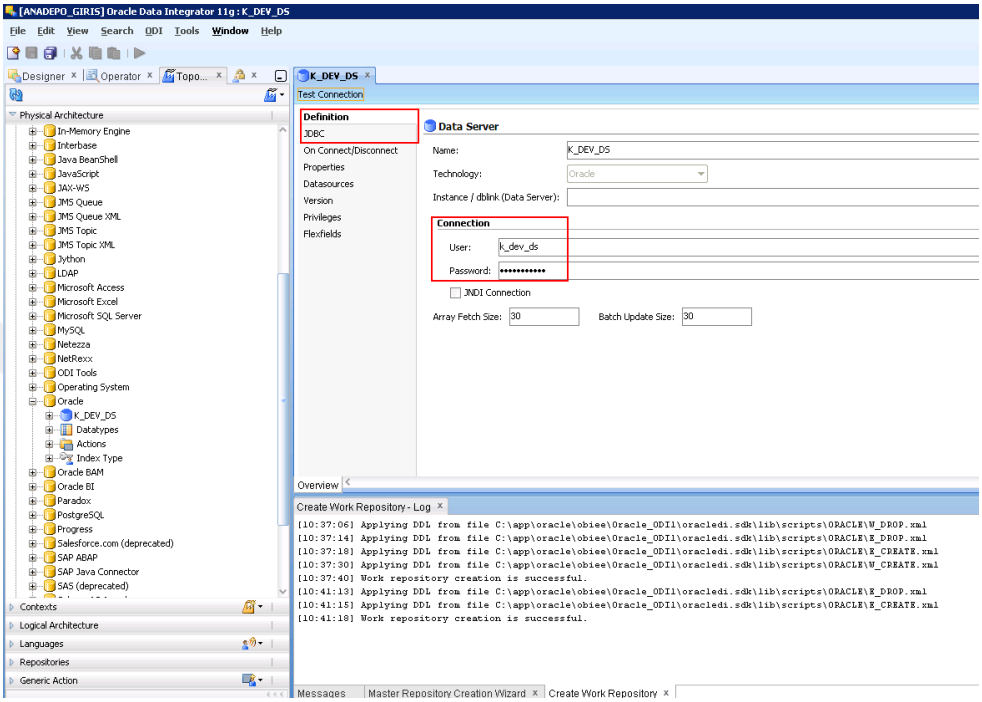
Veri ambarı tasarım ve geliştirme sürecinde depo girişi geliştirme türündeki çalışma deposu seçilerek yapılmıştır (Şekil 15).



Şekil 15. *Çalışma deposu ile ana depo girişi*

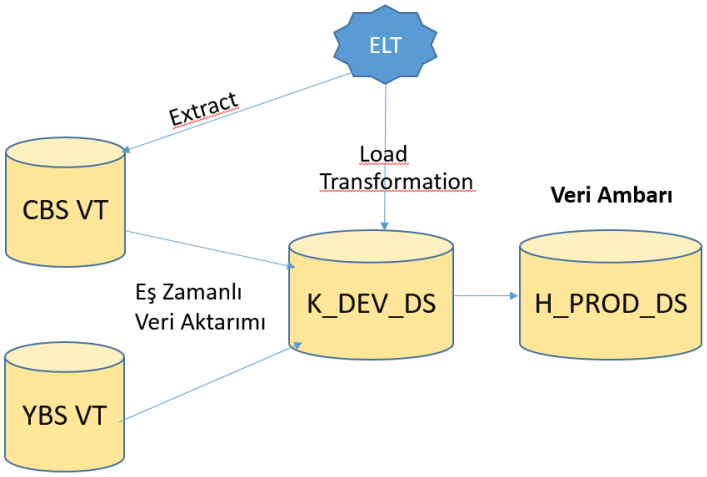
Depoların oluşumundan sonra veri ambarına aktarımı yapılacak veri tabanı şemalarının tanımlanması için Topology menüsünde bulunan fiziksel mimari (Physical Architecture) listesi kullanılmıştır. Bu listede veri ambarına veri kaynağı olarak

tanımlanabilecek birçok kaynak ve VTYS türü bulunmaktadır. Yerel yönetimin coğrafi verilerinin bulunduğu Oracle kaynağından yeni veri sunucusu ve fiziksel şema oluşturulmuştur (Şekil 16). Burada kaynak olarak ilgili şema erişim bilgileri yazılarak istenen verilerin aktarımı sağlanmıştır. Özet olarak fiziksel mimaride ETL süreçlerinde kullanılacak verilerin olduğu kaynaklar tanımlanmaktadır.



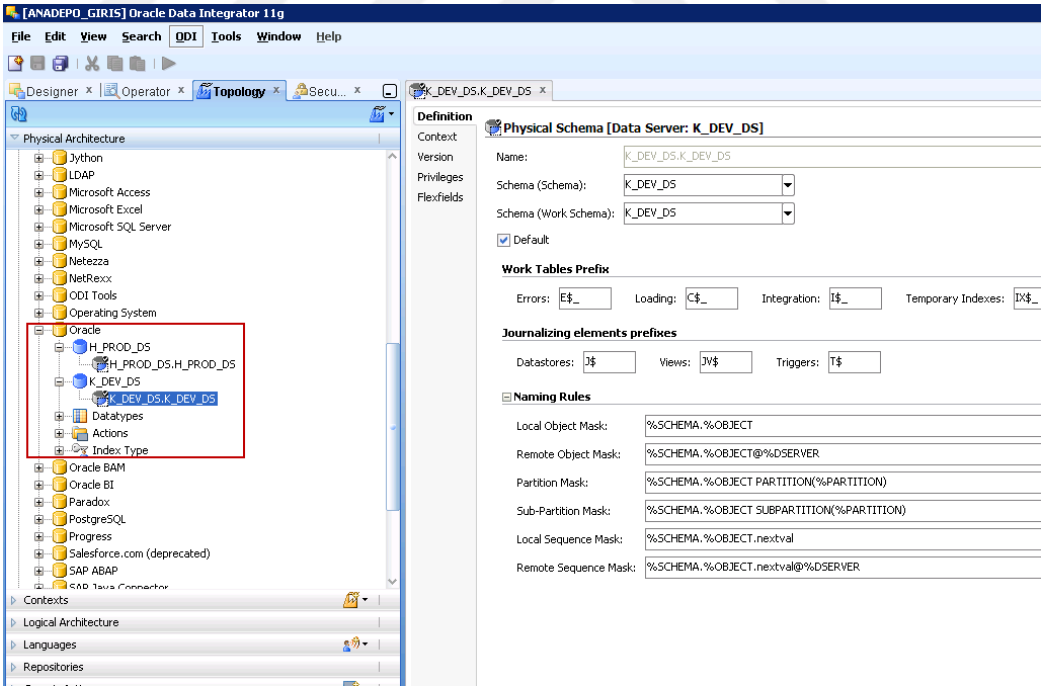
Şekil 16. *Kaynak geliştirme veri sunucusunun tanımlanması*

Kaynak ve hedef çalışma şemaları geliştirme ve üretim mimarisi ile oluşturulmuştur (Şekil 17). Verilerin alınacağı iki temel veri kaynağı olarak CBS ve YBS veri tabanı bulunmaktadır. Buradaki veriler operasyonel işlemlerin yavaşlamaması için anlık olarak K_DEV_DS isimli veri tabanı şemasına aktarılmaktadır. Bu şema ayrı bir fiziksel sunucuda bulundurulmakta ve operasyonel amaçlı herhangi bir işte kullanılmamaktadır. Bu süreç ile verilerin asıl bulunduğu kaynaklardan çıkarılması (extract) ve yüklenmesi (load) işlemi yapılmıştır. Yükleme işleminin veri dönüşümünden önce direkt yapılmış olması operasyonel kaynakların gereksiz yere tüketilmemesi açısından önem arz etmektedir. K_DEV_DS isimli şemaya yüklenen veriler üzerinde gerekli birleştirme, ekleme, çıkarma, genelleştirme gibi dönüşüm işlemleri yine aynı sunucu ortamında yapılarak hedef olarak oluşturulan H_PROD_DS isimli şemadaki ilgili tablolara yazdırılmaktadır. İş zekâsı ara yüzlerinde kullanılacak verilerin bu şemadan okunması sağlanacaktır.



Şekil 17. *ELT ve veri ambarı çalışma mimarisi*

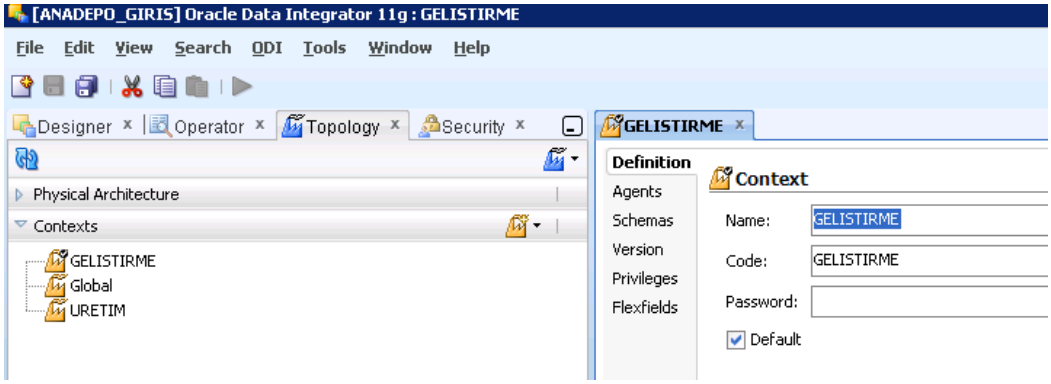
Bu kapsamda 2 adet veri sunucusu tanımlanmıştır. Bunlar, kaynak geliştirme veri sunucusu (K_DEV_DS), hedef üretim veri sunucusu (H_PROD_DS) olmak üzeredir. Bu veri sunucularının aynı isminde veri tabanında şemalar oluşturulmuştur. Kaynak geliştirme şemasının, coğrafi iş zekâsı uygulamasında kullanacağı verileri okuyabilmesi sağlanmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. *Kaynak ve hedef veri sunucularına fiziksel şemaların tanımlanması*

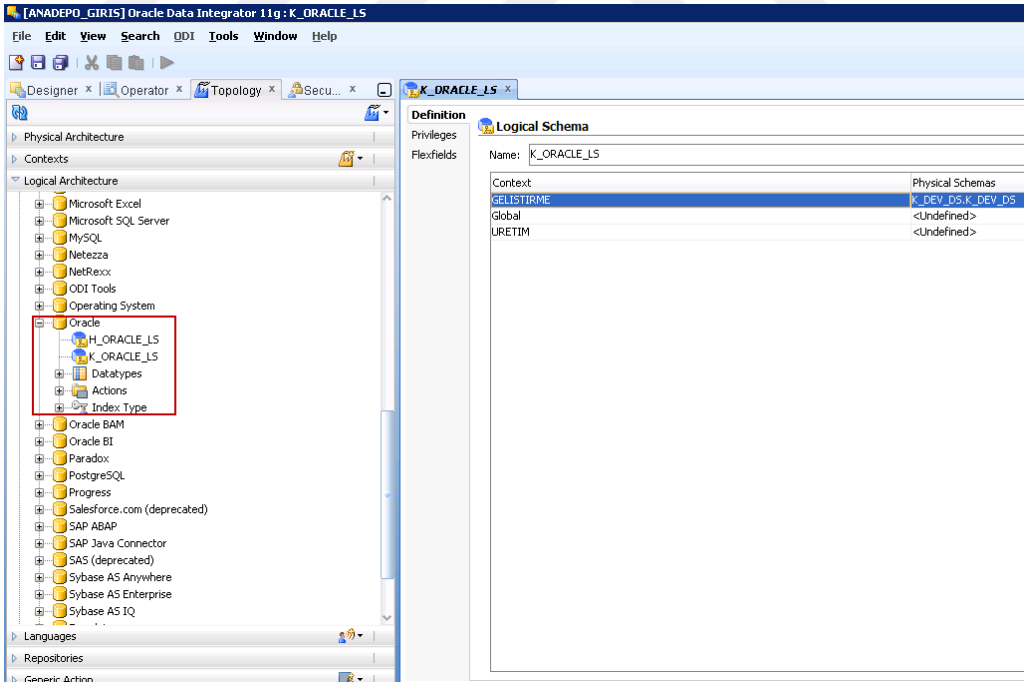
Geliştirme ve üretim işlemlerinin yapılabilmesi için fiziksel mimariden sonra, içerik (Context) ve mantıksal mimari (Logical Architecture) tanımlamaları Topology

menüsünden yapılmıştır. Geliştirme ve üretim isimlerinde iki adet içerik oluşturulmuştur (Şekil 19).



Şekil 19. *İçeriklerin oluşturulması*

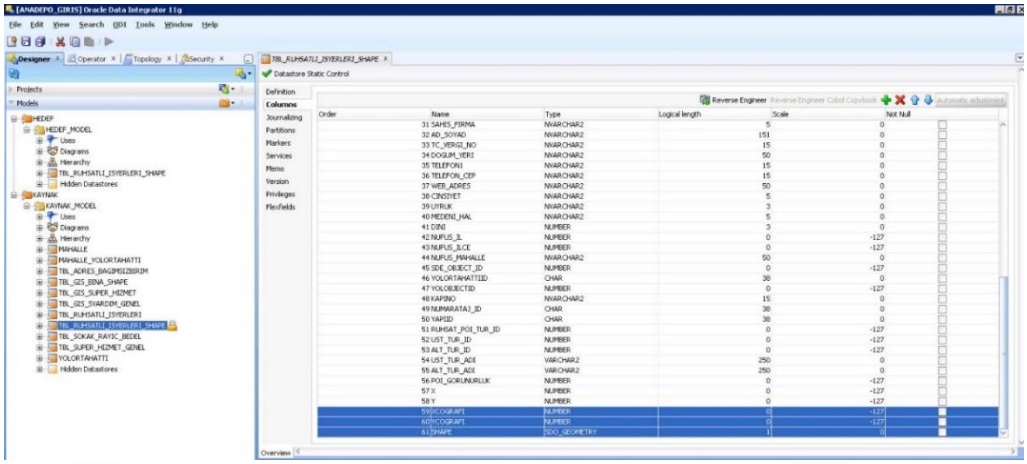
Mantıksal mimari oluşturma işlemi, Topology menüsünden daha önceden tanımlanmış fiziksel mimari ve içeriklerin tanımlanması ile yapılmıştır. İş zekâsı uygulamasında kullanılacak coğrafi veriler Oracle veri kaynağından geldiği için mantıksal mimaride Oracle bölümünde, kaynak ve hedef olmak üzere iki adet tanımlama yapılmıştır (Şekil 20).



Şekil 20. *Kaynak ve hedef mantıksal mimarilerin oluşturulması*

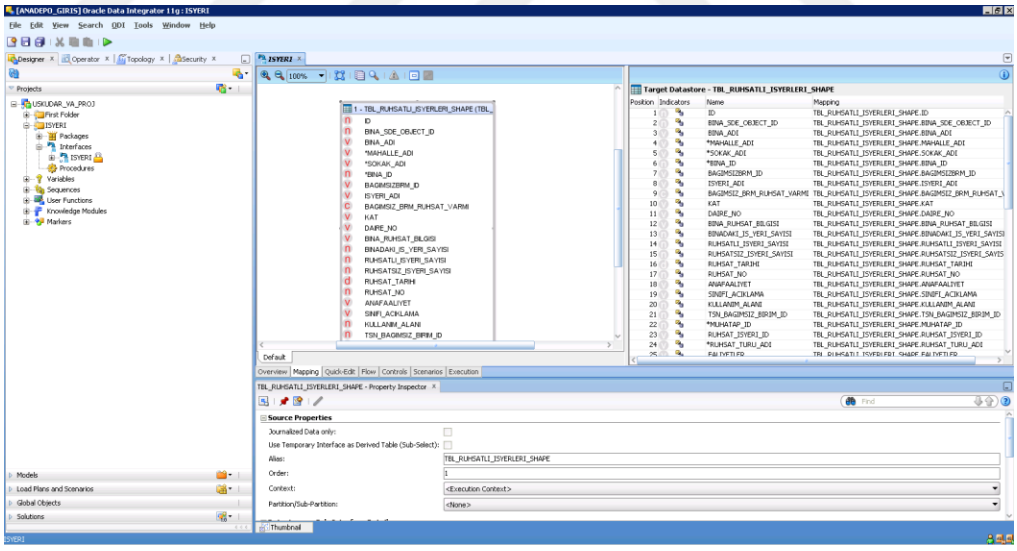
Veri topolojisinin hazırlanmasından sonra tasarım menüsünden model oluşturma işlemleri yapılmıştır. Model oluşturma için Designer menüsünden kaynak ve hedef veri

ortamlarının tanımlanması ile yapılmıştır (Şekil 21). Kaynak veri modeline coğrafi iş zekâsında sunulacak verilerin bulunduğu tabloların aktarılması sağlanmıştır.



Şekil 21. *Kaynak ve hedef modellerin oluşturulması ve veri tabanı tanımlamaları*

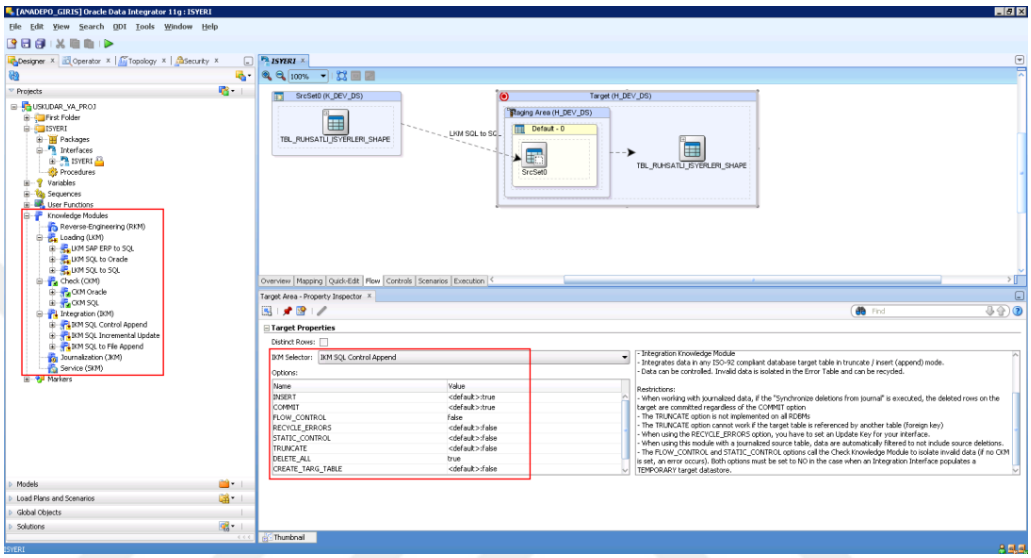
Daha sonra proje oluşturma işlemi yapılmıştır. Bu bölümde, veri aktarımlarının ve ETL süreçlerinin uygulanması yapılmıştır. Proje oluşumunun ilk adımlarında sırasıyla ara yüz (Interface) oluşturma, kaynak ve hedef tabloların belirlenmesi ve ilişkilendirilmesi yapılmıştır (Şekil 22).



Şekil 22. *Kaynak ve hedef modellerin oluşturulması ve veri tabanı tanımlamaları*

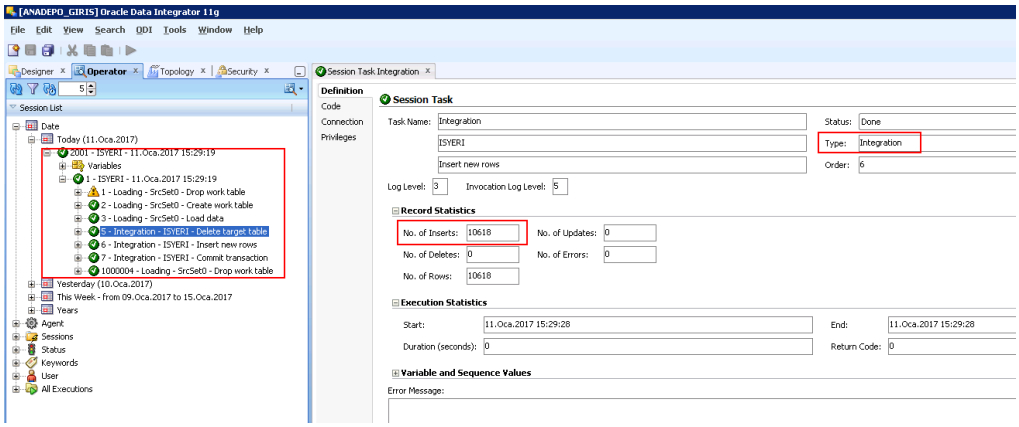
Proje oluşturmanın ikinci adımında veri kaynağından aktarılan tablonun aktarım kuralları, hedef tabloya yüklenme kuralları bilgi modülleri (Knowledge Module) ile tanımlanarak aktarımlar yapılmıştır (Şekil 23). Kullanılan IKM SQL Control Append özelliğinde DELETE_ALL operatörü True modunda kullanılarak hedef tabloda bulunan önceki kayıtların tamamının silinmesi sağlanmıştır. Bu sayede kaynak tablodan istenen

kayıtların yığın (bulk) halde hedef tabloya yazdırılması sağlanarak işlem oldukça hızlı biçimde tamamlanmıştır. Bir diğer operatör olan STATIC_CONTROL operatörü True modunda kullanıldığında kısıtlamalara uymayan (sokak adı boş gelen) kayıtların hedef tabloya yazılmamasını sağlayacaktır. Hatalı kayıtların çalışma deposundaki başka bir tabloya (I$ ismiyle başlayan) yazılmasını sağlayacaktır. Bu aktarım için False modunda kullanılmıştır.



Şekil 23. *ETL süreçleri ile hedef tabloya aktarımın yapılması*

Hedef olarak tanımlanan veri ambarındaki tabloya (TBL_RUHSATLI_ISYERLERI_SHAPE) aktarımların yapıldığı kontrol etmek için yazılımın Operator sekmesindeki aktarım logları incelenmiş, sonuç olarak Üsküdar'daki 10618 ruhsatlı işyerinin yeni tabloya aktarıldığı teyit edilmiştir (Şekil 24).



Şekil 24. *Hedef veri ambarına yapılan aktarımın kontrol edilmesi*

Geliştirme ortamında iş zekâsı raporlarına uygun tasarlanan verilerin hedef veri ambarına aktarılması sağlanmıştır.

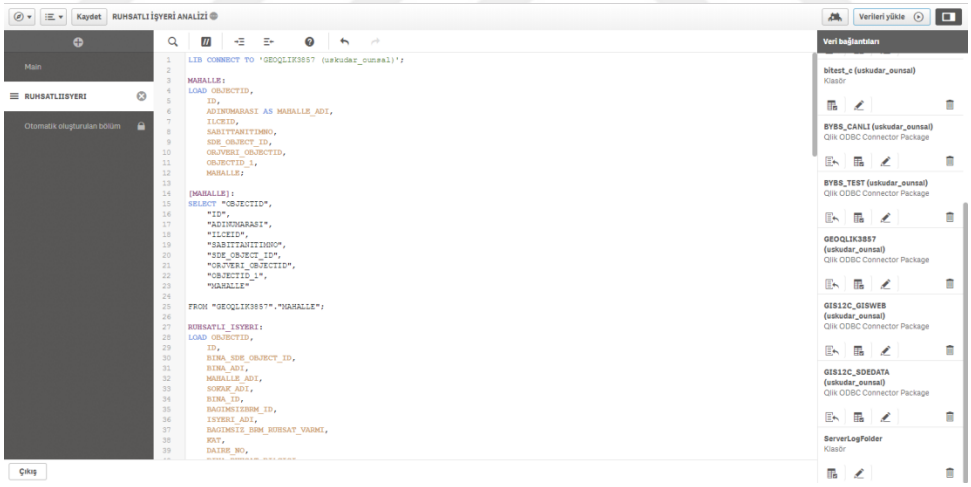
4.8.İş Zekâsı Yazılımının Seçilmesi

Projenin bu adımında; kabiliyet, proje uygulaması, ürün bütünselliği, fiyatlama modeli ve yerel yönetime uygunluğu, geliştirme imkânları ve kolaylıkları, son kullanıcı ve teknik destek imkânları, eğitim ve kolay öğrenme kriterleri göz önünde bulundurularak iş zekâsı yazılımı seçilmiştir. Proje ortamı olarak seçilen Üsküdar Belediyesi'nde 3 yıl öncesinde uygulanmaya başlanan bir iş zekâsı yazılımı bulunmaktadır. Fakat geriye dönük lisanslama modeli ve hiç lisans bakımı yapılmamış olması yeni yazılım alınması ile aynı fiyatlara gelmektedir. Ayrıca yerel yönetimde, mevcut iş zekâsı yazılımının Coğrafi Bilgi Sistemi entegrasyon modülü olmaması ile yeni yazılım arayışını getirmiştir. Bu yüzden bahsedilen kriterlere göre yazılım alımı yapılmıştır. Bu adımda yazılım seçimi için kriterler aşağıda açıklanmıştır. Kabiliyet; iş zekâsı yazılımında kabiliyet olarak web ortamında geliştirme ve kullanma, farklı veri kaynaklarından (yaygın veri ambarları, Hadoop gibi büyük veri kaynakları, sosyal medya kaynakları) veri çekebilme, karmaşık raporlarda performans süresi, yerel yönetimlerde yaygın bulunan SDO_GEOMETRY geometri depolama türündeki coğrafi verilerden veri alabilme ve görselleştirebilme, OGC standartlarında Web Map Service, Web Feature Service (WMS, WFS) okuyabilme, önbellekleme (cache) olmadan haritaları değişen veriye göre anlık olarak oluşturabilme ve analiz edebilme özellikleri aranmaktadır. Proje uygulaması kriteri ile seçilecek yazılımın kurulması, konfigürasyonu, yönetilmesi ile ilgili konular irdelenmiştir. Ürün bütünselliği ve eklenti yönetimi kriteri ile yerel yönetimde planlanan yapıyı kurmada kullanılacak ürünlerin en az sayıda olması kabul edilmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalara göre iş zekâsı yazılımlarının coğrafi veri okuma ve görselleştirme entegrasyonu kısmını üçüncü parti yazılımlar veya API'ler ile yapılmaktadır. Bu durum yönetim zorluğu, fiyatlama zorluğu ve üçüncü parti yazılımlarına olan genel güvensizlik nedenleri ile seçilmeme kriteri olmuştur. Fiyatlama modeli ve yerel yönetime uygunluğu kriteri ile alınacak kullanıcı sayısına göre fiyat ve modelinin yerel yönetime uygunluğu araştırılmıştır. Bazı yazılımlar, belirli (50 kullanıcının altı ve üstü gibi) lisans sayılarına göre fiyatlama yapabilmektedir. Bu kriter için yerel yönetimde iş zekâsını web ve mobil ortamdan kullanacak personel sayısı tespit edilecek daha sonra yazılım seçimine devam edilmiştir. Geliştirme imkânları ve kolaylıkları kriteri ile alınan yazılımın daha sonra geliştirilmesinde kolaylıklar, istenen web teknolojilerinin (Javascript, HTML5 gibi) kullanılarak geliştirilmesi göz önünde bulundurulmuştur. Son kullanıcı ve teknik destek kriteri ile alınacak yazılımın gelecek 3 yıl içerisinde ilgili şirketlerden kolay teknik destek

alınabilmesi önem arz etmektedir. Yatırım yapılmayacak iş zekâsı yazılımları tercih edilmemiştir. Son olarak eğitim ve kolay öğrenme kriteri ile geliştirici ve kullanıcı ara yüzlerinin öğrenme kolaylığı önem arz etmektedir. Özellikle kullanıcı tarafında öğretim kolaylığına göre tercih edilmiştir. Sonuç olarak web tabanlı çalışan QlikSense iş zekâsı yazılımı tercih edilmiştir. Bu yazılıma ek olarak doğrudan veri tabanından coğrafi veri ekleme ve görselleştirme kabiliyeti bulunan GeoQlik eklentisi tercih edilmiştir.

4.9.İş Zekâsı Ara Yüzlerinin Geliştirilmesi, Eğitim ve Anketler

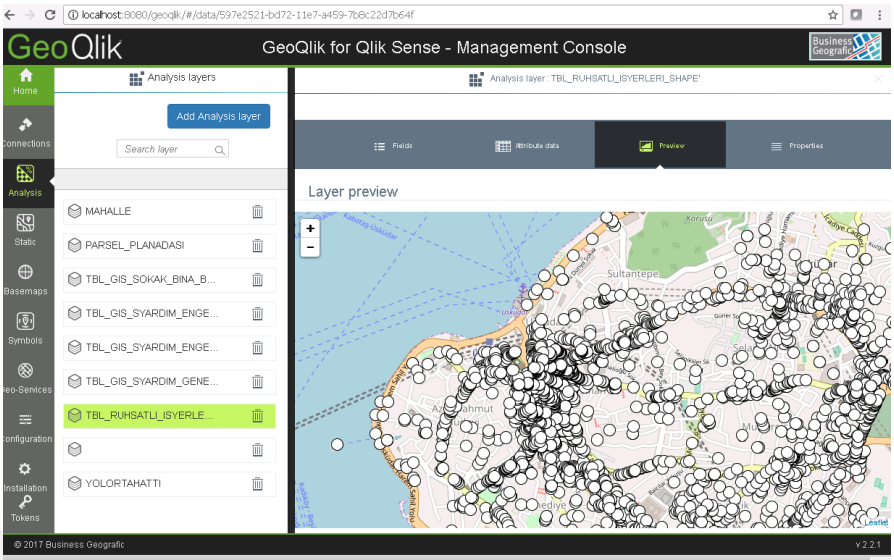
Çalışmanın bu adımında; tasarım, planlama, yapılandırma ve eğitim yapılmıştır. Alınan talepler veri ambarından kontrol edilerek yapılabilecek rapor sayısı ve tasarımı belirlenmiş ve yapılandırma planlaması yapılmıştır. Yapılandırma için çalışacak personel planlaması ve her bir rapor için tamamlanma süresi tahmini olarak projelendirilmiştir. Son olarak iş zekâsı ara yüzleri oluşturulacak ve kullanıcılara eğitim verilmiştir. Projenin bu adımında, yapılandırılan iş zekâsı ara yüzlerine ait kullanıcı anketleri belirli periyotlarla yapılmıştır. Gelen dönüşlere göre geliştirmeler ile kullanıcı memnuniyetinin artırılması hedeflenmektedir. Veri ambarına aktarılan ruhsatlı işyeri verileri, iş zekâsı ara yüzlerinin tasarlanabilmesi için QlikSense yazılımına çağrılmıştır (Şekil 25).



Şekil 25. *Veri ambarından iş zekâsı yazılımına tablo verisinin eklenmesi*

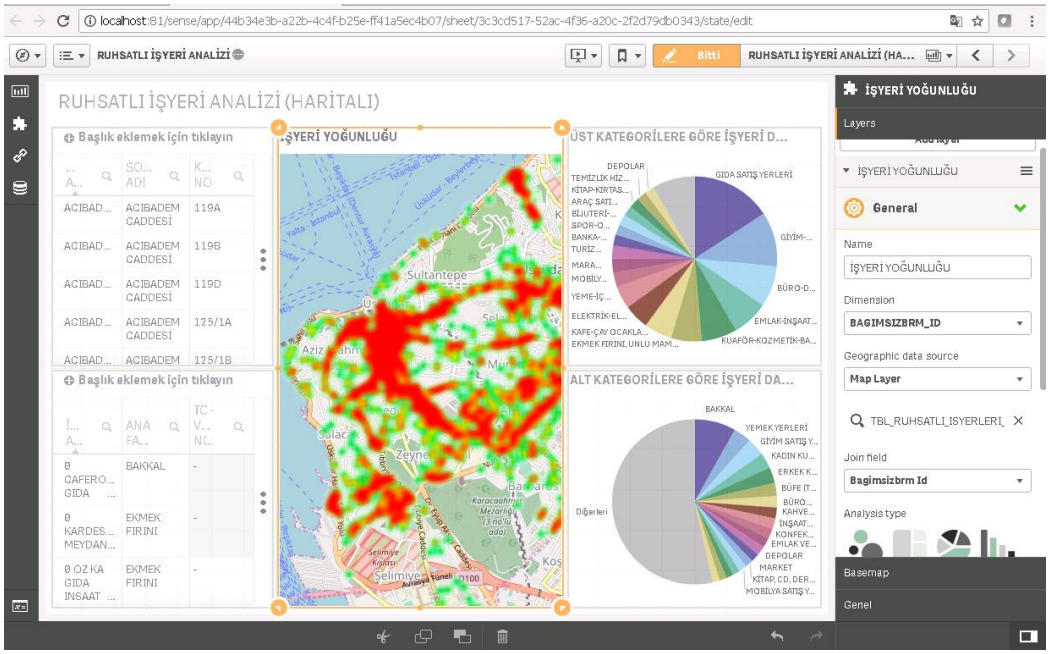
QlikSense yazılımına eklenen verilerde geometri bilgisi içeren Shape sütunu olmasına rağmen haritalama yapılamamaktadır. Bu yüzden QlikSense yazılımına çağrılan verilerin coğrafi veri ile ilişkilendirilebilmesi ve haritalanabilmesi için GeoQlik yazılımı üzerinden ilişkilendirilebilir veriler yazılıma eklenmiştir. QlikSense yazılımı üzerinde çalışan GeoQlik eklentisi ile sözel bilgi içeren tablo ile coğrafi bilgi içeren katman ilişkilendirilmiş ve iş zekâsı ara yüzleri yapılandırılabilir hale gelmiştir. Coğrafi verilerin

QlikSense ara yüzüne eklenebilmesi için GeoQlik yönetim konsolundan veri tabanı tanımlaması ve ilgilenilen katmanların seçimi yapılmıştır (Şekil 26).



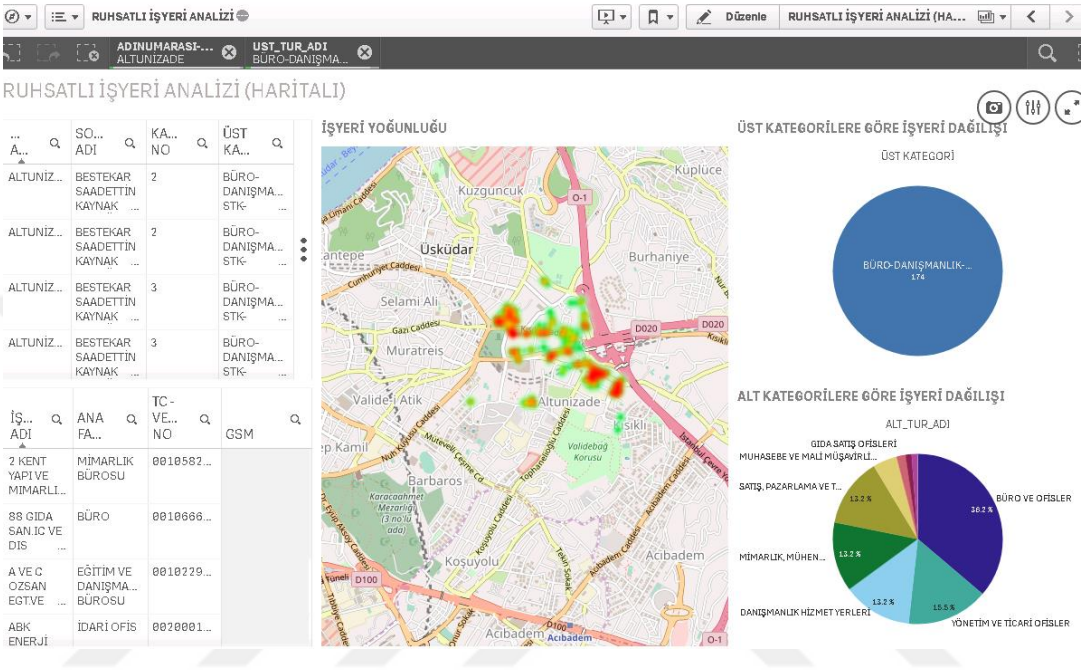
Şekil 26. *İş zekâsı ara yüzlerinde kullanılacak coğrafi verinin tanımlanması*

İhtiyaç analizleri doğrultusunda çıkan ara yüz tasarımları yapılmıştır. İlk olarak mahalle düzeyinden bir iş yerine kadar arama ve sorgulama yapılabilmesi için tablo kutusu seçilen alana göre işyeri türlerinin dağılışı grafiklerle görselleştirilmiştir. GeoQlik eklentisi ile tanımlanan işyeri tablosu eşsiz değer içeren bir sütun kullanılarak haritalanmıştır (Şekil 27).



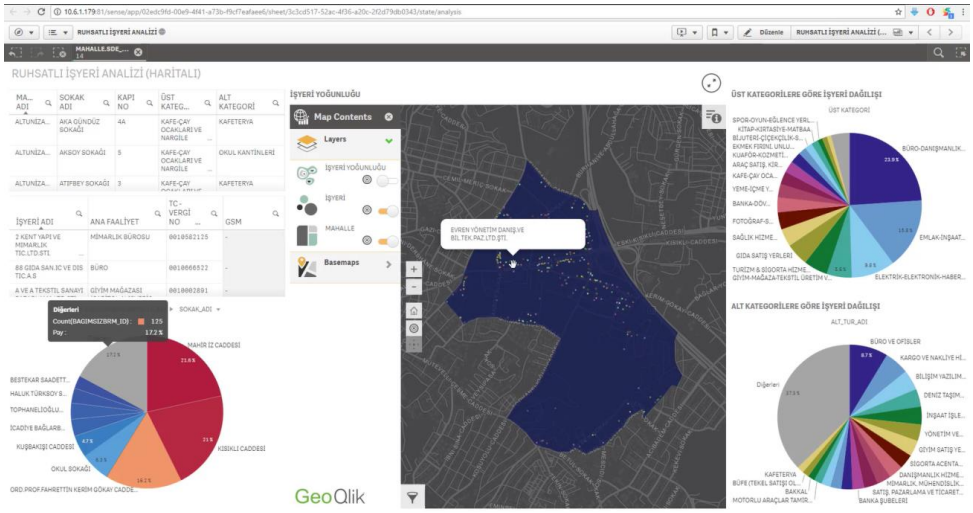
Şekil 27. *Mahalle-İşyeri Dağılış Ara Yüzünün Yapılandırılması*

İşyeri coğrafi verisi eklendikten sonra harita ekranlarında kullanılacak gösterim biçimleri ayarlanmaktadır. İlçe genelinde işyerlerinin dağılış ve yoğunluğunun görüntülenebilmesi için ısı haritası (heatmap) fonksiyonu kullanılmıştır. Liste özelliği ile işyeri tablosundaki bir sütuna göre veya ilişkilendirilen başka bir tablodaki sütuna göre harita ile eş zamanlı sorgulamaların yapılabilmesine imkân sağlanmıştır (Şekil 28).



Şekil 28. *İşyeri yoğunluk analizi ara yüzü (Altunizade mahallesindeki danışmanlık işyerleri)*

Coğrafi iş zekâsı eklentilerinin CBS yazılımlarından en büyük farklarından biri olan bu özellik ile veri kaynağından veya ambarından gelen veriye göre hızlı, eş zamanlı dinamik filtreleme ve görselleştirme yapılabilmektedir. Web CBS uygulamalarında bu gösterge panellerinde gösterilebilmesi için haritaların, web harita servisi haline getirilmesi gerekmektedir. Servisler halinde yayınlanan verinin anlık değişen biçimde alınabilmesi yeterince hızlı olmamaktadır. Hızlı olması için web harita servisine önbellek (cache) oluşturulması gerekmektedir. Harita önbellekleri sürekli güncellenemediği için coğrafi iş zekâsı yazılımları önem kazanmaktadır. Coğrafi iş zekâsı yazılımları ile oluşturulan üst ölçekli ara yüzlerin detaylarına aynı pencereden inilebilmektedir. Bu özellik iş zekâsı yazılımlarının drill-down kabiliyeti olarak adlandırılmaktadır. Drill-down kabiliyetine sahip olan bir ara yüz tasarlanarak mahalle ölçeğinden iş yeri detayına kadar inilmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. *Mahalle bazlı detay işyeri analiz ara yüzü*

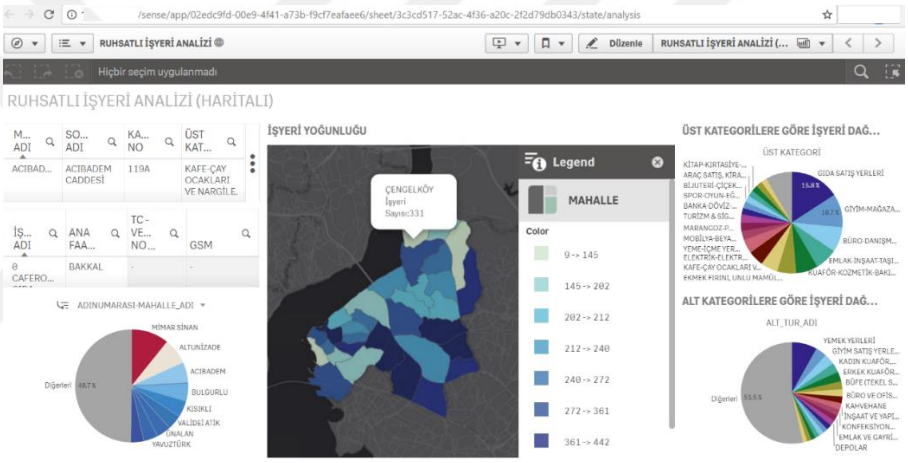
Son olarak bu adımda, ruhsat denetim biriminde hayata geçirilen coğrafi iş zekâsı uygulamasının kullanıcılara teslimi, üst yönetime proje sonuçlarının sunulması, kullanıcılara yapılacak anket araştırmaları ile sonuçların teyit edilmesi sağlanmıştır. Projenin ruhsat denetim biriminde uygulanmasında ortaya çıkan sorunlar ve alınması gereken dersler sonuç raporlarında ortaya konularak projenin yaygınlaşması ve başka alanlara uygulanmasında kullanılabilecek önerilerin hazırlanması sağlanmıştır (EK-3, EK-4).

5. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, belediye bünyesinde kurulan coğrafi iş zekâsı sistemiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

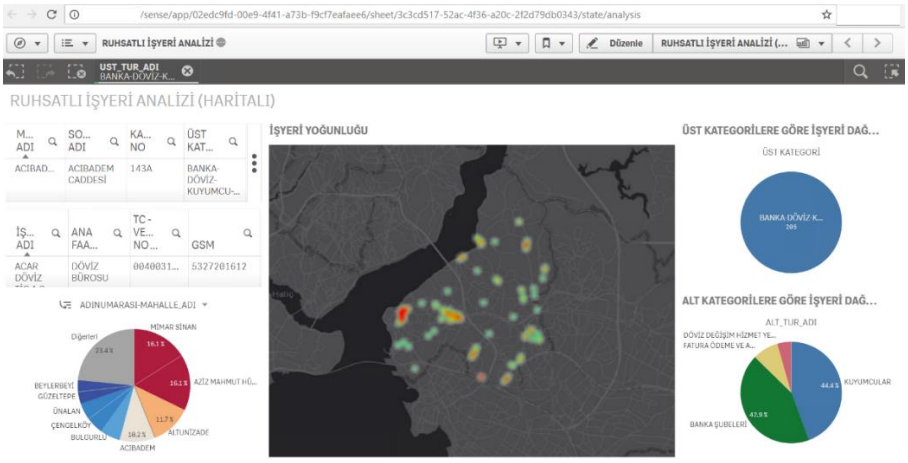
Çalışma kapsamında yerel yönetim bünyesinde bulunan farklı birimler tarafından farklı amaçlar için kullanılan coğrafi ve sözel veriler, coğrafi iş zekâsı sistemine aktarılarak stratejik bir yapı kurulmuştur.

Teze yansıtılan ruhsatlı iş yerleri takip uygulaması ile; bir mahalle veya sokakta ne tür iş yerleri bulunduğunu, sınıflandırılan iş yerlerinin türüne göre yoğunluğu ve mahalle bazlı dağılışlarının nasıl olduğu bilgisine erişilebilmektedir. İlk örnekte ilçe sınırlarındaki tüm ruhsatlı işyerlerinin sayısına göre renklendirilmiş mahalle haritası sunulmuştur (Şekil 30).



Şekil 30. *İş yeri sayısına göre renklendirilmiş mahalleler ve iş yeri tür dağılışları*

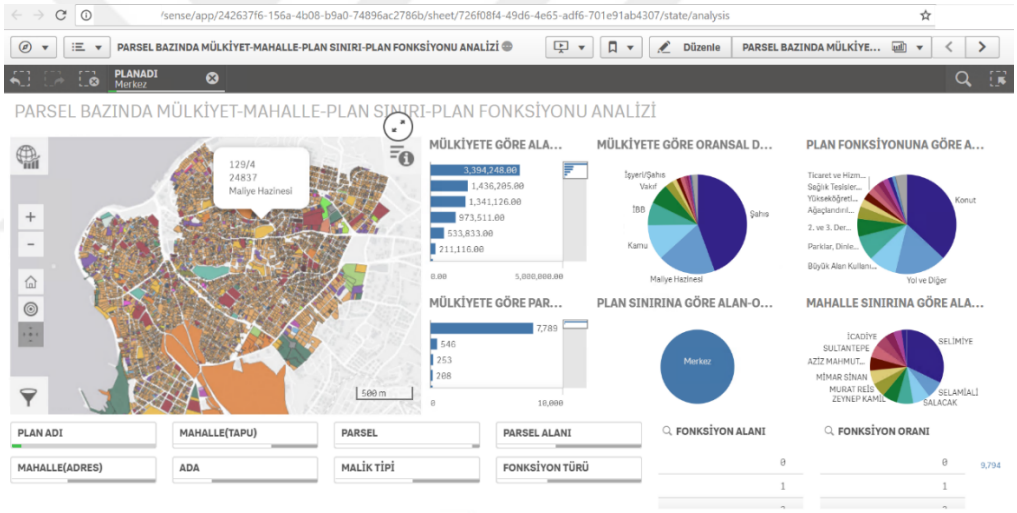
İkinci örnekte ise aynı uygulama üzerinde iş yerlerinin noktasal dağılışlarından elde edilen ısı haritasına erişilebilmektedir (Şekil 31).



Şekil 31. *Banka-Döviz Bürosu-Kuyumcu türündeki iş yerlerinin ilçe bazında dağılışı*

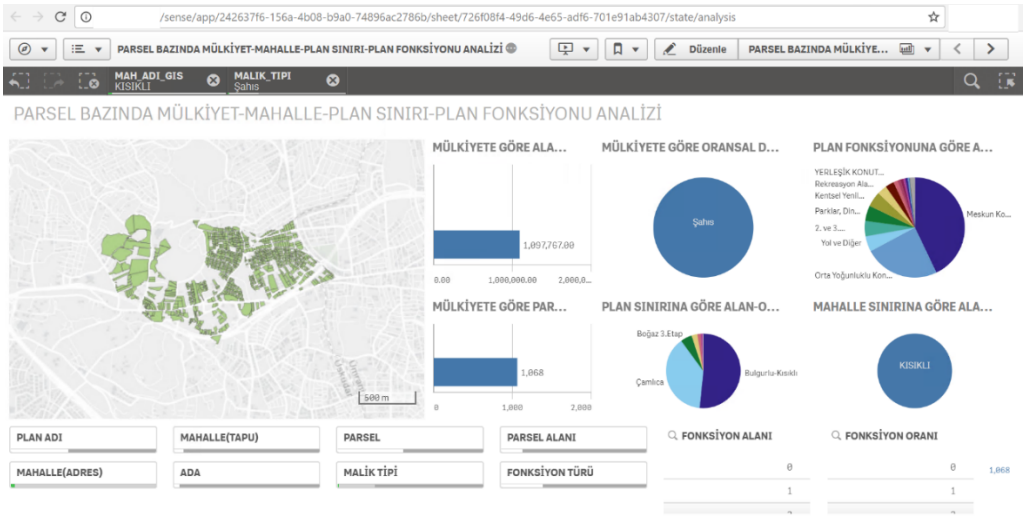
Coğrafi iş zekâsı sisteminin faydalarını ve elde edilen bulguları daha net ortaya koymak için proje kapsamında hazırlanan birçok örnek uygulama bulunmaktadır. Bunlar, plan ve mülkiyet analiz uygulaması, sosyal doku uygulaması, sosyal yardım ve engelli uygulaması, vatandaş yönetim sistemi çağrı ve anket analiz uygulaması olarak sıralanabilir (EK-2, EK-3, EK-4).

Plan ve mülkiyet analiz uygulaması ile mahalle veya plan onama sınırına göre parsellerin mülkiyet ve donatı türü dağılışlarının ne olduğu, hangi mülkiyetin planda hangi donatı alanına verildiği bulunabilmektedir. Bu kapsamda, Merkez plan onama sınırında kalan parsellerin mülkiyet dağılışları, donatı türlerine göre dağılışları sunulmuştur (Şekil 32). Hazırlanan uygulama sayesinde Merkez planında kalan parsellerin % 44,4'ü şahıs, % 18,8', maliye hazinesi mülkiyetinde bulunduğu bilgisine erişilebilmektedir. Ek olarak Merkez planında kalan donatıların % 36,9'u konut, % 16,9'u yol ve diğer plansız alanda kaldığı bilgisine erişilebilmektedir.



Şekil 32. *Merkez plan sınırında mülkiyet ve donatı türleri analizi*

Aynı uygulama ile bir veya daha fazla mahalle ve mülkiyet türü seçimi yapılarak donatı türlerine göre dağılış bulunabilmektedir (Şekil 33). Örnek olarak Kısıklı mahallesindeki şahıs mülkiyetindeki parsellerin donatı türlerine göre dağılışları bulunmuştur. Bu iki kritere göre parsellerin %42,9'u meskun konut alanı, % 24,2'si orta yoğunluklu konut alanında kalmaktadır.



Şekil 33. *Kısıklı mahallesindeki şahıs mülkiyetindeki parsellerin donatı türlerine göre dağılışı*

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, yerel yönetim örneği üzerinde verimli bilgi kullanımını hedefleyen coğrafi iş zekâsı projesinin uygulanması sağlanmıştır. Coğrafi iş zekâsını meydana getiren teorik bileşenleri tanımlanması, faydalarının ve modellenmesinin önemine vurgu yapılmıştır. Özel sektörde kâr artışı, müşteri memnuniyeti ve organizasyon yönetimi gibi birçok amaç için kullanılan iş zekâsı uygulamalarının kamu kılcal kesimlerinden olan yerel yönetimlerde uygulanmasında ortaya çıkabilecek faydalarına değinilmiştir.

İstanbul'daki ilçe belediyelerine yapılan anket ile mevcut durum analizi yapılmıştır. Bu sayede yerel yönetimdeki coğrafi iş zekâsı projesinde adımların tasarlanması ve uygulanması sağlanmıştır. Yerel yönetim üzerinde ruhsatlı işyerlerinin coğrafi iş zekâsı projesinde kurumsal ihtiyaçlara göre bilgiye dönüştürülerek sunulması sağlanmıştır. Bununla birlikte örnek sorun olan kaldırım işgalinin en çok bulunduğu 20 sokak tespit edilmiş, yol genişliği ve işyeri yoğunluğu ile arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılabilmiştir. Son olarak farklı engel gruplarına göre engelli ikamet dağılışı ile olan kesişimleri bulunmuştur. Bu sayede kaldırım işgali sorununda hızlı çözüm üretilmesi gereken sokaklar tespit edilerek engelliler ile birlikte tüm vatandaşların yaşamı kolaylaştırılması sağlanmıştır.

Bu sayede yerel yönetimde hâlihazırda bulunan mekânsal ve sözel verilerin ilişkilendirilerek denetim ve iyileştirme faaliyetlerine mekânsal bir bakış kazandırılmıştır. Ayrıca yerel yönetimin elinde bulunan veriler haritalanarak raporlama ve vatandaş odaklı çalışmalarda kullanılması sağlanmıştır. Bu sayede iş zekâsı teknolojileri ile bütünleşik çalışabilen coğrafi bilginin değeri ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma sonunda kurumsal ve vatandaş odaklı bulgular aşağıda sıralanmıştır.

- İşyeri örneği üzerinden geliştirilen coğrafi iş zekâsı uygulaması diğer birimler için de hazırlanarak tüm yerel yönetimin ve gerekirse diğer paydaşların en üst ölçekten en alt ölçeğe kadar birçok bilgiye erişebilmesi için gerekli altyapı ve sistem kurulumu tamamlanmıştır.
- Yerel yönetimde hâlihazırda bulunan mekânsal ve sözel veriler operasyonel amaçların dışında bilgi sunma amacıyla veri ambarı ve ETL süreçleri kullanılarak bir web uygulamasında yetki matrisi ile kullanıma sunulmuştur.
- Sözel ortamda bulunan işyeri verileri mekânsal veriler ile ilişkilendirilerek gerçek konumlarında kullanıma açılmıştır. Bu sayede coğrafi iş zekâsı projesi dışında

mobil ve web uygulamalar üzerinden vatandaşın ve personelin kullanımına sunulmuştur.

- Sahada gerçekleştirilen işyeri denetimlerinin sözel listeler yerine gerçek mekânda görülerek yapılması sağlanmıştır.
- Yerel yönetim yöneticilerinin web uygulaması üzerinden anında genel ve özel birçok işyeri raporuna ulaşabilmesi sağlanmıştır.
- Akıllı şehir projelerinde kullanılmak üzere tüm işyeri verisi web servis ve genel raporların oluşturulması amacıyla kullanıma hazır hale getirilmiştir.
- Açık veri mantığına uygun olarak işyerlerin kurumsal ve vatandaşların yeniden kullanılabileceği web servis formatında hazırlanmıştır.
- Afet ve diğer acil durumlarda bölge ve işyeri türü bazında raporların alınabilmesi sağlanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonrası başka yerel yönetimlerde en baştan bu çalışmaları yapacak kuruluşlara tavsiyeleri 5 ana başlıkta toplamak doğru olacaktır.

- İlki benzer bir çalışmayı başka bir yerel yönetimde uygulayacak ekibe önderlik yapacak ve projeyi sahiplenecek talepkâr ve vizyon sahibi yöneticilerin olmasıdır. Eğer bu sağlanırsa maddi kaynak ayrımında daha kolay ilerleme sağlanabilir. Sahiplenecek yönetici sayesinde, yerel yönetimlerde çok da planlı yürümeyen iş süreçlerinden sıyrılarak coğrafi iş zekâsı projesinin daha hızlı ve kolay ilerlemesi sağlanacaktır.
- İkinci tavsiye ise bu tür projeler uzun soluklu olacak ve muhtemelen gelecekte bir birime dönüşebileceği için, ekibe en az bağımlı olacak şekilde kurgulanmalıdır. Bu sayede ekip üyeleri veya tümü değiştiğinde proje sürdürülebilir bir yapıda ilerleyebilecektir.
- Üçüncü tavsiye ise, coğrafi iş zekâsı projesinden önce mutlaka veri kalitesini artırmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Aksi durumda coğrafi iş zekâsı projesi kapsamında yapılacak geliştirmelerin süresi uzayacak ve bunu üst yönetime izah etmek zor olacaktır.
- Dördüncü tavsiye ise zaman ve personel hazırlığı açısından açık kaynak kodlu coğrafi iş zekâsı yazılımları araştırılmalı, uygulanması kuruluş açısından uygunsa değerlendirilmelidir.

- Son olarak gelecekte kullanılacak coğrafi iş zekâsı yazılımlarının değişebilme ihtimaline karşı bir veri ambarı kurulması yazılım değişikliğindeki göç süresini kısaltacaktır. Aksi durumda kuruluş bir firmaya mecbur kalacağı için lisans maliyetleri açısından ekonomik yük daha fazla artacaktır.

Yerel yönetim bünyesinde halihazırda bir coğrafi iş zekâsı projesi varsa veya devam ediyorsa aşağıdaki 3 tavsiye değerlendirilebilir.

- Yerel yönetimlerde iş zekâsı projelerinden sonra, gelişen ve değişen dünyada sosyal medya ve akıllı şehir uygulamalarından üretilecek büyük veri kapsamına giren verilerin analiz ihtiyacı hızla artacaktır. İş zekâsı projelerinin ileride bir gereklilik haline gelecek bu projelere entegre olmaya hazırlanması ve bazı pilot çalışmalarla bunun denenmesi oldukça değerli görülmektedir. Sosyal medya entegrasyonları hızla artan iş zekâsı yazılımlarında vatandaş memnuniyetine yönelik araştırmalar coğrafi bilgi ve analiz desteği ile mutlaka denenmelidir.
- Birçok sektörde dijital dönüşümden çıkarılacak dersler ile birlikte yerel yönetim bünyesinde yapılacak tüm yazılım ve sistem kurulumlarında coğrafi iş zekâsı uygulamasına entegrasyon şartı konulmalıdır. Aksi durumda devreye alınan bir sistemde entegrasyon daha fazla zaman gerektirecektir.
- Coğrafi iş zekâsı uygulamasının sadece iç paydaşlara (üst yönetim, personel) yönelik değil, aynı zamanda açık veri politikaları kapsamında startup firmalara ve diğer dış paydaşlara açılabilir.
- Dış paydaşlardan sadece web servis olarak alınan bilgiler izin dahilinde veri tabanına kaydedilerek coğrafi iş zekâsı uygulamasında kullanılabilir.

KAYNAKÇA

[1] Alkanat, F. (2011). Hizmet Sektöründe Veri Analizi (İş Zekası) ve Modellemesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Yıldız Teknik Üniversitesi.

[2] Angelaccio, M., Basili, A., Buttarazzi, B. and Liguori, W. (2012). *Using Geo-Business Intelligence to improve Quality of Life*. Paper presented at the Satellite Telecommunications (ESTEL), 2012 IEEE First AESS European Conference, Rome, Italy.

[3] Ateş, H. (2008). *Karar Vermede İs Zekasının Önemi: Tekstil Sektöründe Bir Arastırma.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul, İstanbul Üniversitesi.

[4] Birst. (2015). The Two Worlds of Business Intelligence: What You Need to Know Retrieved 15.12.2016, 2016, from http://www.slideshare.net/birster/webinar-the-two-worlds-combined-pa-edits3

[5] Bohn, R. E. (1994). Measuring and Managing Technological Knowledge. *Sloan Management Review, 1*, 48-52.

[6] Carver, A., & Ritacco, M. (2006). A Framework for Measuring the Benefits of Business Intelligence. *The Business Value of Business Intelligence*.

[7] Erdemir, Y. N. (2009). *Kurumsal İş Zekası.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul, Beykent Üniversitesi.

[8] Gartner. (2014) Retrieved 11.12.2016, 2016, from http://www.gartner.com/newsroom/id/2723717

[9] Gartner. (2016) Retrieved 04.02.2016, 2016, from https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2XXET8P&ct=160204

[10] Gündüz, D. (2015). *İş Zekası Uygulamaları ve Pazar Sepeti Analizi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul, İstanbul Üniversitesi.

[11] IAS, I. (2016) Retrieved 11.12.2016, from https://www.ismll.uni-hildesheim.de/lehre/bi-10s/script/Inmon-vs-Kimball.pdf

[12] Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse* (4th ed.). New York: Wiley Publishing.

[13] Kimball, R., & Ross, M. (2002). The data warehouse toolkit the complete guide to dimensional modeling

[14] Lianying, Z., Jing, H., Xinxing, Z. (2012). The Project Management Maturity Model and Application Based on PRINCE2, Procedia Engineering, 29, 3691-3697.

[15] Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal, 2*.

[16] Mintzberg, H. (1979). *The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research*. Prentice-Hall.

[17] Mocanu, A. M., Litan, D., Olaru, S. and Munteanu, A. (2010). *Information Systems in the Knowledge Based Economy*. Paper presented at the WSEAS Tranactions on Business and Economics.

[18] Moss, L. T., & Atre, S. (2003). *Business intelligence roadmap : the complete project lifecycle for decision-support applications*. Boston, MA: Addison-Wesley.

[19] Rivest, S., Bédard, Y., Proulx, M.J. and Nadeau, M. (2003). *SOLAP: A New Type of User Interface to Support Spatio-Temporal Multidimensional Data Exploration and Analysis*. Paper presented at the ISPRS Joint Workshop on Spatial, Temporal and Multi-Dimensional Data Modelling and Analysis, Quebec, Canada.

[20] Safadi, M., Jun, M., Wickramasuriya, R., Daly, D., Perez, P., and Kokogiannakis, G. (2017). Mapping for the future Business intelligence tool to map regional housing stock. Procedia Engineering, 180, 1684-1694.

[21] Sakar, S., (2016). Proje Yönetimi Retrieved 18.11.2016, 2016, from http://members.tripod.com/war_project/projeler/proje1.html

[22] Sharma, U. (2015) Retrieved 15.11.2016, 2016, from https://dwtobigdata.wordpress.com/2015/08/18/modern-data-warehouse-architecture/#more-185

[23] Sultan, T., Nasr, M., Ayman, K. and Abdou, R. (2013). A Proposed Integrated Approach for BI and GIS in Health Sector to Support Decision Makers

[24] (BIGIS-DSS). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 4*(1), 170-177.

[25] Turban, E., Sharda, R., Delen, D. and King, D. (2014). *Business intelligence : a managerial approach* (Pearson new international second edition. ed.). Harlow, Essex: Pearson.

[26] Wickramasuriya, R., Jun, M., Somashekar, V., Perez, P. and Berryman, M. (2013). *SMART Infrastructure Dashboard: A Fusion between Business Intelligence and Geographic Information Systems*. Paper presented at the International Symposium for Next Generation Infrastructure, Wollongong, Australia.

[27] Yılmaz, E. (2005). İş Zekası Araçları ve Ormancılık. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 55*(1), 135-146.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer ÜNSAL

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı : Eskişehir / 1990

E-Posta : oomer.unsal@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2008-2012, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
- 2010-2012, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı
- 2014-Devam, CBS Uzmanı, Üsküdar Belediyesi, Bilgi İşlem Müdürlüğü
- 2011-2014, Uzman, Esri Türkiye, Eğitim Departmanı

Yayınları ve Bilimsel Faaliyetleri:

- KUÇAK, R.A., ÜNSAL, Ö., ÇELİK, B., ÖZDEMİR. E., ve ULUĞ, R., (2017). A Study on Accesibility and Optimum Positioning of Recycling Containers: Üsküdar Case. 19th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in the Mediterranean Region. 4-6 October 2017. Rome-Italy
- ÜNSAL, Ö., YAKARYILMAZ, F., ve MASCA, Y., (2016). KBS Entegrasyonu ile Vatandaş Odaklı Afet Yönetim Sistemi: Üsküdar Örneği. Dünya CBS Günü 24-25 Kasım 2016. İstanbul, Türkiye
- AKBULUT, G., ve ÜNSAL, Ö., (2014). The geopark studies and geosites in Levent Valley Geopark (Malatya/Turkey) IGU 2014 Conference, Krakow, Poland
- AKBULUT, G., ve ÜNSAL, Ö., (2014) Levent Vadisi Jeoparkında Jeositler ve Jeoyol 1 örneği. Coğrafyacılar Derneği Uluslar arası Kongresi (4-7 Haziran 2014). Muğla, Türkiye
- OCAK, F., SERT, S., ve ÜNSAL, Ö., (2013). Masaüstü için ArcGIS 10.1. Ankara,Türkiye

- ÜNSAL, Ö., ve SERT, S., (2013). ArcGIS 10.x 3D Analyst. Ankara, Türkiye
- SERT, S., ve ÜNSAL, Ö., (2013). ArcGIS 10.x Spatial Analyst. Ankara, Türkiye
- AKBULUT, G. ve ÜNSAL Ö., (2013). The Geopark Potential of Dipsiz creek valley (Akçadağ/Malatya). The Science And Education at The Beginning of The 21 Century in Turkey, St Klıment Ohridski University Press, Sofia, Bulgaria. P.329-337.
- AKBULUT, G., ve ÜNSAL, Ö., (2013). Dipsiz Çay'ın (Malatya) Jeopark ve Jeoturizm Potansiyeli, GEOMED Sempozyumu, Haziran 2013, Antalya.(Abstract)
- AKBULUT, G., ve ÜNSAL, Ö., (2012). Levent Vadisi'nin (Malatya) Jeopark ve Jeoturizm Potansiyeli. I. Ulusal Coğrafya Sempozyumu Bildirileri, 28-30 Mayıs 2012, Erzurum. 535-546.