

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

**ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMLERİNİN  
UYGULANABİLİRLİĞİ: İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ  
WEB TABANLI ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ömer AYDIN**

**Bilişim Uygulamaları Anabilim Dalı**

**Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem Göksel**

**EYLÜL 2019**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

**ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMLERİNİN  
UYGULANABİLİRLİĞİ: İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ  
WEB TABANLI ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ömer AYDIN  
(706121030)**

**Bilişim Uygulamaları Anabilim Dalı**

**Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem GÖKSEL**

**EYLÜL 2019**



İTÜ, Bilişim Enstitüsü'nün 706121030 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Ömer AYDIN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ: İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ WEB TABANLI ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ÖRNEĞİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Doç. Dr. Çiğdem GÖKSEL** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Doç. Dr. Ahmet Özgür DOĞRU** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Doç. Dr. Füsun BALIK ŞANLI** .....  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Teslim Tarihi** : 18 Ekim 2019  
**Savunma Tarihi** : 19 Eylül 2019





*Beyza'ya*





## ÖNSÖZ

Bu tez, çevre ve doğal kaynakların korunması, çevresel tahribatın önlenmesi, ekonomik büyüme ekseninde çevreyi korumaya yönelik çalışmalara katkı sunulması amacıyla İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi özelinde sanayiye yönelik etkin bir Çevresel Bilgi Sisteminin uygulanabilirliğini göstermeyi amaçlamaktadır.

Tez çalışmamın planlanmasında, yönlendirilmesinde, araştırılmasında katkı sunan, engin bilgilerini ve tecrübelerini paylaşan, çalışmamın bilimsel temellerde şekillenmesine önayak olan, yüce gönüllüğün ve sabrın örneği danışmanım, Değerli Hocam Sayın Doç. Dr. Çiğdem GÖKSEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmam esnasında bütün imkânlarını seferber eden, zaman ayıran, tez çalışmasına yön vererek ufkumu açan Kıymetli Hocam Doç. Dr. Ahmet Özgür Doğru'ya, çalışmam esnasında veri konusunda desteklerini esirgemeyen İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü'ne ve İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne, desteğiyle beni cesaretlendiren Değerli Dostum Sayın Umut KOCA'ya, hayatım boyunca bana destek sunan Kıymetli Anneme ve Babama teşekkürü bir borç bilirim.

Ekim 2019

Ömer AYDIN  
(Çevre Mühendisi)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR .....	xi
SEMBOLLER.....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET .....	xix
SUMMARY.....	xxi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Çalışmanın Amacı .....	3
1.2 Amaçlanan ÇBS'nin Kısa ve Uzun Vadeli Hedefleri .....	4
1.3 Çalışmanın Kapsamı.....	6
1.4 Çalışmadan Elde Edilecek Beklentiler .....	6
<b>2.COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÇEVRE BİLGİ SİSTEMLERİ.....</b>	<b>11</b>
2.1 Tanım Olarak Çevre Bilgi Sistemleri .....	11
2.2 Sürdürülebilirlik Açısından Çevre Bilgi Sistemi .....	15
2.3 ÇBS Kullanım Alanları.....	15
2.3.1 Çevresel modelleme.....	15
2.3.2 Çevresel etki değerlendirmesi (ÇED).....	16
2.3.3 Su yönetimi .....	18
2.3.4 Atık yönetimi .....	20
2.3.5 Hava kalitesi yönetimi .....	21
2.3.6 Gürültü kontrolü yönetimi .....	22
2.4 Çevresel Bilgi Sistemlerinin Gelişimi .....	22
2.4.1 Çevresel bilgi ve ÇBS'nin ortaya çıkışı.....	22
2.4.2 Avrupa'da ÇBS'nin gelişimi.....	24
2.4.2.1 Avrupa çevre ajansı (AÇA).....	24
2.4.2.2 Avrupa coğrafi veri altyapısı.....	24
2.4.3 Türkiye'de çevre bilgi sistemi.....	26
<b>3. ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ VE GELİŞİMİ .....</b>	<b>27</b>
3.1 Sanayi ve Sanayileşme Kavramı .....	27
3.2 Organize Sanayi Bölgeleri Tanımı ve Kuruluş Amacı.....	27
3.3 Organize Sanayi Bölgeleri Gelişim Süreci .....	29
3.4 Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri-Gelişimi-Mevcut Yapı.....	29
<b>4.MATERYAL- İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ .....</b>	<b>33</b>
4.1 İstanbul Sanayi Durumu ve İstanbul'da Kurulu Bulunan OSB'ler .....	33
4.2 Çalışma Alanı İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) Genel Bilgiler .....	36
4.2.1 İTOSB konumu ve genel bilgileri .....	36
4.2.2 İTOSB tesis bilgileri.....	38

4.2.3 İTOSB enerji ve çevresel bilgiler.....	38
<b>5. YÖNTEM- İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI .....</b>	<b>45</b>
5.1 İTOB ÇBS Tasarımı İçin Gereksinimler.....	47
5.1.1 Kullanılan geometrik veriler.....	47
5.1.2 Kullanılan öznitelik verileri.....	47
5.1.3 Verilerin güncelliği .....	48
5.1.4 Donanım .....	49
5.1.5 Programlar ve yazılımlar .....	49
5.2 Sistem Tasarımı .....	52
5.2.1.Geometrik verilerin işlenmesi.....	52
5.2.2.Öznitelik verilerinin düzenlenmesi .....	54
5.2.3.Sistem entegrasyonu.....	56
<b>6. İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ANALİZİ VE ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>63</b>
<b>7. SONUÇ VE TARTIŞMA.....</b>	<b>69</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>79</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>87</b>

## KISALTMALAR

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>AAT</b>	: Atıksu Arıtma Teisi
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>AÇA</b>	: Avrupa Çevre Ajansı
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler
<b>CBS</b>	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>ÇBS</b>	: Çevresel Bilgi Sistemleri
<b>ÇED</b>	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
<b>EÇBS</b>	: Entegre Çevre Bilgi Sistemleri
<b>EEA</b>	: European Environment Agency
<b>EIONET</b>	: European Environment Information and Observation Network - Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı
<b>EIS</b>	: Environmental Information Systems
<b>GEMS</b>	: Global Environmental Monitoring System- Küresel Çevre İzleme Sistemi
<b>GIS</b>	: Geographical Information Systems
<b>INSPIRE</b>	: Avrupa Coğrafi Veri Altyapısı- Infrastructure For Spatial Information In Europe
<b>İTOSB</b>	: İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi
<b>İTOSB ÇBS</b>	: İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi Çevresel Bilgi Sistemi
<b>KSS</b>	: Küçük Sanayi Siteleri
<b>OSB</b>	: Organize Sanayi Bölgeleri
<b>OIZ</b>	: Organized Industrial Zone
<b>SÇED</b>	: Stratejik Çevresel Etki Değerlendirmesi
<b>UNEP</b>	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı



## **SEMBOLLER**

<b>m</b>	: metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: metrekare
<b>m<sup>3</sup></b>	: metreküp
<b>km</b>	: kilometre
<b>kw</b>	: kilowatt
<b>kw-h</b>	: kilowatt-saat
<b>TVOC</b>	: Total Volatile Organic Carbon
<b>PM10</b>	: Partikül Madde
<b>SO<sub>2</sub></b>	: Kükürtdioksit
<b>NO<sub>2</sub></b>	: Azotdioksit
<b>TL</b>	: Türk Lirası
<b>b</b>	: byte
<b>gb</b>	: gigabyte
<b>ghz</b>	: gigahertz





## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1: İTOSB sanayi tesisleri faaliyet bilgileri.....	38
Çizelge 4.2: İTOSB enerji verileri .....	40
Çizelge 4.3: İTOSB bünyesinde çevresel veriler .....	40
Çizelge 4.4: İTOSB atıksu arıtma tesisi genel bilgileri .....	42
Çizelge 5.1: Kullanılan geometrik veriler.....	47
Çizelge 5.2: Kullanılan öznitelik verileri.....	48
Çizelge 5.3: Sistem tasarımında kullanılan donanımlar ve özellikleri özellikleri. ....	52
Çizelge 5.4: Sistem tasarımında kullanılan program ve yazılımlar .....	52
Çizelge 5.5: Sistemde kullanılan geometrik veri nitelikleri. ....	53
Çizelge 5.6: Geometrik verilerin ve öznitelik verilerinin ilişkilendirilmesi. ....	59
Çizelge B.1:İTOSB bünyesinde bulunan tesisler .....	81



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1: Kuruluş yıllarına göre OSB sayılarının kalkınma planları dönemlerine dağılımı.....	30
Şekil 3.2: Türkiye’de illere göre kurulu bulunan Organize Sanayi Bölgeleri .....	31
Şekil 3.3: OSB’lerin yıllar itibarıyla istatistiki büyüklüklerindeki gelişimleri.....	32
Şekil 4.1: İstanbul İli sanayi dağılımı.....	33
Şekil 4.2: İstanbul İl sanayi sektörel dağılımı .....	34
Şekil 4.3: İstanbul’da kurulu bulunan OSB’ler.....	35
Şekil 4.4: İTOSB konumu .....	37
Şekil 4.5: İTOSB genel vaziyet planı .....	37
Şekil 4.6: İTOSB elektrik tüketimi.....	39
Şekil 4.7: İTOSB Su Tüketimi .....	39
Şekil 5.1: QGIS ortamında verilerin düzenlenmesi .....	53
Şekil 5.2: Geometrik verilerin sistemde kullanılmasının iş akış şeması .....	54
Şekil 5.3: PostgreSQL ortamında hava kalitesi verilerinin düzenlenmesi .....	55
Şekil 5.4: PostgreSQL ortamında tesis verilerinin düzenlenmesi. ....	55
Şekil 5.5: Öznitelik verilerinin sisteme işlenmesi iş akış şeması .....	56
Şekil 5.6: Öznitelik verilerinin ve geometrik verilerin oluşturulması ve sistem entegrasyonu.....	57
Şekil 5.7: Sistem entegrasyonu oluşturma aşamaları .....	58
Şekil 5.8: Veri entegrasyonu iş akış şeması.....	60
Şekil 5.9: Atıksu Tesisi Verilerinin PostgreSQL ortamında entegrasyonu .....	60
Şekil 5.10: Hazırlanan İTOSB ÇBS’nin web arayüzü .....	61
Şekil 6.1: İTOSB ÇBS OSB verileri modülü.....	64
Şekil 6.2: Hava kalitesi veri modülü .....	65
Şekil 6.3: Atıksu Arıtma Tesisi bilgi ekranı .....	66
Şekil 6.4: WEB Tabanlı İTOSB ÇBS tesis bilgi ekranı .....	67
Şekil A.1: İstanbul İli çevre düzeni plan .....	80



## **ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ: İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ WEB TABANLI ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ÖRNEĞİ**

### **ÖZET**

Günümüzde ivme kazanarak büyük bir gelişim seyri izleyen teknolojik ve bilimsel gelişmeler, bilgi sistemlerinin gelişimini hızlandırmış ve bilgi toplumunu ortaya çıkarmıştır. Bilim ve teknoloji alanlarında elde edilen hızlı gelişmeler, bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde bilgiyi kullanıcıya daha hızlı ve etkin kullanma imkânı sunarak bilgi toplumunun inşasına büyük katkılar sağlamıştır. Teknolojik ilerlemenin bilimsel ilerlemelerle iç içe olan gelişimi, bilgi sistemlerinin inşasına katkı sağlayarak bu alanda devrimsel nitelikte gelişmelere neden olmuştur. Konumsal veriye dayalı bilgi sistemleri de bu gelişim ekseninde ilerleme kaydetmiş, konuma dayalı bilgi sistemlerinin kullanılması ile ortaya çıkan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) de bu ekseninde gelişim kaydederek, yaygın bir kullanım alanına sahip olmuştur.

CBS'nin konuma dayalı bilgiyi sistematik ve entegre bir şekilde kullanıcıya sunması, çok sayıda disiplinin CBS'den faydalanmasını sağlamıştır. Geniş bir yelpazede kullanım alanına sahip olan CBS'nin etkin kullanım alanlarından biride çevre yönetimi alanındadır. Konumsal veri eksenli çevresel bilgileri sistematik bir şekilde entegrasyonunu sağlayan, pek çok çevresel veriyi etkili kullanma olanağı veren Çevresel Bilgi Sistemleri (ÇBS), çevre ve doğal kaynakların kullanımı, korunması, geliştirilmesi, izlenmesi ve planlanması alanlarında CBS uygulamalarını ve teknolojisini kullanarak, başta karar vericiler olmak üzere, ilgililere çevre yönetimi alanında çalışmalara olanak sağlayan sistemler toplamıdır. CBS'nin ilk kullanım alanlarından biri olması ve çevre yönetimi alanında efektif kullanımı, CBS'nin alt dalı olan ÇBS'yi özel kılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde geniş bir kullanım alanına sahip olan ÇBS, Türkiye'de çevresel bilginin önem kazanmaya başladığı ve Avrupa Birliği (AB) müktesebatları çerçevesinde yerine getirilmesi gereken alanlarında biri olması ile kullanımı gelişmiş; bu alanda pek çok uygulama alanına sahip olarak geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmıştır. ÇBS, başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) olmak üzere birçok kurum ve kuruluşun kendi uygulamaları ile devam ederek ilerleme kaydetmektedir. Türkiye özelinde pek çok kuruluşun farklı uygulamalarına yönelik kullanım alanlarına sahip olan ÇBS'de, ilk entegrasyon çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde Entegre Çevre Bilgi Sistemleri (EÇBS) ile oluşturularak, kullanıcılara farklı alanlarda farklı hizmetler sunmaya başlamıştır. Birçok çevresel uygulamanın entegre edildiği ve bir portal üzerinde sunulduğu EÇBS'nin kullanımı konumsal olmaktan ziyade sözel verileri kapsamaktadır.

Faaliyetleri kapsamında çevreye olan etkileri dikkate alındığında, sanayi devriminden beri sanayi faaliyetleri, bugün çevresel sorunların en büyük sebeplerinden biri olarak görülmektedir. Sanayi faaliyetleri kapsamında ortaya çıkan olumsuz pek çok etkiyi azaltma konusunda atılmış adımlardan biri ise Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) kurulmaları olmuştur. Disipline edilmiş sanayi alanları olan OSB'lerin kuruluş

amaçlarından biri de çevre kirliliğini azaltarak çevresel kaynakların tüketilmesinin önüne geçmektir.

OSB'lerin kurulması ile çevre kirliliğinin azaltılması ve çevresel izlenebilirlik konusunda ilerleme kaydedilmiştir. Ne var ki, OSB'lerle ilgili çok fazla çevresel verinin bulunmasına rağmen, bu verilerin dağınık ve karmaşık olması ve konuma dayalı olmaması dezavantaj olarak görülebilir. Pek çok çevresel verinin bulunduğu OSB'lerle ilgili bu verileri kapsamlı olarak konumsal bir bilgi sistemi üzerine inşa etmek elzemdir. Bu bağlamda OSB'ler ve OSB 'de faaliyet gösteren tesislerle ilgili çevre yönetiminin, çevresel planlamanın ve çevresel izlenebilirliğin hızlı ve kolay olması için ÇBS'lerin kurulması önem arz etmektedir.

Türkiye'de sanayi alanında meydana gelen gelişmelere paralel olarak, sanayi alanlarına yönelik konumsal tabanlı ÇBS'nin gelişme göstermesi gerekmektedir. Sanayiye yönelik konuma dayalı oluşturulacak ÇBS'nin ilgililere büyük avantajlar sağlayacağı açıktır.

Çalışma kapsamı içerisinde asıl amaç İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) özelinde; başta OSB'ler olmak üzere sanayi alanlarına yönelik konuma dayalı bir ÇBS'nin inşa edilerek uygulanabilirliğinin test etmektir. Bu çalışmada elde edilecek uygulama pratiğinin ilk olarak İstanbul'da bulunan OSB'lere, daha sonra Türkiye'de bulunan bütün sanayi alanlarına uygulanabileceği amaçlanmaktadır.

Bilgi sistemi inşa etme aşamasında İTOSB Bölge Müdürlüğü ile görüşme sağlanmıştır. Bir program dahilinde yapılan çalışmada başta İTOSB Müdürlüğü olmak üzere çeşitli kurumlardan İTOSB ile ilgili veriler toplanmış, toplanan veriler sistem inşa etme aşamasında kullanılacak olanları ayıklanmış, elde edilen veriler farklı sınıflara ayrılmış, kâğıt ortamında elde edilen veriler sayısallaştırılmış, CBS program ve yazılımları kullanılarak veri entegrasyonu ve sistem modellemesi yapılmış, verilerin güncel tutularak yazılım kanalları yoluyla kullanıcılara web tabanlı CBS ile hizmet edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada CBS ve ÇBS kavramlarına değinilmiş, aralarında ki ilişkinin niteliği açıklanmış, Çevresel Bilgi ve ÇBS arasında ki ilişkiye değinilerek ÇBS'nin önemi ifade edilmiştir. ÇBS'nin arka planında olan çalışmalar ve konumsal uygulama alanlarına çalışma içerisinde değinilmiş, ÇBS'nin Dünya'da, Avrupa'da ve Türkiye'de ki gelişimi irdelenmiştir. Sanayi kavramı ve OSB'lerle ilgili kavramsal çerçeve çizilerek bu kavramlarla ilgili bilgi verilmiş, OSB'ler ile çevre ve sürdürülebilirlik arasında ki ilişkiye değinilmiştir. OSB'nin tarihsel gelişimi ve Türkiye'de OSB'nin yapısı ve mevcut gelişimine değinilmiştir. Çalışma alanı olarak belirlenen İTOSB ile genel bilgileri detaylıca açıklanmıştır. İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi Çevresel Bilgi Sistemi (İTOSBÇBS) tasarım aşamaları; veri toplama sürecinden web ortamına aktarılması işlemine kadar detaylarıyla verilmiştir. Tasarım için gerekli olan veriler, veri temin yöntemleri, verilerin güncelliği, verilerin ilişki modeli üzerinden sistem inşa aşamaları açıklanmıştır. Tasarım sonucunda, sistemle ilgili uygulama pratiğinde elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Coğrafi Bilgi Sistemleri, Çevresel Bilgi, Çevresel Bilgi Sistemleri, Organize Sanayi Bölgeleri

# **APPLICABILITY OF ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEMS IN ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES: WEB-BASED ISTANBUL TUZLA ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEM**

## **SUMMARY**

Technological and scientific developments that have accelerated and increased in our age have developed information systems and revealed the information society. The rapid developments in the fields of science and technology have been given the user the opportunity to use information faster and more efficiently, and also contributed to the construction of the information society. In the 21st century, which is called the information age, rapid developments in scientific and technological progress provide the user with the opportunity to use information faster and more efficiently, and also contributes greatly to the construction of the information society. The development of technological progress intertwined with scientific advances has contributed to the construction of information systems and has led to revolutionary developments in the field of information systems. Spatial data-based information systems have also made progress in this development line. Geographical Information Systems (GIS), which emerged with the use of spatial data-based information systems, has developed in line with this development and has become widely used.

GIS, which provides location-based information to the user in a systematic and integrated system, has enabled many disciplines to benefit from GIS. One of the effective usage areas of GIS, which has a wide range of uses, is in the field of environmental management.

Environmental Information Systems (EIS) enables systematic integration of environmental information on the spatial data axis, enabling decision makers to use GIS applications and technology in the areas of use, protection, development, monitoring and planning of environmental and natural resources effectively. It is the sum of the systems that enable the related persons to work in the field of environmental management and interested parties. The effective use of EIS in environmental management and its being one of the first areas of GIS makes it special in GIS. The EIS has started to be used in Turkey as one of the tasks that should be fulfilled within the framework of the EU acquis. The importance of environmental knowledge and protection of the environment also has contributed to the development in this area. EIS has reached a wide area of use and a wide range of user in Turkey. The EIS is making progress by continuing with the practices of the Ministry of Environment and Urbanization and some public institutions.

The Ministry of Environment and Urbanization has established the Integrated Environmental Information System and has gathered the different usage areas of EIS in a portal. The Integrated Environmental Information System, in which many environmental applications are integrated and presented on the portal, includes mostly verbal data.

Given the environmental impacts of its activities, industrial activities have been regarded as one of the major causes of environmental problems since the industrial revolution. The establishment of Organized Industrial Zones (OIZ) has been one of the steps taken to reduce many of the negative impacts of industrial activities. One of the aims of the OIZs, which are disciplined industrial areas, is to reduce environmental pollution and to prevent the consumption of environmental resources.

With the establishment of OIZs, progress has been made in reducing environmental pollution and environmental traceability. Although there is a lot of environmental data on OIZs, it can be seen as a disadvantage that these data are disorganized and complex and not spatial. It is essential to establish this data on a comprehensive information system for OIZs, where there are many environmental data. Therefore, it is important to establish EIS for quick and easy environmental management, environmental planning and environmental traceability of OIZs and facilities operating in OIZ.

Depending on the developments in the industrial sector in Turkey, EIS is necessary to establish because of the the lack of environmental management, the inadequacy of the positional information system for the industry and the poor access to relevant information. It is clear that the EIS that will be established based on the position for the industry will provide great advantages to the concerned. In parallel with the developments in the field of industry, a spatial-based EIS for industrial areas should develop in Turkey.

The main purpose of the study is to establish an effective EIS for industry and to test its applicability in ITOIZ. The results of the study will be evaluated and the application for industry will be tested. Applications are expected to be applied to the industrial area of Istanbul in the first practice., Then this application is expected to be for the entire industrial area in Turkey.

During the construction of the information system, ITOIZ Regional Directorate was contacted and necessary support was requested for the data. In this study conducted within a program, relevant data related to ITOIZ were collected from various institutions, particularly ITOIZ Directorate. During the building of the system, the necessary data was extracted from the collected data. The extracted data were classified into geometric and attribute types in the system construction process. The necessary digitization processes have been carried out with appropriate GIS programs, data integration and system modeling have been made using GIS programs and software, and the data has been kept up-to-date and served to users via web-based GIS through software channels.

In this study, GIS and EIS concepts are mentioned. In addition, the relationship between GIS and EIS has been tried to be explained. The relationship between Environmental Information and EIS has been mentioned and the importance of EIS has been explained. The studies on the background of the EIS and examples of spatial applications are discussed in the study. The developmental process of EIS in the World, Europea and Turkey is examined.

The concept of industry and conceptual definitions about OIZs are mentioned. Information about these concepts is given and the relationship between OIZs and environment and sustainability has been mentioned.

The concept of industry and conceptual framework related to OIZs has been drawn and information has been given about these concepts and the relationship between OIZs and environment and sustainability has been mentioned.



The historical development of OIZ and OIZ in Turkey has been referred to the current development structure. General information is explained in detail with ITOIZ which is determined as the study area. Istanbul Tuzla Organized Industrial Zone Environmental Information System (ITOIZEIS) design stages are explained in detail from data collection process to transfer to web design. The data required for the design, the methods of data acquisition, the actuality of the data, the stages of the system building through the relationship model of the data are explained. As a result of the design, the results obtained in the application of the system has been evaluated.





## 1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) nüfus sayımından seçimlere, altyapı sistemlerinden kent bilgi sistemlerine, ulaşımdan turizm bilgi sistemlerine, meteorolojik raporlardan ekolojik değişimlere, hastalık dağılımlarından lojistik ve ulaşım yönetimine, madencilik çalışmalarından jeolojiye, göç yollarından savaş bültenlerine, arkeolojik çalışmalardan planlamaya kadar geniş bir aralıkta kullanıldığı günümüz dünyasında, çevre alanında da yaygın bir kullanım alanı bulunmaktadır (Yomralıoğlu , 2005). CBS'nin çevresel verileri işleyen bir dalı olarak Çevresel Bilgi Sistemleri (ÇBS), çevresel karar verme süreçlerinde önemi gün geçtikçe artmaktadır. ÇBS, küresel anlamda 20. ve 21. yy'ın en önemli sorunları arasında gösterilen çevre problemlerinin çözümünde etkin bir kullanıma sahiptir (Fedra, 1994). CBS'nin modern anlamda gelişimi içerisinde en çok kullanım alanlarından birine sahip olan ÇBS, bugün pek çok ülkede birçok çevresel veriyi işleme, analiz etme, yorumlama, istatistiksel bilgi verme gibi faktörlerde kullanılmakta ve ÇBS'nin kullanım alanları artmaktadır. CBS'nin pek çok bileşenlerini kullanabilme yeteneği, çevresel karar verme süreçlerinde ÇBS'yi etkili bir çözüm yöntemi olarak ön plana çıkarmaktadır. ÇBS, artan çevre sorunlarının çözümünde kullanılmakta ve bu alanda gelişimini sürdürmektedir. CBS'nin özel bir kullanım alanı olan ÇBS; kentsel altyapı, katı atık yönetimi, kanalizasyon ve içme suyu şebekeleri, atıksu arıtıma tesisleri, atık yönetimi, hava kalitesi yönetimi, çevresel etki değerlendirmesi, gürültü yönetimi, çevresel modelleme, çevresel risk raporlarının oluşması süreçleri, stratejik çevresel etki değerlendirmesi, çevresel sosyal etki değerlendirmeleri, iklim modellemeleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

Sanayi devrimi ile başlayan çevresel tahribatın ivmelenerek artması, 20 yy.'da çevreye olan duyarlılığı arttırmıştır (Sills, 1975). Çevreyi ve doğayı korumaya yönelik artan farkındalık düzeyi, çevresel hareketlere ön ayak olmuş ve kamuoyu yaratarak dünya gündemine çevre sorunlarını sokmuştur (Sandler ve Pezzullo, 2007). İklim değişimin küresel ölçekte temel bir sorun olarak algılanması (Collins, 2019) ve bilimsel çalışmalarda elde edilen verilerin iklim değişimi üzerine en büyük etkinin artan çevresel tahribatın yol açtığını ortaya çıkarması, çevre sorunlarının lokal düzeyden

ziyade küresel bir sorun olarak algılanmasına yol açmıştır (Collins, 2019). Tahribatı engellemeye yönelik uluslararası iş birliği ve mücadele artmıştır (Doğan ve Tüzer, 2017). Bu alanda BM tarafından İsveç Stockholm’de “İnsan Çevre Konferansı” düzenlenmiş, ozon tabakasının korunmasına yönelik hedef oluşturan ve 1987 yılında imzalanan Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokol’ü ile yeni adımlar atılmış, 1989 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü aracılığı ile Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli ile çalışmalar devam etmiş ve çalışma sonucunda 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kabul edilmiştir. 11 Aralık 1997’de Kyoto Protokolü ile çevre sorunları ve iklim değişimi alanında uluslararası başarı elde edilmiştir (Doğan ve Tüzer, 2017). Küresel alanda ve toplumsal baskılarla çevreye karşı olan yaklaşımın değişmesi hükümetler, karar vericiler, organizasyonlar ve büyük endüstriyel işletmeler gibi kurum ve kuruluşların çevre alanında politikaları merkeze almalarını zorunlu kılmıştır (Kaplan, 1999). Çevresel sorunları önlemeye ve gidermeye yönelik çalışmalar etkin bir çevre yönetimi gerektirmiştir. Bilimsel bir düzeyde çevre yönetiminin oluşturulması sürecinde, çevresel bilgiye gereksinim duyulmaktadır. 1972 Stockholm konferansı ile dünya gündemine giren çevresel bilgi ve CBS ile, karar alma süreçlerinde çevresel politikalarının oluşturulması gündeme gelmiştir (Haklay, 2005). Çevre sorunlarının ortaya çıkması sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Sürdürülebilir gelişmenin referans noktası çevreyi ve doğal kaynakları koruyarak toplumsal ve ekonomik gelişimi sağlamaktır.

Sanayi devrimi ile beraber özellikle 19. ve 20.yy. içerisinde çevre tahribatına yol açan temel faktörlerden biri olan sanayinin ekonomik gelişim seyri içerisinde sürdürülebilir bir anlayışla yönetilmesi gerekmektedir (Industrial Development Report 2018, 2017). İlk örnekleri İngiltere ve Amerika’da kendiliğinden ortaya çıkan sanayi alanlarının kümelenmesi, Organize Sanayi Bölgelerine evrilmiş ve Organize Sanayi Bölgesi (OSB) kavramını ortaya çıkarmıştır (Cansız, 2003). Çevresel tahribata önemli bir katkı sunan sanayinin düzensiz sanayi alanlarından zamanla düzenli sanayi bölgelerinin kurulmasına doğru gelişimi ve OSB’lerin bu alanda kullanılması sanayiden kaynaklı çevresel tahribatın önüne geçilmesine katkı sunmuştur (Arslan, 2018). OSB’lerin kurulması ve gelişim süreci çevresel problemlerin çözümünde etkili bir yöntem olmasının yanı sıra, toplumsal dinamikleri ve ekonomik gelişmeyi de

tetiklemiştir. Sanayinin gelişim çizgisi içerisinde önemli bir dönüm noktası olan OSB'lerin kurulması ile çevre kirliliği kısmen azalmıştır.

Türkiye'de 1923 yılında İzmir İktisat Kongresi ile başlayan sanayileşme süreci pek çok ülkeden benzer olarak beraberinde çarpık sanayileşmeyi de doğurmuştur. Marmara Bölgesi ve özellikle İstanbul'da ortaya çıkan çarpık sanayileşmenin önlenmesi için 1960'lı yıllarda ortaya çıkan kalkınma planları çerçevesinde, OSB'lerin kurulmalarına neden olmuştur (Eyüpoğlu, 2010). Beş yıllık kalkınma planlarının oluşturulması ile kalkınmanın ana konusunu sanayi ve OSB'ler oluşturmuştur. OSB'lerin kurulması süreci gerek ortak arıtma tesislerinin kullanımı gerekse de enerji ve hammadde etkin kullanımını ile çevre yönetimi ve çevreyle ilintili olan enerji kullanımı alanında yeniliklere neden olmuştur (Eyüpoğlu, 2010).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de CBS ile ilgili çalışmalar, teknoloji ve bilimde artan gelişmeyle beraber artmıştır. Ne var ki Türkiye'de CBS 'nin pek çok kullanım alanı bulunmasına rağmen Çevresel Bilgi Sistemleri (ÇBS) alanında kullanılması son derece düşüktür. Özellikle sanayi tesisleri ile ilgili oluşturulmuş konuma dayalı ÇBS'nin olmaması, sanayi için etkin bir çevre yönetim sisteminin kurulmasını zorlaştırmaktadır.

## **1.1 Çalışmanın Amacı**

Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu verilerine göre 80 ilde toplamda sayıları 327'i bulan (Url-1) ve sanayi üretiminde temel rol oynayan OSB'lerde; etkin bir çevre yönetim sisteminin planlanması için İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) özelinde oluşturulacak çevresel bir veri modeli inşa etmek ve oluşacak çevresel verilerin güncel tutularak konuma dayalı verilerle entegre edilip Çevresel Bilgi Sistemi (ÇBS) oluşturmak, ÇBS'nin olabilirliğini İTOSB özelinde test edilerek inşa edilen modelin çevresel şeffaflık ölçüsünde web uygulaması ile kullanıcının hizmetine sunmaktır.

Ayrıca OSB'lerden elde edilecek çevresel verileri, enerji verilerini, kapasite raporlarını, imar durumlarını kapsamlı bir veri tabanı yönetim sistemi oluşturularak, OSB'ler içerisinde bulunan tesislerin etkin bir atık yönetimi sağlanması, emisyon miktarları, gürültü değerleri, atıksu miktarları, arıtma tesisleri, enerji tüketimleri, faaliyet ve kapasite durumları, Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporları, Çevre

İzin ve Lisans süreçleri gibi çevresel verilere anlık ve hızlı bir şekilde ulaşılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda OSB Müdürlüğü ile iletişime geçilmiş ve gerekli çalışmalarla ilgili bilgi verilmiştir. Olabilirlik testinden sonra kullanılacak bilgi sisteminin kapsamını başta İstanbul'da bulunan OSB'lere ve sonra Türkiye'de bulunan tüm sanayi kuruluşlarına ulaştırılması amaçlanmaktadır.

## 1.2 Amaçlanan ÇBS'nin Kısa ve Uzun Vadeli Hedefleri

Antropojenik etkilerden kaynaklı çevresel tahribata yol açan temel sebeplerden biri olan sanayi ile ilgili oluşturulacak ÇBS çalışmasında amaçlanan hedefler;

- OSB'lerden ve OSB bünyesinde bulunan tesislerden kaynaklı çevresel kirlilik düzeylerinin belirlenmesi,
- Oluşturulacak veriler ışığında konuma dayalı kirlilik düzeylerinin izlenmesi, çevresel veriler ışığında OSB ve tesislerden kaynaklı çevresel kirliliğin etki alanlarının belirlenmesi, toplam kirlilik düzeyinin saptanması,
- Sanayi tesislerinin yasal yükümlülüklerini yerine getirilmesi için düzenleyici ve yol gösterici olunması,
- Kirlilik kaynaklarının ve kirlilik türlerinin belirlenerek sanayi tesislerine öneride bulunulması,
- Mevcut kullanımdaki arıtma tesislerinin ve kapasitelerinin belirlenmesi,
- Altyapı eksikliklerinin belirlenmesi,
- Enerji kullanımının belirlenmesi,
- Atık hiyerarşisi ekseninde evsel ve endüstriyel atıkların üretimde tekrar kullanılmasına yönelik atık miktarlarının ve atık sınıflarının belirlenmesi,
- ÇED süreci, çevre izin ve lisans süreci ve bu kapsamda yapılacak emisyon- imisyon-gürültü-atıksu ölçümleri, yıllık atık beyanları, endüstriyel atık yönetim planı takibi gibi sanayicilerin mevcut yasal yükümlülüklerin takip edilebilmesi,
- Çevresel sorunlara yönelik çözüm geliştirilmesi,
- Çevre yönetim sistemi ile ilgili çalışmaların takip edilmesi,
- Etkin bir ÇBS kurularak, OSB ve sanayi tesislerinde çevre yönetiminin güçlendirilmesi, etkin bir çevre yönetim sisteminin kurulmasına katkıda bulunulması gibi kısa vadeli hedefler belirlenmiştir.

Ayrıca çalışma kapsamında elde edilecek sonuçlar bağlamında sanayiye yönelik etkili bir planlama dahilinde;

- Sanayileşmenin plansız dağılımı sebebiyle kontrol edilemeyen çevre problemlerinin çözümüne katkıda bulunulması,
- Çevre yönetimi alanında OSB'lerin ihtiyaç duyacağı çevresel verilerin hızlı ve etkin bir şekilde kullanıma sokulması,
- Olası kirlilik faktörlerinin belirlenerek bu alanda planlama ve risk değerlendirmelerinin yapılmasına katkıda bulunulması,
- Çevresel risklerin ve çevresel etkilerin izlenebilirliğine katkıda bulunulması, bu kapsamda oluşturulacak çevresel risk raporları ve çevresel etki değerlendirme (ÇED) raporlarına yönelik çalışmalara katkıda bulunulması,
- Sanayi tesislerinden kaynaklı mevcut ve gelecekte olası çevresel sorunların çözümüne katkıda bulunulması,
- Herkesin paydaşı olduğu çevrenin korunması, kırsal/kentsel bölgelerde doğal varlıkların uygun kullanımı ve korunumun sağlanması ve su-hava-toprak kirliliklerinin önlenmesi;
- Sanayi bölgelerine yönelik ihtiyaç hiyerarşisi belirlenerek önceliklerinin derecelendirilmesi,
- Hava kirliliğine katkıda bulunan temel etmenlerin belirlenerek bu alanda yapılacak önleyici çalışmalara katkıda bulunulması ve dağılım modellenmesi uygulanarak etki alanların belirlenmesi,
- Planlı sanayi bölgelerinin kurulabilmesi veya planlanması için sanayi yoğunluğunun ve dağılımının belirlenmesi,
- İstihdam yoğunluğunun belirlenmesi,
- Sanayi gelişiminin takip edilmesi,
- Daha sağlıklı bir çevrede yaşanması gibi uzun vadeli hedefler belirlenmiştir.

Çalışmalar program dahilinde veri toplanması, verilerin ayıklanması, verilerin işlenmesi, verilerin CBS ortamına entegre edilerek sistem modellenmesinin inşa

edilmesi, verilerin güncel tutularak kullanıcılara web tabanlı CBS ile hizmet edilmesi amaçlanmıştır.

### **1.3 Çalışmanın Kapsamı**

Türkiye’de bulunan ve 2019 yılı verilerine göre sayıları 327 olan (Url-1, 2019) Organize Sanayi Bölgelerine yönelik ÇBS’nin İTOSB özelinde uygulanabilirliği amaçlanmıştır. İTOSB ile enerji, kullanma suyu, atıksu, vaziyet ve imar planları, haritalar gibi ve, atıksu arıtma tesisi ve her bir sanayi tesisi için elde edilen çevresel veriler ve enerji verileri, kapasite raporları kapsamlı bir veri tabanı yönetim sistemi inşa edildikten sonra web ortamında gösterilmesi amaçlanmıştır.

### **1.4 Çalışmadan Elde Edilecek Beklentiler**

Kullanılacak ÇBS ile OSB bünyesinde bulunan tesislerin çevresel izlenebilirliği güncel tutulmalıdır. Bu amaçla elde edilecek çevresel veriler ÇBS yöneticileri objektif değerlendirme neticesinde kullanıcılara güncel olarak sunulmalıdır. Sunulacak veriler faaliyetteki tesislerle ilgili temel verileri kullanıcının hizmetine sunulmalıdır. Oluşacak modüllerle kirlilik düzeyi ve faaliyetteki firmalarla ilgili ilişkilendirme sunulmalı, gelecekte sorgulama yönelik yetenek çerçevesinde tesislerin çevresel verileri kullanıcıya sunulmalıdır. Bu etapla;

- Oluşturulacak OSB Verileri modülü ile OSB ile ilgili genel veriler, parsel kullanım durumları, OSB’nin toplam enerji tüketimi, toplam su tüketimi, atık envanter listesi, vaziyet planı, imar planı gibi veriler kullanıcıya sunulmalıdır. Bu kapsamda ilgililerce OSB’nin mevcut durumu detaylıca incelenebilir ve gelecekle ilgili planlamalar yapılabilir olacaktır.
- Oluşturulacak Ada-Parsel Verileri modülü ile OSB bünyesinde bulunan ada-parcel bilgilerine ulaşma imkânı doğacaktır. Bu kapsamda parsel kullanım durumu hakkında bilgi sahibi olma imkânı doğacaktır.
- Faaliyet Konusu modülü ile OSB içerisinde bulunan tesislerin nace kodlarına göre yürüttükleri faaliyetle ilgili bilgi sahibi olması sağlanacaktır. Böylelikle faaliyetler neticesinde tesislerin ne tür çevresel etkiye sahip olabileceği hakkında fikir sahibi olma imkânı doğacaktır.



- Kapasite modülü tesislere ait Sanayi ve Ticaret Odalarından alınmış kapasite raporlarına ulaşma imkânı doğacaktır. Böylelikle tesislerin makine teçhizat bilgileri ve sayıları, üretim yöntemleri, üretim olanakları, üretimde kullanılan ekipman ve prosesler, üretime giren hammadde ve üretim sonrası oluşan ürün bilgileri, kullanılan enerji yöntemi ve miktarı, kullanılan su miktarı, tesislerin ne tür bir üretim yöntemine sahip oldukları, proses yöntemleri, proses değişiklikleri, üretim miktarı, çalışan sayısı gibi bilgilere ulaşma imkânı doğacak ve bu süreç neticesinde tesislerden kaynaklı çevresel etkiler tahmin edilebilir olacaktır. Bu modül ile OSB ve OSB içerisinde bulunan tesislerle ilgili çevresel karar verme süreçlerinde ve politikalar oluşturulmasına kolaylık sağlanacağı beklenmektedir. OSB bünyesinde gelecekle ilgili planlama ve program oluşturma, çevresel risk raporları oluşturulmasında, karar verme süreçlerinde etkili bir yöntem sağlayacağı düşünülmektedir.
- Çevre Yönetim Sistemi Verileri modülü ile tesislerin yasal yükümlülükler dışında, çevreye olan duyarlılık ve çevreci politikalar oluşturulması sürecinde elde edilen ulusal ve uluslararası standartlara göre alınmış ISO 14001 gibi belge bilgilerine, OSB ve bünyesinde bulunan tesislerin oluşturduğu çevre yönetim sistemi bilgilerine, var olan veya gelecekte oluşması mümkün olabilecek çevre yönetimi alanında çalışan kadro bilgilerine ulaşması beklenmektedir. Bu kapsamda tesislerin üretim biçimleri sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde yürüttükleri çalışmalar görülebilecek ve çevre yönetim sistemi olmayan tesislere bu kapsamda gerekli çalışmanın yapılması için gerekli politika oluşturulmasına imkan verecektir.
- Hava Kalitesi modülü ile OSB içerisinde PM10, SO2, NO2, TVOC ölçüm sonuçları gözlemlenebilecek ve değişimler sisteme aktarılabilecektir. Böylelikle OSB içerisinde hava kalitesinin çevreye olan etkisi izlenebilecektir. Ayrıca tesislerin her birinden emisyon ölçüm sonuçları ve ölçüm raporları tesis bazında değerlendirilebilecek ve tesislerin her birinden kaynaklı havaya kirletici etkisi olan kirletici parametrelerinin düzeyi belirlenebilecektir. Buradan elde edilecek veriler neticesinde uygun modelleme çalışmaları ile hava kalitesi modellemesi yapılabilecek, yerleşim yerlerine olan etkileri gözlemlenebilecektir.
- Atıksu Arıtma Tesisi Verileri modülü ile atıksu arıtma tesisi kimlik bilgileri, proje onay belgesi, numune alım tarihleri, kirletici konsantrasyonları, atıksu arıtma

tesisine giren ve arıtmadan sonra elde edilen suyun kirlilik düzeyi, arıtma tesisi giriş ve çıkışlarında kompozit ve anlık alınan numune analiz sonuçları, atıksu arıtma tesisi çamur miktarı, stabilizasyon yöntemi, çamur susuzlaştırma yöntemi belirlenebilir olacak, ayrıca atıksu arıtma tesisi arıtma oranı, geri kullanılabilir su miktarı, deşarj kalitesi gibi faktörler gözlemlenebilir olacaktır. Burada ki veriler ile arıtma tesisinde, arıtma sonucu elde edilen atıksuyun kalitesine bağlı olarak, yeniden kullanımı ile ilgili değerlendirmeler yapılabilecek, kirlilik yükü kapsamında gelecekte oluşabilecek alternatif arıtma imkânı ve teknolojisi ile ilgili veriyi tutacak, var olan arıtma yöntemi kapsamında su kalitesini iyileştirme ile ilgili politikaların belirlenmesine imkân sağlayacaktır.

- Oluşturulacak enerji verileri modülü ile tesislerin enerji temin yöntemleri, kullandıkları enerji miktarları bilgilerine ulaşması sağlanacaktır. Bu kapsamda tesislerin ve OSB'lerin enerji politikası oluşturma, tasarruf tedbirleri gibi imkânlara sahip olması beklenmektedir.
- Kullanma Suyu Verileri Modülü ile tesislerin kullandıkları kullanma suyu verilerine ulaşma imkânı doğacaktır. Böylelikle OSB ve bünyesinde bulunan tesislerin gelecekte ihtiyaç duyacakları kullanma suyu ile ilgili politika belirlemelerine imkân sağlayacaktır.
- Atıksu modülü ile tesislerin atıksu karakterizasyonu, tesislerden kaynaklı atıksu miktarları ve değişimleri gözlemlenebilir olacaktır. Bu sebeple atıksu arıtma tesisine gelen kirlenici yüklerinin tahmin etmekte kolaylık sağlanacak, atıksu oluşmasını azaltacak tedbirlerle ilgili tesis politikalarının belirlenmesine katkı sağlayacaktır.
- Atık Yönetim Verileri modülü ile tesislerden kaynaklı atıkların türü belirlenebilecek, bununla birlikte atık yönetim planları ile ilgili çalışmalarda kolaylık sağlanacaktır. Atık yönetimi hiyerarşisi içerisinde atık statüsüne giren ürünlerin tekrar üretimde kullanılabilir olmasına imkân verilerek tesislere ekonomik avantajlar sağlanması planlanacaktır. Geleceğe yönelik atık yönetim planları oluşturulması sürecinde tesislere kolaylıklar sağlanacaktır.
- Çevresel şeffaflık ölçeğinde ÇED modülü ile tesislerin ÇED raporu, ÇED belgesi sistemde hizmete sunulacaktır. Bu kapsamda tesislerin çevreye olan etkileri belirlenebilecektir. Bu kapsamda elde edilecek veriler ile ÇED süreçleri

kapsamında tesislerin yasal sorumlulukları gerçekleştirme durumları görülebilecektir.

- Çevre İzin ve Lisans Modülü ile çevre izin ve lisans konuları kapsamında tesislerin yasal yükümlülükleri takip edilecektir.
- Sistem gereksinimleri ışığında tesislerin bilgilerine ulaşma olanağı oluşacaktır. OSB ve tesislerin genel bilgileri, arazi kullanımı, ada ve parsel bilgileri, adresleri, web adresleri bilgilerine ulaşma imkânı oluşacaktır.

Çalışma kapsamında 2. bölümde CBS ve ÇBS arasında ilişki oluşturulmaya çalışılmıştır. ÇBS'nin kurulma amaçları, dünyada ve Türkiye'de gelişimi ve kullanım alanları belirtilmiştir.

Çalışmanın 3. bölümünde OSB'lerin tanımı, gelişimi ve Türkiye'de OSB'lerin durumu açıklanmıştır. İstanbul sanayi durumu ve OSB'lerle ilgili temel veriler belirtilmiştir.

Çalışmanın 4. bölümünde ÇBS oluşumu için pilot bölge seçilen İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) tanıtılmıştır. İTOSB'nin mevcut durumu, çevresel verileri açıklanarak kurulacak sistem için gereksinimler belirlenmiştir. Sistem kurulumu için gerekli olan veriler, verilerin nerelerden sağlandığı, güncelliği ile ilgili bilgiler açıklanmıştır. Sistemin kurulması için gerekli olan verilerin niteliği ve özellikleri açıklanmıştır.

Çalışmanın 5. bölümünde sistem inşa etme aşamaları açıklanmıştır. Bu bölümde sistem inşa etmek için gereksinimler, kullanılan program ve yazılımlar, verilerin nitelik ve nicelikleri, veri işleme ve sınıflandırma aşamaları, veri entegrasyonu atılan adımlar, verilerin web'de kullanılması için yapılan çalışmalar açıklanmıştır.

Çalışmanın 6. bölümünde inşa edilen İTOSB ÇBS'nin analiz sonuçları açıklanmıştır. Çalışma neticesinde elde edilen eksiklikler, geleceğe yönelik tahminler, sistem neticesinde elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir.



## 2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÇEVRE BİLGİ SİSTEMLERİ

### 2.1 Tanım Olarak Çevre Bilgi Sistemleri

İnsan evriminin diğer canlılara göre gelişimindeki ivmelenmesinin nedenlerinden biri de yaşadığı çevreyi anlamlandırma ve bu süreçte çevresini kendisine göre adapte etme yeteneğidir. Yeryüzünde sürekli hareket etme eğiliminde olan insanlığın, çevresini tanıma, yeni yerlere olan merak duygusu gibi etmenler coğrafyaya anlam yüklemesine neden olmuştur. Bu kapsamda hareket halindeki insanlığın keşif macerası süreklilik arz etmiş ve keşfettiği yeni yerlerle ilgili bilgi sahibi olma isteği uyanmıştır. Merak duygusu ve yeni yaşam alanlarına olan ihtiyaç ile coğrafyayı tanıma ve anlam yükleme kaygısı ortaya çıkmıştır. Teknolojik gelişimle beraber, coğrafyayı tanıma haritacılığı ortaya çıkarmıştır (Cömert ve diğerleri, 2016). Harita gelişimi ile beraber coğrafyaya yüklediği anlam ve onu tanıma isteği, bulunduğu konumun genel bilgelerine olan ihtiyaç, tarım ve hayvancılık gibi faaliyetler için gerekli olan bilgiye sahip olma isteği belki de haritacılığın doğuşuna imkân tanımıştır (Özgen, 2010). Zaman içerisinde haritacılığın gelişimi ve gereksinimler ışığında mekânsal bilgiye olan ihtiyaç ortaya çıkmış ve bu durum tematik harita kullanımını ortaya çıkarmıştır (Cömert ve diğerleri, 2016). Tematik harita gelişimi ile başlayan süreçle CBS gelişmeye başlamıştır. Fransa'da, 1819 yılında Charles Dupin'in, okuma-yazma oranını görselleştirmek için hazırladığı tematik harita kullanımı (Cömert ve diğerleri, 2016) zamanla CBS'nin doğuşuna doğru bir gelişim izlemiştir. John Snow'un İngiltere'de kolera salgınında ölümleri harita üzerinde göstermesi CBS alanında ilk çalışma olarak gösterilmektedir. John Snow tarafından İngiltere'deki kolera salgını sırasında üretilen harita da CBS'nin ilklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Valcik, 2013). Snow'un, noktasal harita kullanarak ölümleri harita üzerinde kullanması ve noktasal haritalama yöntemi tematik harita oluşmasına öncülük etmiştir (Longley ve diğerleri, 2005).

Zaman içerisinde konuma dayalı bilginin haritacılıkta yaygın olarak kullanılması yeni bir disiplin oluşturmuş ve oluşan sisteme yeni anlamlar yüklenmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemi olarak adlandırılan bu disiplin zamanla farklı bakış açıları ve dinamikleri ile birçok tanımı da meydana getirmiştir. En genel tabiri ile coğrafi bilgi sistemlerini ifade

edecek olursak “Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yer, insan ve konumla ilintili coğrafi verinin yeryüzü referanslarını kapsayacak şekilde veri tabanında bir araya getirilmesi, bu data üzerinde amaçlanan analizlerin ve çıktıların tablo, harita, grafik benzeri sonuçlarla farklı şekillerde üretilmesine olanak tanınması için tasarlanan bir sistemdir (Fitzpatrick ve Maguire, 2000).

Modern anlamda CBS'nin kullanımı, doğal kaynakların incelenmesi ve kayıt altına alınması için 1960'lı yıllarda Kanada'da başladığı görüşü hakimdir (Yomralıoğlu, 2000). CBS, teknolojik ilerlemenin artan hızı ve bilgi birikimin yoğun artışı ile mekânsal sorgulamaların yöntem ve boyutlarını değiştirmiş ve dünyanın kapsamlı bir şekilde incelenmesinde önemli roller üstlenmiştir. CBS, 1980 ve 1990'lı yıllarda birçok bilim dalının araştırma yöntemlerini değiştirerek devrimsel bir rol oynamış, muazzam gelişmelere sebep olmuştur (Birkin ve diğerleri, 1996).

Kent Bilgi Sistemi, Çevresel Bilgi Sistemi, Ulaşım Bilgi Sistemi, Arazi Bilgi Sistemi, Afet Yönetim Sistemi gibi pek çok bileşeni olan CBS'nin, yer ve mekanla olan kullanım alanlarının fazla olması pek çok disipline CBS 'yi kendi ihtiyaçları düzeyinde kullanma kolaylığı tanımıştır. CBS'nin önemli kullanma alanlarından biri de Çevresel Bilgi Sistemi (ÇBS)'dir.

Çevresel Bilgi Sistemi, çeşitli çevre konularında bilimsel, teknik ve yarı teknik bilgiler sağlayarak, tüm çevre seviyelerinde politika oluşturulmasına, çevre yönetiminin yanı sıra çevreyi korumayı amaçlayan karar alma ve iyi kaliteyi sürdürme konusundaki iyileştirmeyi amaçlayan bir sistemler bütünüdür. ÇBS'deki amaç, politika planlayıcıları, karar vericiler, araştırmacılar, bilim insanları ve halk da dahil olmak üzere, çevresel bilgi toplama, harmanlama, depolama, geri alma ve yayılma konularında yerel, ulusal ve küresel ölçekte çabaların entegrasyonunu sağlamaktır (Saner ve diğerleri, 2002).

Çevresel Bilgi Sistemi (ÇBS) sürdürülebilir bir çevre anlayışı ile hareket eden ve tüm canlıların iyi yaşam kalitesini sürdürebilmesine, çevrenin korunmasına ve geliştirilmesine hizmet eden bir anlayışla politika geliştirilmesine olanak sağlayan sistemler toplamıdır. (Haklay, 1999)

Çevre yönetimi, var olan talepler ve kaynaklar arasındaki dengeyi sağlamada aktif bir rol oynamakta ve çevresel kaliteyi sürdürebilmek amacı taşımaktadır. Çevresel yönden planlama, değerlendirme ve yürürlükteki yasalardan oluşan herhangi bir rasyonel

yönetim için, doğrulanabilir çevresel bilgilerin bulunması gerekmektedir. CBS'nin amacı, genel olarak çevresel bilgiyi toplama, harmanlama, depolama, geri alma ve yayma ile ilgili tüm çabaları yürütmektir (Url-2).

Daha etkin karar alma süreçleri, irdeleme yorumlama, işleme, sorgulama gibi CBS'nin pek çok kullanım alanını coğrafi analizler ile gerçekleştirme imkânına sahip olan CBS, çevre yönetimi alanında oldukça yoğun kullanıma sahip olabilmekte ve etkin olarak daha hızlı sonuçlar vermektedir.

Porter ve Fittipaldi'ye göre CBS; hava kirliliğinin coğrafi dağılımının belirlenmesi, kirlilik parametrelerinin mekânsal dağılımının sorgulanması, kirlilik düzeylerinin zaman ve konuma dayalı değişiminin izlenmesi, kirlilik nedeninin saptanması, kentsel hava kirliliğinin sorgulanması, çevresel modelleme açısından kirleticilerin mekânsal değişimin sorgulanması, kirleticilerin çevreye olan etkilerinin tespit edilmesi, kirletici konsantrasyonlarının mekânsal ve zamansal değişimlerinin saptanması, çevresel risk etmelerinin belirlenmesi, risk raporlarının oluşturulması alanında kullanabilmektedir (Porter ve Fittipaldi, 1998).

Skidmore'a göre CBS; su kirliliği düzeyinin zamanla değişiminin saptanması, kirlilik dağılımının belirlenmesi, kirliliğin kaynaklarının sorgulanması, içme ve kullanma suyunun kapasitelerinin belirlenmesi, içme suyu havzalarının değerlendirilmesi, kullanma suyunun mekânsal değişiminin sorgulanması, atıksu kaynaklarının belirlenerek uygun arıtma tesisi ve yer seçiminin belirlenmesi, atıksu karakteristiklerinin konumsal ve zamansal değişiminin irdelenmesinde kullanılabilmektedir (Skidmore, 2002).

CBS, toprak kirliliğinin izlenmesi; toprak kirliliğine neden olan etkilerin konumsal olarak sorgulanması, gübre kullanımı, tarımsal ilaçlar ve endüstri atıkları gibi toprak kirliliğine sebep olan etmenlerin konumsal olarak sorgulanması alanında kullanılabilmektedir. (Longley ve diğerleri, 2005)

Porter ve Fittipaldi'ye göre CBS, ÇED raporlarının hazırlanması süreçlerinde alternatif alan tespiti, proje etki alanlarının tespiti, proje alanı içerisinde alanın arazi kullanımı, projenin arazi üzerine olabilecek etkilerinin saptanması, ÇED sonrası süreçte izlememe ve denetleme süreçlerinin takip edilmesi alanlarında, kullanılabilmektedir. Ayrıca CBS, bütünleşik havza yönetiminde, milli park alanlarının

belirlenmesinde kimyasal ve biyolojik risk etkenlerin belirlenmesinde kullanılabilmektedir. (Porter ve Fittipaldi, 1998).

Valcık'e göre CBS; yerleşim ve sanayi alanlarının yayılım eğilimlerinin izlenmesi ve olası yayılımın çevreye olan etkileri alanlarında kullanılabilmektedir (Valcık, 2013).

CBS, katı atıkları geri dönüşüm alanlarını tespiti, düzenli depolama alanlarının tespiti, katı atıkların nitelik ve niceliksel değişimlerinin mekânsal ve zamansal sorgulanması, değişimlerinin izlenmesinde kullanılabilmektedir (Culshaw ve diğerleri, 2006). CBS'nin katı atı atık alanında diğer bir kullanılma alanı katı atık toplama rotalarının belirlenmesi ve çevresel etkilerinin incelenmesi alanındadır(Culshaw ve diğerleri, 2006).

Valicık'e göre CBS; akarsu ve göl gibi su kaynaklarının belirlenmesi, akarsuların ve göllerin kirlilik düzeylerinin ve değişimlerinin izlenmesi, akarsu debilerinin zamansal ve konumsal değişimlerinin tespit edilmesi, akarsu kaynaklı taşkınların değişimin izlenmesi, olası taşkınların tahmin edilebilmesinde kullanılabildiğini göstermiştir (Valcık, 2013).

CBS; Biyoçeşitlilik açısından farklı coğrafi bölgelerde bulunan türlerin konumsal olarak karşılaştırılması, değişimin izlenmesi alanında, risk altında olan türlerin coğrafi yayılımının belirlenmesi, çevresel faktörlere göre izlenmesi gibi konularda, etkin bir kullanım alanına sahiptir (Rocchini ve diğerleri 2017).

Çevresel karar verme konusunda önemli bir kolaylık sağlayan CBS'yi inşa etmede ki temel sorunlar mevcut olmasına rağmen bu sorunlar teknik olarak CBS'nin sorunları arasında yer almaktadır. Bunlar;

- Çevresel izlenebilirliğin düşük olması,
- CBS'yi inşa etmenin ve sürdürmenin yüksek maliyetleri.
- Bilgi yüklemesi ve "bilgi boşluğunu doldurma" dürtüsü ile anlamlı ve faydalı bir veri tabanına sahip olma ihtiyacı arasında denge kurma ihtiyacı.
- Bilgi paylaşımı ve bilgi değerli bir varlık haline geldiğinde, telif hakkı ve bilgi maliyeti.
- CBS ile ilgili olarak, temel haritalama ve uzmanlık eksikliği,



- CBS paketlerinde zayıf analitik yetenekler ve konumsal veri tabanlarının bütünlüğü, güvenilirliği ve doğruluğu gibi özetlenebilir (Haklay, 2005).

## **2.2 Sürdürülebilirlik Açısından Çevre Bilgi Sistemi**

Sanayileşmenin önem ve hız kazandığı 19. ve 20 yy.'lar neticesinde çevrenin ve doğal kaynakların korunarak ekonomik ve sosyal gelişmenin esas alındığı sürdürülebilir kalkınma modelinde, bilgiye dayalı karar alma mekanizmaları önem kazanmaktadır. 1992 yılında Rio'da Gündem 21'de ve Johannesburg'da 2002 yılında Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde bilgi merkezli karar alma süreçlerini esas alması, sürdürülebilirliği çevresel bilgiyle ilişkilendirme kapsamına sokmuştur (İSO Çevre Yönetim Sistemi Rehberi, 2018).

Sürdürülebilirlik çerçevesinde oluşturulan bilgi sistemlerinde sürdürülebilirliğin dört unsuru olan ekonomik gelişme, sosyal gelişme, çevrenin korunması, doğal kaynakların korunması alanında politika oluşturulması, oluşturulan politikaların izlenmesi bu politikalar arasında bütünleştirici uygulamalar geliştirilmesi hedef alınmaktadır. Çevre kirliliği ve acil durumlar için oluşturulacak senaryolar, çevresel yönetim açısından kalitenin geliştirilmesine aracı olmaktadır (Saner ve diğerleri, 2002).

## **2.3 CBS Kullanım Alanları**

### **2.3.1 Çevresel modelleme**

Çevresel modellemeler çok değişkenli olan çevresel verilerin daha anlaşılabilir olması için basitleştirilmesi işlemidir. CBS, çevresel sitemlerden ve proseslerden kaynaklı işlemlerin daha anlaşılabilir olmasını sağlayarak kirlenici etkilerinin zamansal ve mekânsal değişimlerinin tahmin edilmesinde kullanılabilir. CBS, CBS'nin temel işlevlerini kullanarak çevresel modelleme yöntemleri yapabilmektedir. Bu kapsamda Çevresel modelleme CBS ile entegre edilerek,

- Kirlenici etkilerinin taşınması ve dağılımının modellenmesinde,
- Ölçümü yapılmayan ve ölçüm gerçekleştirilmesi mümkün olmayan yerlerin kirlenici konsantrasyonlarının belirlenmesinde,
- Çevresel risk etmenlerinin tahminlerinin belirlenmesinde,
- Çevresel sorunlar için uygun seçeneklerin belirlenmesinde,

- Atmosfer modellemelerinde,
- Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının modellemelerinin kullanılmasında,
- İklim değişimi modellemelerinde,
- Hidrolojik, biyolojik ve ekolojik modellemelerde kullanılmaktadır (Fedra, 1994)

### 2.3.2 Çevresel etki değerlendirmesi (ÇED)

Doğal kaynakların hızlı bir şekilde tüketilmesi, nüfusta meydana gelen hızlı artış, sanayileşme, kentleşmede ki artış, büyük tesislerin ortaya çıkması, çevre koruma alanında ki bilinçsizlik, çevre kirliliği olgusunun ortaya çıkması gibi etkiler çevre bilincinin meydana gelmesini sağlamıştır.

Çevre sorunlarının lokalden ziyade küresel olması, spesifik olmasından ziyade karmaşık olması, tüm dünyayı ilgilendirmekte ve ortak reaksiyon gösterilmesi gerekmektedir. Bu amaçla İsveç'in başkenti Stockholm'de 5 Haziran 1972 tarihinde "İnsan ve Çevre" Konferansı düzenlenmiş ve merkezi Nairobi'de olan Birleşmiş Milletler Çevre Program (UNEP- United Nations Environmental Program) kurulmuştur. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, ÇED uygulamaları için etkili yöntemlerin geliştirilmesine önyak olmuştur (Saner ve diğerleri, 2002).

"İnsan ve Çevre" Konferansı sonuçları, dünyanın pek çok yerinde giderek büyüyen çevre sorunlarının insanlığa karşı tehdit edici bir problem haline gelmesi nedeniyle ortak çözümlerin olması gerektiğini vurgulamıştır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, gelişmekte olan ülkelerde ÇED uygulamaları için etkili yöntemlerin geliştirilmesini ve kullanılmasını sağlamıştır. Gündeme gelen ve çevre yönetiminin en etkin araçlarından birisi olan ÇED gerek gelişmiş ve gerekse de gelişmekte olan ülkelerde hem yasal olarak hem de uygulama olarak yer almıştır (Saner ve diğerleri, 2002).

Türkiye'de ÇED, 1983 yılında yürürlüğe giren Çevre Kanunu'nun 10. Maddesi ile yasal statü kazanmış, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yürütücülüğünde yönetmelik olarak uygulamaya geçirilmiştir (Değerli ve Özbek, 2013).

25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı mevcut Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nde ÇED tanımı yapılmaktadır. Plan aşamasındaki projelerin çevreye pozitif veya negatif etkilerinin belirlenmesinde, negatif etkilerin önlenmesi ya da

azaltılması için alınacak önlemlerin, uygulanacak alanın konumu ve teknoloji alternatiflerin belirlenerek değerlendirilmesi ve projelerin uygulama süreçlerinin kontrolü ve izlenmesi olarak ifade edilmektedir (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği).

Çevre yönetimi alanında etkili bir kullanım alanı bulunmakta olan ÇED sürdürülebilirlik açısından kalkınmada temel bir amaç olarak görülmektedir (Sanin, 2013).

Konumsal bilgilerin önemli bir yer tuttuğu ÇED sürecinde bilgilerin pek çok etkeni bir arada kullanmanın önemli olmasından dolayı bilgiye dayalı kullanım oldukça etkili bir önem kazanmaktadır. Konumsal analizlerde kullanıcıya sağladığı kolaylık, sonuca ulaşma konusunda etkili çözümler üretmesi, analiz ve istatistik tabanlı yöntemlerin kullanımı, karar verme aşamasında birçok kriteri hızlı ve efektif kullanması, sonuçların hızlı bir şekilde kullanıcının hizmetine sunması, hızlı bir şekilde sonuca ulaşma imkânı vermesi, konumsal veri entegrasyonuna sağladığı olanaklar; sözel bilgilerin konuma dayalı olan entegrasyonu, grafiklerin, raporların ve görüntülerin konumsal ilişkilendirilmesinde ortaya çıkardığı kolaylıklar, verilerin kayıt edilmesinde ve güncel tutulmasında ki etkin kullanımı, karar alma süreci içerisinde kullanıcılara alternatif öneri geliştirme yeteneği, görselleştirme gibi etkenler ÇED raporlarının hazırlanması esnasında CBS'yi önemli bir araç haline getirmiştir (Güven, 2013).

ÇED çalışmalarında CBS'nin kullanım alanları; rafine alanları, nükleer yakıt ve termik güçle çalışan enerji santralleri, metal endüstri tesisleri, kimya tesisleri, boru hatları kara ve demiryolu projeleri, hidroelektrik santralleri ve barajlar, maden çıkarma ve işletme projeleri, tersane ve liman projeleri, turizm ve otel projeleri, enerji iletim hatları, tehlikeli ile özel işleme tabi atıklar, düzenli depolama alanları ve tehlikeli atık geri dönüşüm projeleri, atıksu arıtma tesisi projeleri, hayvan yetiştirme tesisi ve hayvan kesimhane projeleri, gıda üretim projeleri, çimento fabrikaları, lastik üretim tesisleri, seramik tesisleri projeleri gösterilebilir (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği)

ÇED süreci içerisinde projelerin ekolojik olarak hassas bölgelerin saptanması ve projenin olası etkisi, arazi kullanımı ve gelecekte arazi değişimini tahmin edilmesi, projenin ve yerin alternatifleri, yer ve güzergah seçimi, yer ve güzergah seçiminde

diğer alternatiflerinin karşılaştırılması, proje için seçilen alanın veya güzergahın etki alanlarının saptanması, ekolojik etkileri; su, hava, toprak ve gürültü kirliliğinin haritalanması, değişiminin olası etkilerinin saptanması, habitatlara olan etkileri, projenin inşaat veya kurulumu esnasında ve sonrasında etki önlemlerinin izlenmesi, denetimlerin yapılması gibi pek çok alanda CBS kullanılabilir (Skidmore, 2002).

CBS'nin ÇED sürecinde ortaya çıkardığı avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Etkin bir ölçme ve değerlendirme imkânı vererek konumsal analizlerde kolaylık sağlaması, konumsal modelleme yeteneğinin olması,
- Belirlenen projelerde yer seçimi ve proje alternatiflerini karşılaştırabilme yeteneği,
- Projenin çevresel etkilerin değerlendirme aşamasında sözel ve geometrik veriyi aynı ortamda depolayabilmesi, düzenlemelere ve güncellemelere olanak tanınması,
- Halkın katılım toplantıları ve sonrası süreçte etkili sunum tekniği ile projenin olası etkilerine etki değerlendirmelerinin kolay anlaşılabilmesi, her gruptan insanın anlayabileceği bir sunum vermesi,
- İnsan hatalarını minimum olacak şekilde, yüksek doğrulukta sonuçlara kısa zamanda ulaşabilmesine olanak vermesi (Porter ve Fittipaldi, 1998).

### 2.3.3 Su yönetimi

2014 yılında yayınlanan Dünya Ekonomik Raporu risk raporunda su kaynaklarına olan ihtiyaç ve su kıtlığı dünyadaki en ön önemli üç faktör arasında gösterilmektedir (Abell ve diğerleri, 2014).

Su kirliliği, canlı kaynaklara zarar veren, insan sağlığını tehdit eden su kalitesini olumsuz etkileyen, su ürünleri çalışmalarına olumsuz katkı yapan maddelerin suda birikmesi olarak tanımlanabilir (Weiner ve Matthews, 2003).

Küresel iklim değişimi ile beraber artan ortalama sıcaklıklar yağış rejimlerinin değişmesine sebep olmaktadır. Yağış rejimlerinin değişmesi, şehirleşme, nüfus artışında ki hızlı artış, sanayileşme gibi faktörler var olan temiz su kaynaklarını hızlı bir biçimde tüketmekte, mevcut su kaynakları üzerinde baskı unsuru oluşturmaktadır. Su kaynaklarını üzerinde meydana gelen bu değişimler su kaynaklarının etkin bir

şekilde yönetilmesi zorunluluğunu beraberinde getirmektedir (Muluk ve diğerleri, 2013).

Su yönetimi konusunda temel yaklaşım metodolojisi, temiz içme suyuna olan gereksinimin giderilmesi ve efektif kullanılması, kullanım suyunun optimal şartlar altında kullanılması, kullanılan suyun arıtılarak yeniden kullanılması ve kirlenmiş suyun ortaya çıkardığı çevresel problemlerin çözümü üzerine odaklıdır (Weiner ve Matthews, 2003). Sürdürülebilirlik açısından su kaynaklarının önemi özellikle 21. yy' da daha fazla önem kazanmış bulunmaktadır (Muluk ve diğerleri, 2013). Bilgisayar destekli veri analizlerinin kullanılması, görselleştirme özellikleri, istatistiksel yöntemlerin kullanımı, su kaynaklı üzerinde zamansal değişimlerin takip edilebilmesi gibi CBS de kullanılan yöntemler su yönetiminde CBS'nin kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Wilson ve diğerleri 2000).

CBS'nin su kaynaklarının izlenmesi, korunması ve yönetimi çalışmalarında kullanımı olan su kalitesi yönetim sistemi, yaygın olarak büyük kentlerde kullanılmaktadır. Hızlı kentleşme sonucunda içme suyuna olan ihtiyacın artması, içme suyu temini oldukça önemli kılmaktadır. İçme ve kullanma suyu içerisinde bulunan yol-hedef modeli kapsamında doğruluk haritalarının oluşturulması, kirlilik olasılığı bulunan kaynakların belirlenmesi ve kirliliğin yönetilmesi çevre ve halk sağlığı için önemlidir (Akaya ve diğerleri, 2006). CBS'nin bu alanda kullanımı oldukça fayda getirmektedir. Kirlenici kaynakları, kirlilik konsantrasyonunun değişimi sorgulanabilmektedir. Atıksu şebekelerinin inşası ve atıksuyu parametrelerinin izlenebilirliği, uygun artıma tesisi alanın belirlenmesi, atıksuyun tekrar kullanımı için uygun alanların belirlenmesi CBS aracılığı ile yapılabilmektedir. Ayrıca internet tabanlı su bilgi sistemi kullanılmakta ve güncel veriler izlenebilmektedir. Su havzalarının izlenmesi, su havzalarının kirlilik düzeylerinin belirlenmesi, su rezervlerinde meydana gelen değişimlerin izlenmesi de CBS aracılığı ile yapılabilmektedir. Nehir ve göllerde meydana gelen değişimler CBS ile izlenebilmekte olanağına sahiptir (Arslan, 2008).

Nitelikli ve güncel verilere olan gereksinim su yönetim sistemi içerisinde en büyük zorluklardan biri olmaktadır. Sisteme veri girişinin güncel ve sürekli olması, veri girişinin güncel tutulması gibi etkenler bu alanda temel zorluklar olarak dikkat çekmektedir (Skidmore, 2002).

#### 2.3.4 Atık yönetimi

Teknolojik gelişmeler ile beraber sanayileşmenin artması, nüfus artışı gibi etmenlerin yanında yaşam standardında meydana gelen artış, atıkların miktarını arttırırken atık kompozisyonunu çeşitlendirmekte, kontrol ve yönetimini zorlaştırmaktadır. (32) Üretim ve pazarlama alanında faaliyetlerindeki artış doğal kaynak kullanımının artması, tüketim eğiliminin yoğun artması, zararlı içeriklere sahip olmaları nedeni ile atıklar çevre ve insan sağlığını tehdit etme noktasına ulaşmıştır (Evans ve Furlong, 2003).

2872 sayılı Çevre Kanunu atığı *“Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler”* olarak tanımlanmıştır. *Çevre ve insan sağlığına fiziksel, kimyasal ve biyolojik nedenlerle zara verildiği göz önünde alındığında atık yönetimine bütüncül bir sistemle yaklaşılması gerekmektedir. Sistem yaklaşımında nihai amaç katı atıkların sadece uzaklaştırılması değil, çevre ve insan sağlığının da korunarak geliştirilmesi ve ekonomik kalkınmanın sağlanmasıdır.”* (Çevre Kanunu.,1983) olarak tanımlanmaktadır.

Atık yönetimi sistemi tüm katı atıkları kapsayan, toplama ve geri kazanılan ürünlerin ayrı toplanmasını sağlayan, organik atıkları biyolojik olarak işlenmesini sağlayan, nihai olarak arda kalan atıkların yakılması sonucu enerji geri kazanımı sağlayan ve düzenli depolama sahalarında işlerlik kazanan sistem olarak tasarlanabilir ( Evans ve Furlong, 2003).

Atık yönetim sisteminde kullanılan yöntem temel olarak atık hiyerarşisidir. Atık yönetiminde hiyerarşi; atıkların önlenmesi, azaltılması, tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım, adımlarından oluşmaktadır (Sedef, 2016).

Atık yönetim sisteminde ilk basamak olan atıkların toplanması atık yönetim sistemi içerisinde toplam maliyetin %65-95 ini kapsamaktadır (Weiner ve Matthews, 2003). Katı atık yönetiminde yüksek verimle atık toplanabilmesi için uygun güzergahların belirlenmesi gerekmektedir. CBS kullanılarak etkin bir toplama sistemi optimizasyonunu kullanılabilmektedir. Atıkların ara depolama alanlarını belirlemede, hafriyat ve inşaat yıkıntı atıkların depolanması sahalarında, düzenli depolama alanlarının yer seçimi belirlemelerinde, atıktan enerji elde etme tesislerinin belirlenmesinde, geri dönüşüm tesislerinin uygun yer seçimlerinde, düzenli depolama sahalarında oluşan sızıntı suyu toplama sistemlerinde CBS’den faydalanılmaktadır. Güncel atık miktarları, atık karakterizasyonlarının konuma dayalı belirlenmesi

işlemleri, uygun model belirleme işlemleri atık yönetim sisteminde CBS kullanımını oldukça faydalı kılmaktadır (Demir ve Armağan, 2005).

### **2.3.5 Hava kalitesi yönetimi**

Büyük oranda azottan oluşan, bunu oksijen, argon ve karbondioksitin takip ettiği, az miktarda neon, helyum, metan, hidrojen, su buharının olduğu hava içeriğinde, kirliliğin en büyük kaynağı antropojenik faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Doğal veya yapay nedenler ile doğal olarak bazı maddelerin havanın bileşimine katılması veya normalde havanın bileşiminde bulunan bazı maddelerin yine çeşitli doğal ve yapay nedenler ile yüksek miktarlara erişmesi hava kirliliği olarak tanımlanabilmektedir (Müezzinoğlu, 2000).

Canlıların yaşam ve gelişimlerini olumsuz yönde etkileyen hava kirliliği etmenleri doğal kaynaklı ve antropojenik kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Organik madde çürümesi, orman yangınları, volkanlar nedeniyle ortaya çıkan gazlar, fırtına tozları, polenler, deniz kaynaklı gazlar olarak sınıflandırılabilir. İkincisi daha çok insan kaynaklı olan yapay kaynaklar için: radyoaktif serpintiler, ısı ve enerji elde edilmesi, motorlu taşıt araçları, endüstriden kaynaklı faaliyetler doğal kaynaklı hava kirleticileri olarak sınıflandırılabilir (Müezzinoğlu, 2000).

Bu kaynaklardan havaya salınan kirleticiler ekosistemde birbirine bağlı olan bileşenleri etkilemekte, küresel iklim değişimine katkıda bulunmaktadır. Hava içeriğinde 0,04 ppm'den fazla ozon, hidrokarbon, su buharları ve CO gazının varlığı kirletici olarak sınıflandırılmaktadır. Bu maddelerden bazıları birincil kirletici olarak isimlendirilmekte ve doğrudan kirletici kaynağından atmosfere bırakılmaktadır. Diğerleri atmosferik koşullarda reaksiyona girerek ikincil kirletici olarak sınıflandırılmaktadır (Müezzinoğlu, 2000).

Hava kirliliğini etkileyen faktörler; meteorolojik değişkenler, doğal faktörler, sanayileşmenin plansız gelişimi, kent dokusu, kırsal bölgelerden kentlere yoğun göç artışı, göçten kaynaklı artan nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan düzensiz kentleşme, yok olan yeşil alanlar olarak sıralanabilir (Samsunlu ve Gökhan , 2018).

Enerji santralleri, ve fabrika tarzı noktasal kaynaklar, karayolu gibi lineer kaynaklar, yerleşim yerleri ve sanayi bölgeleri gibi alansal kaynaklara sahip olan hava kirliliği konumsal bir dağılım göstermektedir. Hava kirliliği yönetiminde, modelleme çalışmalarında CBS'nin analiz, yorumlayabilme, model oluşturma ve harita üzerinde

gösterme fonksiyonlarının varlığı kullanılarak etkili sonuç elde edilebilmektedir. Temiz hava planlarının oluşturulabilmesi çalışmalarında CBS'yi kullanmak avantajlı bir durumdur. Hava kirliliği kirletici parametreleri konsantrasyonlarının konumsal ve zamansal değişimleri, emisyon kaynaklarının belirlenmesi, kirlilik haritalarının oluşumu, emisyon ölçümünde uygun konum belirleme, karayolu ve havaalanlarında bulunan ulaşım araçlarından kaynaklı kirlilik konsantrasyonlarının dağılım modellemesinde CBS kullanılmaktadır (Briggs ve diğerleri, 1997).

### **2.3.6 Gürültü kontrolü yönetimi**

Günümüzde artan nüfus, plansız kentleşme, alt yapı yetersizliği ve sanayileşme düzeyi ile orantılı olarak ortaya çıkan ve huzur ve sükûneti bozarak çevrenin niteliğini değiştiren gürültü bir çevre sorunu olarak değerlendirilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından kişisel ve toplumsal yaşam kalitesinin düşüklüğünün bir göstergesi olduğu kabul edilmektedir. Gürültü bir çevre sorunu olduğuna göre insan ve toplum sağlığını tehdit etmeyecek düzeylerinin belirlenmesi, ölçülmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir (Wang ve diğerleri, 2005).

Gürültü haritalarının oluşturulması sürecinde son zamanlarda CBS teknikleri kullanılmaya başlanılmıştır. Gürültü haritası kent sınırları içerisinde var olan gürültü durumu ve en yüksek gürültü seviyelerinin olduğu noktaları belirtmektedir. Gürültü haritalarının oluşturulması kapsamında kentin gelişimini belirlemede, sanayi ve eğlence merkezlerinden kaynaklı gürültü haritalarının oluşturulmasında, kentte oluşan trafiği planlamada, gürültü seviyelerinin düşürülmesi vb. karar destek aracı olarak kullanılabilir (Bocher ve diğerleri, 2019).

## **2.4 Çevresel Bilgi Sistemlerinin Gelişimi**

### **2.4.1 Çevresel bilgi CBS'nin ortaya çıkışı**

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) bünyesinde Küresel Çevre İzleme Sistemi-Global Environmental Monitoring System (GEMS) kurulmuştur. Küresel suya ait bilgileri taşıyan GEMS Water ve gıdaya ait bilgileri içeren GEMS Food UNEP bünyesinde geliştirilen uygulamalardır. GEMS daha ileri bir boyutta Uluslararası Çevresel Bilgi Sistemi'ni -The International Environmental Information System (INFOTTERA) ortaya çıkarmıştır. CBS'nin uluslararası alanda bir sonraki ortaya çıkış serüveni 1992 Rio Konferansı'nda ve "Gündem 21" de ortaya çıkmıştır.



Gündem 21’de çölleşmeye odaklanan 12. Bölümde ilgili uluslararası ve bölgesel kuruluşların desteğiyle, uygun seviyedeki hükümetler:

- “Ulusal düzeyde çevresel bilgi sistemlerini kurması ve / veya güçlendirmesi;
- Ulusal, eyalet / il ve yerel değerlendirmeyi güçlendirmesi ve Earthwatch ile Sahara ve Sahel Gözlemevi gibi mevcut çevresel bilgi ve izleme sistemleri arasında iş birliği / ağı sağlaması;
- Ulusal kurumların çevresel verileri analiz etme kapasitelerinin güçlendirilmesi, böylece ekolojik değişimin izlenmesi ve çevresel bilgilerin ulusal düzeyde sürekli olarak elde edilmesini sağlaması;
- Ulusal kurumların çevresel verileri analiz etme kapasitelerinin güçlendirilmesi, böylece ekolojik değişimin izlenmesi ve çevresel bilgilerin ulusal düzeyde sürekli olarak elde edilmesi gerekmektedir.” (Haklay, 1999) denilmektedir.

Gündem 21’in 40.maddesi sürdürülebilir kalkınmada bilginin rolüne adanmıştır. Madde 40.1 “Sürdürülebilir kalkınmada, herkes geniş anlamıyla düşünülürse bir kullanıcı ve bilgi sağlayıcısıdır. Buna veri, bilgi, uygun şekilde paketlenmiş tecrübe de dahildir. Bilgi ihtiyacı, ulusal ve uluslararası düzeydeki kıdemli karar vericilerinkilerden bireysel seviyelere kadar her düzeyde ortaya çıkmaktadır Kararların giderek daha sağlıklı bilgilere dayanmasını sağlamak için aşağıdaki iki program alanının uygulanması gerekmektedir:

- Veri boşluğunu gidermek;
- Bilginin kullanılabilirliğini arttırmak” ifadeleri geçmektedir (Haklay, 1999).

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE), Danimarka'daki Aarhus kentinde, 25 Haziran 1998 tarihinde 4. Bakanlar Konferansında "Avrupa Çevre" sürecinin bir parçası olan Aarhus Sözleşmesi kabul etmiştir. Aarhus Sözleşmesinde çevre ile ilgili olarak halkın birtakım haklarını belirlemektedir. Bu sözleşmeye taraf olanların, kamu otoritelerinin (ulusal, bölgesel veya yerel düzeyde) bu hakların etkili olması için katkıda bulunacakları şekilde gerekli hükümleri vermeleri gerekmektedir. Sözleşme üç kavramı desteklemektedir:

- Çevresel bilgiye erişim,
- Çevresel karar alma mekanizmalarında halkın katılımı,
- Adalet erişim (Özkaya Özlüer, 2018).

## 2.4.2 Avrupa'da CBS'nin gelişimi

AB içinde CBS'yi ele alan ilk somut belge, çevresel bazı direktiflerin uygulanmasına ilişkin raporların standartlaştırılması ve rasyonelleştirilmesine ilişkin 23 Aralık 1991 tarih ve 91/692 / EEC sayılı yönergedir. Amaç çevrenin korunmasına ilişkin bilgilerin iletilmesi ve raporların yayınlanması hakkındaki hükümleri düzenlemektir. Daha sonra kamu sektörü bilgilerinin yeniden kullanımı hakkındaki Direktif (2003/98 / EC sayılı yönerge), çevresel veriler dahil, kamu sektörü verilerinin sürdürülebilirliği için yasal dayanakların oluşturulması konusunda önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. 31 Aralık 2003 tarihinde yürürlüğe giren bu yönergenin amacı, çevresel bilgilerin sistematik olarak erişilebilir olmasını ve halka dağıtılmasını sağlamaktır.

### 2.4.2.1 Avrupa çevre ajansı (AÇA)

Avrupa Çevre Ajansı (AÇA)- European Environment Agency (EEA) bir AB kuruluşudur. Görevi çevre hakkında sağlam, bağımsız bilgi sağlamaktır. AÇA, çevre politikasını geliştirmek, uygulamak, değerlendirmekle ilgilenenler için önemli bir bilgi kaynağıdır (Çevre Hakkında AB Müktesebat Rehberi, 2019).

AÇA, AÇA'ya iş birliği yapan ülkeler statüsünde olan ve AÇA çalışmasına tamamen entegre olan Türkiye dahil 33 üye ülkeye sahiptir.

AÇA'yı oluşturan düzenleme kararı 1990 yılında AB tarafından kabul edilmiştir. AÇA yönergeleri, AÇA'nın merkezinin Kopenhag'da bulunması kararının alınmasından hemen sonra 1993 yılının sonlarına doğru yürürlüğe girmiştir. Yönerge ayrıca Avrupa Çevre Bilgi Ve Gözlem Ağını- European Environment Information And Observation Network (EIONET) oluşturmuştur.

AÇA'nın görevi, topluluk ve üye ülkelere, çevrenin iyileştirilmesi, çevresel hususların ekonomik politikalara dahil edilmesi ve sürdürülebilirliğe doğru ilerleme konusunda bilinçli kararlar vermelerinde yardımcı olmak ve Avrupa Çevre Bilgi Ve Gözlem Ağını koordinasyonunu sağlamaktır.

AÇA, AB düzeyindeki tüm çevresel konuları kapsamaktadır. Başlıca konuları hava kirliliği, biyoçeşitlilik, iklim değişikliği, arazi kullanımı ve sudur. AÇA, uydular ve sensorlar dahil olmak üzere farklı kaynaklardan büyük miktarda veri toplamaktadır. AÇA kendi başına çok büyük ve karmaşık bir CBS'yi temsil etmektedir.

Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı- European Environment Information and Observation Network (EIONET)

EIONET, AÇA'nın ve onun üyesi ve iş birliği yapan ülkelerinden oluşan bir ortaklık ağıdır. EIONET AÇA'nın kendisi olmak üzere, altı ilgili Avrupa Bilgi Merkezi (ETC) ve 350'den fazla ulusal çevre ajansı ve çevre yönetimiyle ilişkili diğer organlardan oluşmak üzere 39 ülkeden yaklaşık 1000 uzmandan oluşan bir ağdan oluşmaktadır. AÇA'nın EIONET ile olan ortaklığı, veri toplama ve organizasyonunu ve bilgilerin geliştirilmesi ve yayılmasını desteklemektedir. Ağdaki kuruluşlar ve bireyler, e-eionet olarak adlandırılan kapsamlı bir bilgi teknolojisi altyapısı ile desteklenmektedir. EIONET ile AÇA, üye ülkelerden zamanında, ulusal olarak onaylanmış, yüksek kaliteli çevresel verilerin iletimini koordine eder. EIONET web sitesi aracılığıyla erişilebilir hale gelebilen entegre çevresel değerlendirmeler ve bilgilerin temelini oluşturmaktadır (Çevre Hakkında AB Müktesebat Rehberi, 2019).

#### **2.4.2.2 Avrupa coğrafi veri altyapısı**

Avrupa'da mekânsal bilgi ile ilgili altyapı kurulmasını ve çevreye doğrudan veya dolaylı etkisi olan çevresel politikalar için genel kuralları belirleme yönergesi olan Avrupa coğrafi veri altyapısı- Infrastructure For Spatial Information In Europe (INSPIRE) 23 Temmuz 2004 tarihinde kabul edilerek, 15 Mayıs 2007 tarihinde revize sonrası nihai halini almıştır. Direktifin amacı çevre politikaları ve çevre üzerinde etkide bulunabilecek politika ve faaliyetlerin Avrupa Topluluğunda konumsal bilgi altyapısının kurulması için genel kuralları ortaya koymaktır. INSPIRE Direktifi Avrupa Konumsal veri altyapısını, standartları, erişim kuralları, GIS servisleri, müşterek çalışanları ve organizasyonların tümünü kapsamayı amaçlamaktadır. INSPIRE en önemli amaçlarından olan çevre konusunu etkileyecek olan kararların alınması ekseninde konumsal verilerin metadata servisleri aracılığı ile hazırlanıp, değerlendirilmesi neticesinde görme imkânını sağlayarak kullanıcıya sunulmasıdır. INSPIRE hedef kitlesi ulusal ve yerel ölçekteki karar vericiler, planlamacılar, yöneticiler, halk ve organizasyonlardır. Farklı kaynaklardan gelen verilerin çakıştırılması bilgi ve katmanların görselleştirilmesi, konumsal analizlerin yapılması INSPIRE'in amaçları arasında yer almaktadır.

INSPIRE'in önemli bileşenleri;

- Metadata Kataloğu,

- Mekânsal veri setlerinin ve servislerinin uyumluluğu,
- Ağ sağlayıcıları,
- Mekânsal verileri ve servisleri paylaşımı politikaları,
- Koordinasyon ve ölçüm izlenmeleridir.

INSPIRE'in ÇBS açısından önemi, katmanların %60'ı çevresel veriler olarak değerlendirilmesidir (Aydınoglu ve diğeri, 2016).

### 2.4.3 Türkiye'de ÇBS

Türkiye, Avrupa Çevre Ajansına (AÇA) 1999 yılında üyelik başvurusu neticesinde 1 Mayıs 2003 tarihinde AÇA'ya üye olmuştur. AÇA kapsamında Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı (EIONET)na katılımı ile Türkiye'nin ÇBS oluşturma adımları başlamıştır. Bu aşamada doğru ve güvenilir bir bilgi için altyapı kurulması zorunluluğu, çevre alanında verilerin ve bilgilerin toplanması yorumlanması, çevresel verilerinin standartlaşmasının sağlanması, Ulusal Çevre Veri Tabanı Sisteminin Oluşturulması Projesi'nin başlanması, Türkiye'de çevre durumunun izlenmesi ve raporlanması gibi çalışmalar zorunlu kılınmıştır (Saner ve diğeri, 2002). Devam eden süreçte;

- Avrupa Birliği LIFE programı tarafından "Türkiye Çevre ve Kalkınma Gözlemevi Projesi" desteklenmiştir
- 1999 yılında Çevre Bakanlığınca finanse edilen Ulusal Çevre Veri Tabanı Projesini başlatılmıştır.
- Hava kirliliği ölçme, izleme, değerlendirme ve yönetim sistemi altyapısı geliştirilmiştir (Saner ve diğeri, 2002).

Türkiye'de mevcut ÇBS alanında yapılan uygulamaların bazıları şunlardır:

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Çevrimiçi ÇED Süreci Yönetimi e-ÇED uygulaması 01.11.2013 tarihinden itibaren kullanılmaya başlanmıştır.
- ÇED Yönetmeliği ile ilgili yapılan tüm çalışma ve değerlendirmeler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı merkez ve taşra personeli tarafından takip edilmektedir..
- Bakanlık 2018 tarihinden itibaren dağıntık olan birçok çevresel uygulamayı Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) çatısı altına toplamıştır. Bu kapsamda değerlendirilecek firmalarla ilgili bilgiler düzenlenerek sistemli bir yaklaşım sürecine girilmiştir (Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikler Değerlendirme Raporu, 2016) .

### **3. ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ VE GELİŞİMİ**

#### **3.1 Sanayi ve Sanayileşme Kavramı**

Bilimsel gelişmelerin büyük bir ivme kazandığı 17. ve 18. yy'ın ardından elde edilen bilimsel bulguların üretim faaliyetlerinde kullanılması Sanayi Devrimini tetiklemiş ve üretim alanında büyük yenilikler ortaya çıkmıştır (Alacadağlı, 2004). Kapitalizmin yeni bir döneme girdiği bu devrim sonrasında üretim faaliyetleri küçük atölyelerden çıkarak emek yoğunluklu yeni üretim alanlarına kaymıştır (Öcal, 2004). Üretim faaliyetlerinin büyük atölyelerde iş bölümü çerçevesinde yeni uzmanlık alanları doğurarak makinalar ve insan emeği ile elde süreci sanayileşmeyi tetiklemiştir. Oluşan koşullara göre yeni örgütlenme biçimi yeni organizasyonları meydana getirmiş ve kendi mekânsal dinamiklerini ortaya çıkarmıştır (Kanbak, 2011). Sanayi sektörü, hammaddelerin nihai ürüne dönüştürme süreci olan sınai faaliyetleri içermektedir. Sanayi dar kapsamlı anlamda imalat sektörünü geniş kapsamlı anlamda madencilik ve enerji sektörünü kapsayan, müteşebbis tarafından kurulan mal ve hizmet üreten, gelir getiren faktörlerin birleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Öcal, 2004) Avustralyalı İktisatçı Colin Clark sanayileşmeyi dar anlamda ülke ekonomisinde sanayi sektörünün tarım ve hizmetler sektörüne oranla genişlemesi ve üretimde makineleşmenin yoğun olarak kullanılması, geniş anlamda ise yeni üretim tekniklerinin uygulanarak ürün kalitesinin yükseltilmesi, üretimin azalan maliyetlerle sağlanması yanı sıra toplumdaki iktisadi, sosyal ve toplumsal tüm değişimler biçiminde tanımlamıştır (Öcal, 2004). Sanayinin en belirgin tanımı hammaddelerin işletilip dönüşümü uğratılması neticesinde ürün ve hizmetlerin elde edilmesidir (Kanbak, 2011).

#### **3.2 Organize Sanayi Bölgeleri Tanımı ve Kuruluş Amacı**

Sanayileşmenin ekonomik gelişimiyle olan artışı, fiziki şartlar ve sosyal nedenlerin etkisiyle tesislerin plansız gelişmesini ortaya çıkarmıştır. Sanayi kuruluşları ve tesisleri tarafından ortaya çıkan plansız ve düzensiz gelişim çirkin bir görünüme sebep olmuş, çevre kirliliğine kaynaklık etmiş, yerleşim yerleri içerisinde bulunan bu kuruluşlar altyapı yetersizliği, sanayi için ek ihtiyaçların ortaya çıkması ve bu

ihtiyaçların karşılanamaması, tesislerin ekonomik anlamda verimsiz çalışmasına sebep olmuştur (Öcal, 2004). Ortaya çıkan bu durum sanayi kuruluşlarının büyük yerleşim merkezlerinden kaçarak kırsal alana yönelmesine sebep olmuş, bu durum yeni sorunları beraberinde getirmiştir. Planlama, imar ve işletme standartları tarzında organizasyonel ve yapısal eksikliklerin ortaya çıkması organize sanayi bölgeleri sürecine doğru evrilmiş, sanayi alanları planlanmaya başlanmıştır. Ortaya çıkan bu alanlar sanayilerin kurulması için fiziksel ihtiyaçları karşılarken sanayi tesislerin modern bir anlamda işletilebilmesi amacıyla uygun bir ortam üstlenmiştir(Öcal, 2004).

OSB ile ilgili pek çok tanım bulunmaktadır. Organize Sanayi Bölgesi kavramı farklı ülkelerde ve hatta farklı zamanlarda farklı şekilde tanımlanmaktadır. Ülkeden ülkeye, hatta zamandan zamana farklı şekillerde ifade edildiği görülmektedir.

Bütün bu tanımlamaların geneli OSB'lerin kuruluş felsefesinde;

- Disipline edilmiş sanayi,
- Kentsel gelişim sürecinde planlamayı ve gelişmeyi sağlayarak, sağlıklı ve planlı kentlerin ortaya çıkmasına olanak tanımak,
- Tamamlayıcı ürünlere sahip sanayicileri ve birbirlerine yan ürün üreten sanayicileri bir program ölçüğünde bir araya getirilip üretimde karlılığı ve verimi arttırmak,
- Gelişimi daha az olan bölgelere teşvik ve hibe kapsamında sanayinin yaygınlaşmasını sağlamak,
- Tarım alanı olarak kullanılan alanlarda sanayinin kurulmasının önüne geçmek,
- Ortak sosyal tesislerin ve altyapının, sağlıklı, ucuz ve güvenilir bir program çerçevesinde planlarının yapılarak, ortak hizmet kuruluşlarının yaratılmasını sağlamak,
- OSB'lerin standartlaşmasını sağlamak,
- Ortak atık yönetim planları, atık alanları, arıtma tesisleri ile çevre kirliliğinin önüne geçmek,
- Devlet gözetiminde, OSB'lere tüzel kişilik kazandırmak,
- OSB'lerin kendi organları aracılığı ile yönetilmesine olanak vermektir.

OSB'lerin kurulmasının temel yararları;

- Özel sektör tarafından oluşacak yatırımların belli bölgelere yönlendirmesi,
- Mekânsal temelde tesislere fiziksel ve finansal desteklerin verilmesi,

- Sanayi alanında faaliyet yürütecek tesislerin koordinasyonuna olanak tanınması ve uyum çerçevesinde üretim yapmalarına olanak vermeleri,
- Planlı bir alan üzerinde tesislerin yerleştirilmesini sağlamaları,
- İşletmelerin su, enerji, ulaşım, kanalizasyon, arıtma tesisi, sosyal tesisler gibi altyapı hizmetlerini ortak kullanabilmelerine olanak sağlamaları şeklinde sıralanabilir (Eyüpoğlu, 2010).

### **3.3 Organize Sanayi Bölgeleri Gelişim Süreci**

OSB uygulaması dünyada ilk defa 1885 yılında ABD’de rastlanmıştır. Gelişme tekstil imalathanelerinin fiziksel yerleşmelerle bir araya toplanması kapsamında kendiliğinden ortaya çıkmıştır. 1885’de ABD ‘de hazırlanan bir raporda sanayi bölgesi kavramı ortaya atılarak, sanayi bölgelerinin sanayinin geliştirilebilmesi için önemli bir araç olacağı düşüncesi raporda belirtilmiştir. İlk bilinçli uygulama 1886 yılında İngiltere Manchester’da Rafford Park uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir. 1899 yılında ABD’de uygulamaya geçirilen sanayi bölgesi kavramı, Chicago kentinde 'Central Manufacturing' ve 'Clearing' ismini verdikleri iki sanayi bölgesi 1905 ve 1909 yıllarında özel girişimciler tarafından kurulmuştur. ABD’de ortaya çıkan ilk uygulamalar özel teşebbüsler aracılığı ile kar elde edilmesi amacı ile ortaya çıkmıştır (Öcal, 2004).

2. Dünya savaşı dönemi itibari ile OSB’ler devlet yatırımı olarak görülmeye başlanmıştır. Geç sanayileşen ülkelerde OSB uygulamaları 1950’li yıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır. 1960’lı yıllardan itibaren OSB sanayiye teşvik tedbirleri arasında uygulamaya konularak birçok ülke tarafından benimsenmiştir (Öcal, 2004).

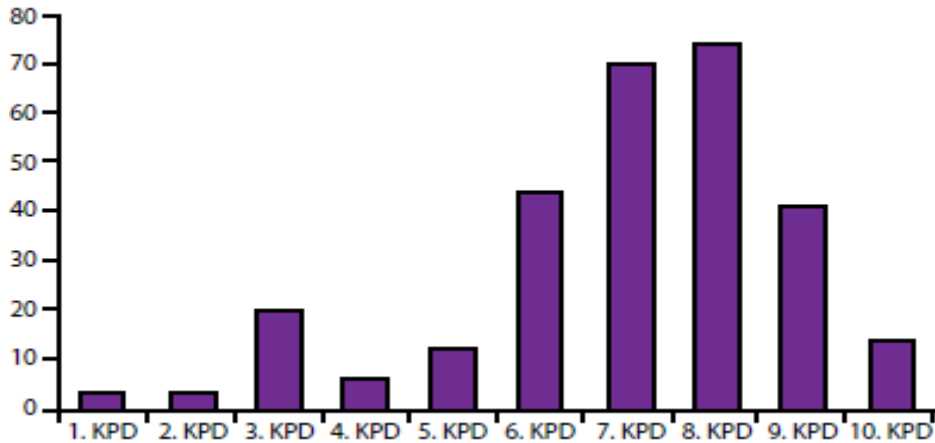
### **3.4 Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri-Gelişimi-Mevcut Yapı**

Dünyada üretimin ve iş bölümünün gelişimi, insan evrimi ile paralel gelişmiş ve avcı-toplayıcı topluluktan, neolitik devrim ile ortaya çıkan tarım toplumuna, 18. yy. da ortaya çıkan sanayi devrimine doğru bir gelişim evresi geçirmiştir. Üretim dönemi kendi dönemlerine isim vermiş, topluluk gelişimleri ekonomik gelişmişliğe bağlı olmuşlardır. Sanayi toplumu ile beraber gelişen bilgi ve hizmetler, toplumun gelişme dinamiklerini arttırmıştır (Kanbak, 2011). Endüstri 4.0 dönemine geçişin koşullarının

oluştugu günümüzde sanayi ile ekonomik gelişmişlik arasında korelasyonun olduğu barizdir.

Türkiye ölçeğinde tarıma dayalı topluluktan sanayi toplumuna geçiş süreci Cumhuriyetin kuruluşu ile başlamıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında sanayi alanında yapılanma başlamış ve İzmir İktisat Kongresinde temel konu “ekonomik gelişme için Türk sanayisinin geliştirilmesi” olmuştur. Kamu bankaları eliyle sanayinin gelişimi le en önemli politika olmuş ve bu politika 2. Dünya savaşına kadar sürmüştür (Eyüpoğlu, 2010).

Planlı Kalkınma döneminin başladığı 1960’lı yıllarda sanayi sektörünün geliştirilmesi önemli politika alanlarından biri olmuştur. İlki 1963 yılında olan beşer yıllık kalkınma planları çerçevesinde sanayiye dayalı büyüme amaçlanmıştır. 1980 yılına kadar ithal ikamesi politikası benimsenmiş, 1980’den sonra ihracata yönelik sanayileşme uygulamasına geçilmiş, serbest piyasa ekonomisi alanında ilkelerin geliştirilmesi yönünde gelişmeler kaydedilmiştir (Eyüpoğlu, 2010).



**Şekil 3.1:** Kuruluş yıllarına göre OSB sayılarının kalkınma planları dönemlerine dağılımı. (Kaynak: Elif Örnek Özden Kalkınma Aracı Olarak Organize Sanayi Bölgelerini Yeniden Kurgulamak).

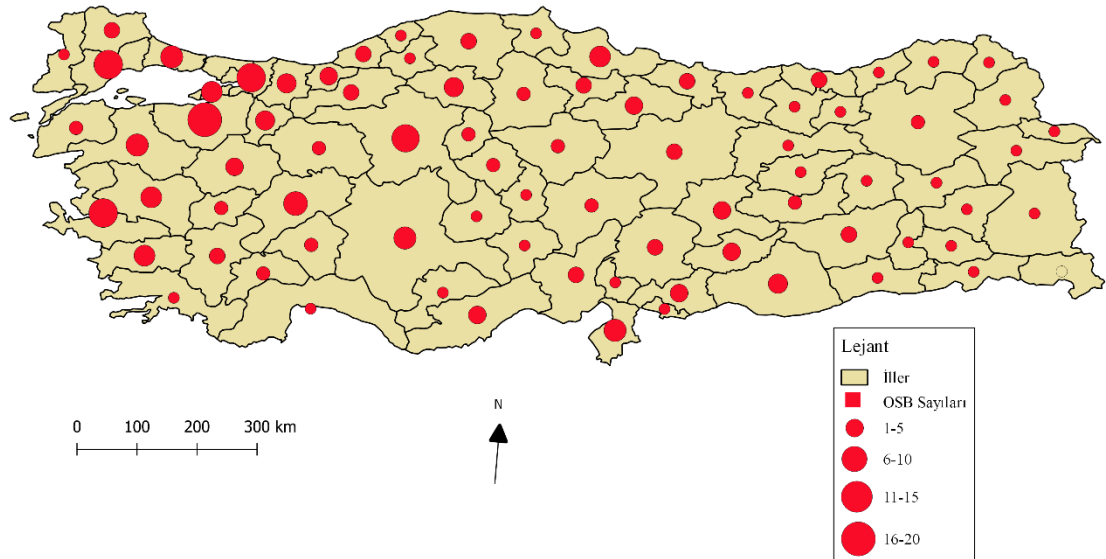
Sanayileşmenin gelişimi ile belli başlı bölgelerde ortaya çıkan ve yığılan tesisler, sanayi bölgelerini oluşturmaya başlamıştır. Ulaşım olanakları, pazar, başka ağlara yakınlık gibi belirleyici sebepler sanayinin Marmara havzası, Doğu Akdeniz ve Ankara’ya toplanmasına sebep olmuştur. Bu süreç kapsamında doğal ve ekonomik sebeplerin de etkisiyle sanayi alanlarının yanında devlet eliyle çeşitli adlarla yatırım bölgeleri oluşturmaya başlamıştır (Kanbak, 2011).



Sanayileşmenin planlı bir şekilde koordine edilmesi ve kentleşme amacı ile OSB ve Küçük Sanayi Siteleri (KSS) 1960'lı yıllardan itibaren kamu politikaları çerçevesinde devlet tarafından oluşturulmaya başlanmıştır. Türkiye'deki ilk OSB örneği 1962 yılında Bursa'da Bursa TSO OSB'nin kurulmasıyla başlanmıştır (Cansız, 2003).

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ve devam eden kalkınma planlarında, kalkınma planlarının temel politikalarından biri olarak OSB'ler görülmüştür. (Eyüpoğlu, 2010).

Türkiye'de yasal altyapı olmadan ve mevzuat boşluğu ile 1982 yılına dek faaliyet gösteren OSB'lerin, mevzuat alanında var olan eksikliği gidermek amacıyla 31 Ocak 1982 tarihinde 17591 sayılı "Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Fonlar Yönetmeliği" Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve bu alanda ki yasal boşluğun tamamlanması amaçlanmıştır (Bayülken, 2017)



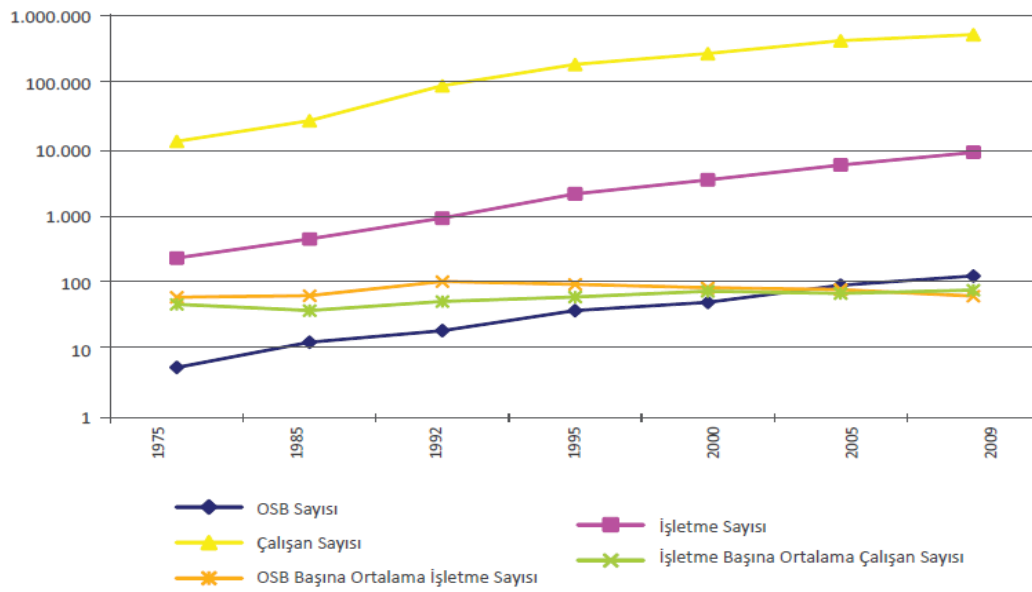
**Şekil 3.2:** Türkiye'de illere göre kurulu bulunan Organize Sanayi Bölgeleri (Kaynak Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kurulu 2019 Verilerine Göre Oluşturulmuştur).

Sayıları hızla artan OSB'lerin tüzel kişiliğe kazandırılması 15.04.2000 tarih ve 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu ile olmuş ve bu kapsamda OSB yönetimleri, etkili ve hızlı karar verme mekanizmasına sahip olmuşlardır (Bayülken, 2017).

Türkiye'de OSB'ler yürürlükte ki mevzuatlar kapsamında 5 ayrı kategoride sınıflandırılmaktadır.

1. Faaliyet olarak farklı sektörlerin bir arada bulunduğu Karma OSB'ler.

2. Benzer sektörlerin ve bu sektör gruplarına ait alt sektörlerin faaliyetlerini bir arada yürüttüğü İhtisas OSB'ler.
3. Gerçek ve tüzel kişiliklerin kendilerine ait mülkleri üzerinde kurdukları Özel OSB'ler.
4. Faaliyetlerini Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı ile yürüten, tarımsal sektörlerde faaliyetlerine devam eden Tarıma Dayalı OSB'ler.
5. Farklı sebeplerden ötürü bir araya gelerek faaliyet yürüten ve mevcut sanayi alanını OSB'ye dönüştürülmesi ile kurulan İslah OSB'ler (Bayülken, 2017).



**Şekil 3.3:** OSB'lerin yıllar itibarıyla istatistikî büyüklüklerindeki gelişimleri (Kaynak: Mehmet Cansız - Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri politikaları Ve Uygulamaları).

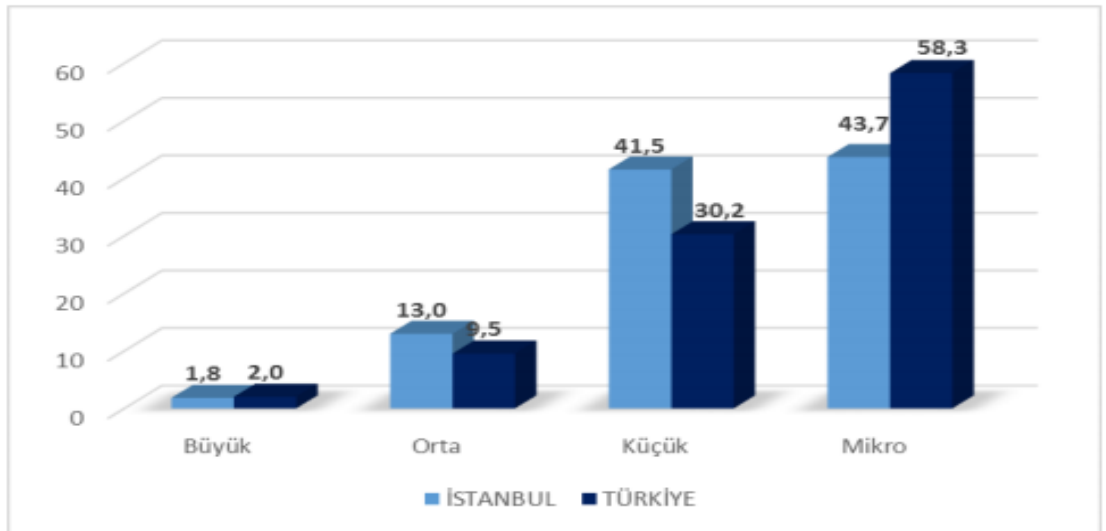
2019 Organize Sanayi bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK) verilerine göre Türkiye'de OSB sayısı 327'e ulaşmıştır (Url-1).

Yaklaşık elli bin fabrikanın bulunduğu, bir milyon yedi yüz elli bin kişiye istihdam sağlayan OSB'ler, Türkiye'nin 80 ilinde üretimin, istihdam ve ihracatın merkezi haline gelmiştir (Url-1).

#### 4. MATERYAL- İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ

##### 4.1 İstanbul Sanayi Durumu ve İstanbul'da Kurulu Bulunan OSB'ler

Sosyo-ekonomik olarak Türkiye'nin en gelişmiş ili olan İstanbul, sanayi alanında Türkiye ekonomisinin ağırlıklı olarak ticaret, sanayi, ulaştırma ve haberleşme sektöründe zirvede bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan en büyük 100 sanayi kuruluşunun bulunduğu İstanbul İlinde, ayrıca en büyük 500 kuruluşun 250'sini bulunmaktadır. 1952 yılında kurulan, 40 meslek grubundan 18000'e yakın üyesi bulunan İstanbul Sanayi Odası Türkiye'nin en büyük sanayi odasını teşkil etmektedir. Ticari olarak Türkiye'de zirvede olan İstanbul'da, 1882'de kurulan İstanbul Ticaret Odası kayıtlarına göre 400.000'e yakın üye bulunmaktadır. Ticaret, sanayi, ulaştırma ve haberleşme sektörlerine dayalı bir ekonomiye sahip kentte, Türkiye genelinde ticaret sektöründe yaklaşık %30'unu, Türkiye'de tahsil edilen tüm vergi gelirlerinin yaklaşık %44'ünü, toplam dış ticaret hacminin yaklaşık %50'sini, alınan patentlerin %40'ını, sanayi işletmelerinin %31'ini gerçekleştirmektedir (81 İl Sanayi Durum Raporu, 2019).

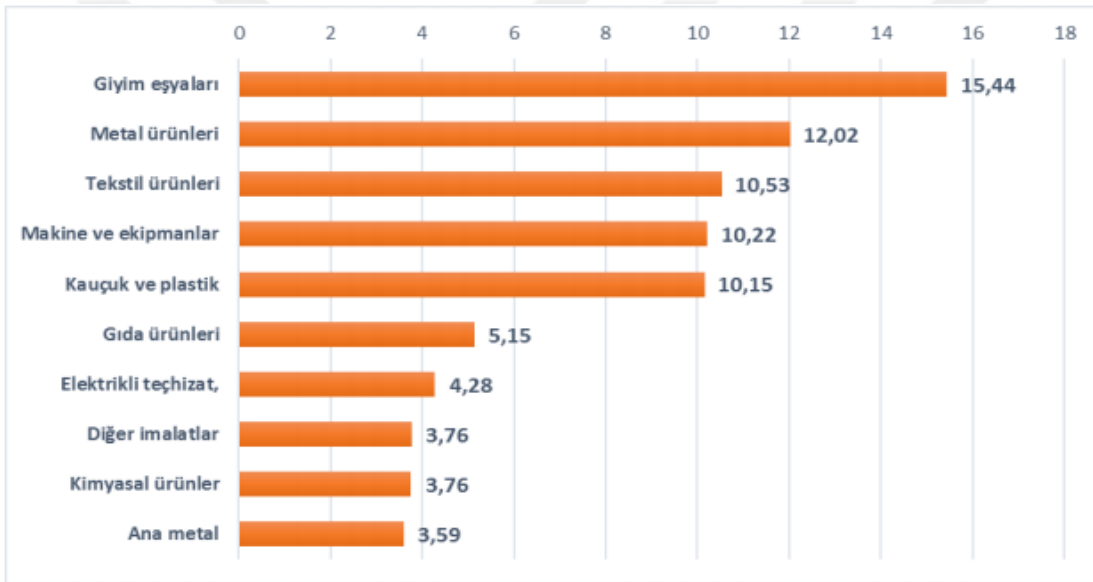


Şekil 4.1: İstanbul İli sanayi dağılımı (Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 81 İl Sanayi Durum Raporu).

İstanbul İl'inde kapasite raporuna sahip sanayici firmalara bakıldığında, büyük çoğunluğun öncelikle Başakşehir, Küçükçekmece, Tuzla ve Bayrampaşa'da bulunduğu görülmektedir (Bilgin, 2004).

İstanbul İl'inde bulunan sanayi işletmeler çalışan sayısına göre; %43,7 mikro, %41,5 küçük, %13 orta ve %1,8 oranında büyük ölçekli işletmelerdir (81 İl Sanayi Durum Raporu, 2019).

İstanbul İl'inde sanayi tesislerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %15,44 ile giyim eşyaları, ikinci sırada %12,02 ile metal ürünleri ve üçüncü sırada ise %10,53 ile tekstil ürünleri sektörü yer almaktadır (81 İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

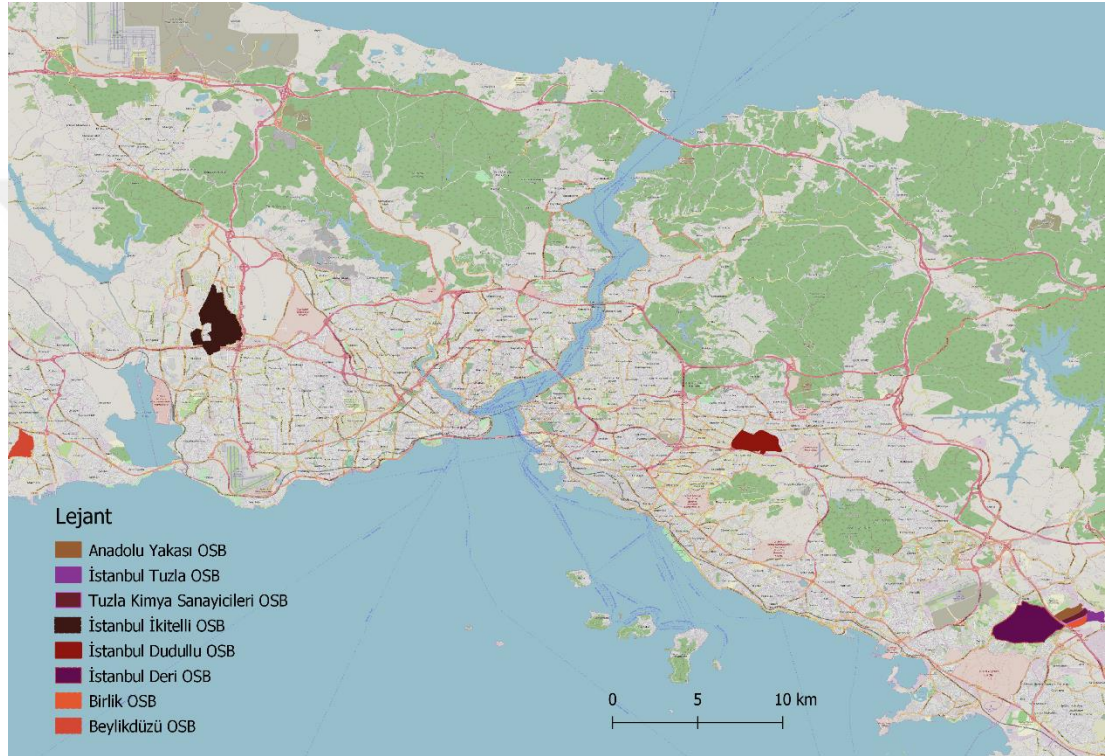


**Şekil 4.2:** İstanbul İl sanayi sektörel dağılımı (Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 81 İl Sanayi Durum Raporu).

İstanbul İl sınırları içerisinde bulunan İkitelli Organize Sanayi Bölgesi Avrupa Yakasının en büyük OSB konumundadır. İkitelli OSB, kent çevresine şehircilik açısından olumsuz bir durum ortaya çıkaran KOBİ'leri, yerleşim alanlarının dışına çıkarılması, kentsel ilkelere uygun düzenli bir sanayi konseptinde kurulması amacıyla Türkiye'nin en büyük ekonomik projelerinden biri olarak kurulmuştur. İki kooperatif grubu etrafında örgütlenen OSB'de toplam 26 adet kooperatif bulunmaktadır. 96 adet küçük sanayi sitesinin kent dışına taşınması projesi olarak başlayan plan dahilinde gelişen OSB, kentin büyümesi neticesinde bugün kent içerisinde kalmıştır (Bilgin, 2004)

İstanbul'da Avrupa yakasında bulunan bir diğer OSB Beylikdüzü OSB'dir. Birlik Sanayi Sitesi, Bakırcılar ve Mermerciler Sanayi Sitelerinin bir araya gelerek kurduğu OSB, 16 hektarlık alan üzerinde on beş bin kişiye iş istihdamı sağlamaktadır.

İstanbul Anadolu Yakasında kurulu bulunan İstanbul Dudullu OSB Ümraniye Bölgesinde 1977 yılında "Küçük Sanatlar ve Sanayi Alanı" olarak planlanarak 1983 yılında faaliyetine başlamıştır.



**Şekil 4.3:** İstanbul'da kurulu bulunan OSB'ler.

İstanbul Anadolu Yakasında bulunan diğer OSB'lerin tamamı Tuzla İlçe sınırları içerisinde bir arada gelmiştir. Tuzla İlçe sınırları içerisinde bulunan OSB'ler;

- İstanbul- Kazlıçesme Organize Deri Sanayicileri Derneği'nin Tuzla'da 1982 yılında deri sektörü alanında bulunan sanayilerin bir araya gelerek kurdukları ve deri ile ilgili ürünlerin üretimi, kimyasalların-kimyasal ürünlerin üretimi ve tekstil ürünlerinin üretimi faaliyetlerinin bulunduğu Deri OSB,
- Fabrikasyon metal ürünlerin, kauçuk-plastik ürünlerin ve makine-ekipman üretimleri faaliyetlerinin yürütüldüğü İstanbul Anadolu Yakası OSB,

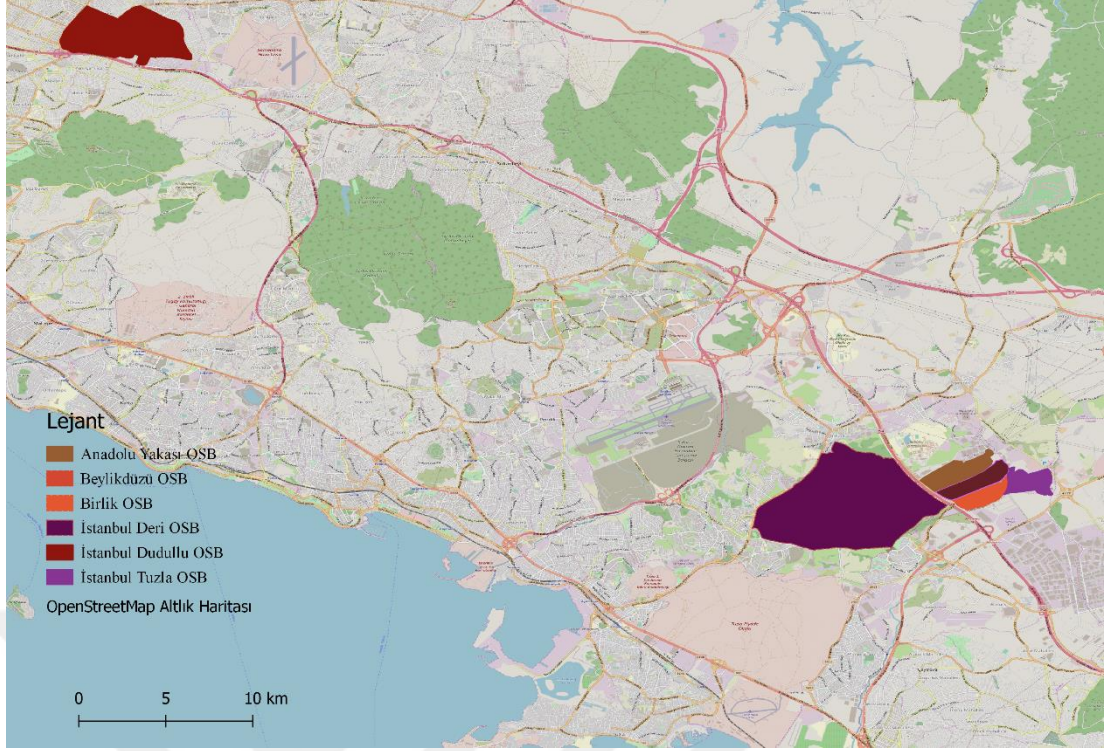
- 2000 yılında Boya Vernik Organize Sanayi Bölgesi olarak üretime başlayan, kimyasal ürünleri, fabrikasyon metal ürünleri ve makine ekipmanların kurulum-onarımı faaliyetleri yürüten tesislerin bulunduğu Birlik OSB,
- 1986 yılında Kimyacılar Toplu İşyeri Yapı Kooperatifine tahsis edilen ve 2001 yılında tüzel kişilik kazanan İstanbul Tuzla Kimya Sanayicileri OSB,
- 2000 yılında faaliyete başlayan ve kauçuk ve plastik ürünlerin üretimi, metal sanayi, bilgisayar-elektronik-optik ürünlerin üretimi, elektrikli teçhizat üretimi, enerji ve mobilya sektöründe faaliyet gösteren tesislerin bulunduğu İstanbul Tuzla OSB'dir (Bilgin, 2004).

## **4.2 Çalışma Alanı İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) Genel Bilgiler**

### **4.2.1 İTOSB konumu ve genel bilgileri**

Tuzla İlçe sınırları içerisinde diğer dört OSB ile iç içe bulunan İTOSB, 4562 Sayılı OSB Kanunu gereğince 16.11.2000 Tarih 19 Sicil numarası ile Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından Organize Sanayi Bölgesi olarak kabul edilmiştir ve faaliyetine 2000 yılında başlamıştır. İTOSB'un bulunduğu alan Tuzla İlçesi sınırları içerisinde yer bulunmaktadır. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından onaylanan 1/1000 ölçekli ve 1/5000 ölçekli imar planları ile 1/25000 çevre düzeni planında sanayi alanı olarak düzenlenmiştir. OSB Tuzla Tepeören Mahallesi sınırları içinde, Tuzla'ya 25 km, Sabiha Gökçen hava limanına 15 Km'lik mesafede bulunmaktadır.OSB Müdürlüğü Tepeören Mahallesi Recep Bilal Hancı Cd. No: 2 adresinde bulunmaktadır. Eski Ankara-İstanbul karayoluna cepheli bir konumda bulunan OSB'nin çevresinde Maret, Isuzu ve Honda fabrikaları, Birlik OSB, İstanbul Anadolu Yakası OSB ve İstanbul Kimya Sanayicileri OSB bulunmaktadır. Karma OSB tipinde tipine faaliyet gösteren İTOSB bünyesinde faaliyetini sürdüren 119 tesis bulunmaktadır Gıda ürünlerinin üretimi, kâğıt ve kâğıt ürünlerinin üretimi, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin üretimi temel eczacılık ürünlerinin üretimi, kauçuk ve plastik ürünlerin üretimi, metal sanayi, bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin üretimi, elektrikli teçhizat üretimi, enerji ve mobilya sektöründe faaliyet gösteren tesisler ağırlık kazanmaktadır.149 adet sanayi parselinin bünyesinde barındıran İTOSB, elektrik, doğalgaz, su, atıksu, konularının tamamında altyapısını tamamlamış bulunmaktadır.





Şekil 4.4: İTOSB konumu.



Şekil 4.5: İTOSB genel vaziyet planı (Kaynak:İTOSB Müdürlüğü).

Bünyesinde endüstriyel amaçlı bir adet atıksu arıtma tesisi bulunduran İTOSB, Bölge Hizmet Binası, Tam Donanımlı İtfaiye Merkezi, Hidrant Sistemi, Özel Güvenlik Teşkilatı, Tır Parkı, Konferans Salonu, Bakım Onarım Ekipleri gibi pek çok hizmeti yerine getirmektedir. 640.000 m<sup>2</sup>'lik bir alana sahip olan OSB'nin 455.167,21 m<sup>2</sup>'si sanayi alanına sahiptir. Kalan diğer alanlar ise yol ve yeşil alandır (İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) Analiz Raporu, 2016).

#### 4.2.2 İTOSB tesis bilgileri

İTOSB bünyesinde toplamda 149 sanayi alanın 119 adeti dolu bulunmaktadır. Tesislerin faaliyet konuları ve sayıları çizelge 4.1 görülmektedir. Faaliyette bulunan tesisler Ek B'de sunulmuştur

**Çizelge 4.1:** İTOSB sanayi tesisleri faaliyet bilgileri (Kaynak: İTOSB Müdürlüğü verileri).

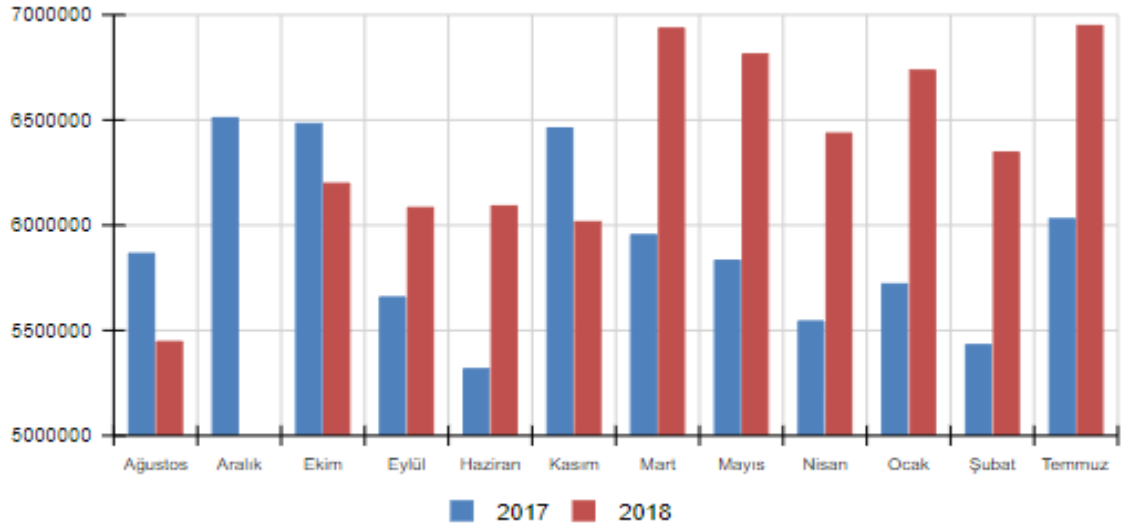
Faaliyet Konusu	İşletme Sayısı
Gıda ürünlerinin üretimi	6
Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin üretimi	5
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin üretimi	6
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin üretimi	10
Kauçuk ve plastik ürünlerin üretimi	12
Ana metal sanayii	32
Fabrikasyon metal ürünleri üretimi (makine ve teçhizat hariç)	9
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin üretimi	2
Elektrikli teçhizat üretimi	4
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman üretimi	7
Enerji	6
Mobilya üretimi	3
Diğer	18
<b>Toplam:</b>	<b>119</b>

#### 4.2.3 İTOSB enerji ve çevresel bilgiler

İstanbul OSB bünyesinde dağıtım şirketleri tarafından 20MVA gücünde 1 km mesafede elektrik alım yeri bulunmakta ve enerji yer altı şebekesi ile OSB içerisine gelmektedir. Doğalgaz şebekesine sahip olan İTOSB, Merkezi Atıksu Arıtma Tesisine sahip bulunmaktadır. Merkezi atıksu arıtma tesisi, çevre laboratuvarı, numune alma

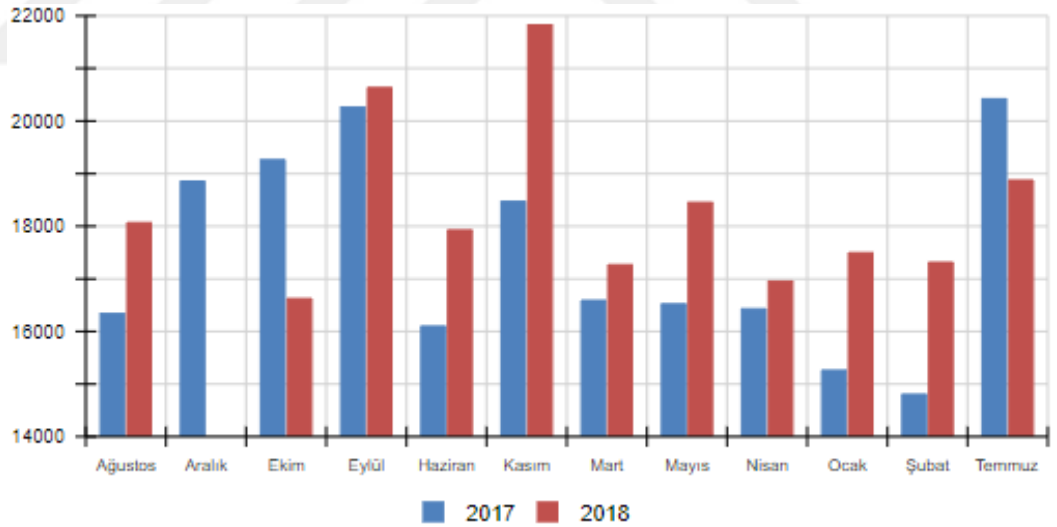


cihazları, numune alma personeli, online izleme çalışmalarını kendi bünyesinde yürütmektedir. 3000 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli biyolojik atıksu arıtma tesisine sahip olan İTOSB’da toplam 14 kişi çevre alanında çalışmaktadır.



**Şekil 4.6:** İTOSB elektrik tüketimi

(Kaynak:<http://portal.osbuk.org/OSBBilgiPortal/portal/GenelBilgilerClient.xhtml>).



**Şekil 4.7:** İTOSB su tüketimi

(Kaynak:<http://portal.osbuk.org/OSBBilgiPortal/portal/GenelBilgilerClient.xhtml>).

OSB’ye kullanma suyu OSB içerisinde bulunan sondaj ve şebeke yöntemi ile sağlanmaktadır. Su dağıtım işlemini İTOSB Müdürlüğü sağlamaktadır. İTOSB içerisinde toplam 2.000 m<sup>3</sup>’lük su deposu bulunmaktadır. İTOSB sahip olduğu arıtma tesisi ile faaliyetlerden kaynaklanan arıtılmış suları, çıkış noktasından aldığı 2 saatlik, 24 saatlik ve anlık numunelerle takip etmektedir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

(SKKY) yönetmeliği çerçevesinde yapılan iç izlemeler 15 günlük periyotlarla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca yetkilendirilmiş laboratuvarlara yaptırmaktadır.

**Çizelge 4.2:** İTOSB enerji verileri (Kaynak: İTOSB Müdürlüğü).

İTOSB Enerji Özelliği	Nitelik
İTOSB'nin enerji teminin indirici merkeze uzaklığı (km)	1,00
İTOSB enerji temin yöntemi	Lisans Sahibi Üretici
İTOSB elektrik satış fiyatı kurulu elektrik gücü (mva)	20,00
İTOSB elektrik şebekesinin özelliği	Yer Altı
Elektrik dağıtım şebekesi gerilim kademesi (KV)	
Doğalgaz şebekesi durumu	Mevcut
Doğalgaz temin yöntemi	Dağıtım Şirketi
Yıllık gaz çekiş miktarı (m <sup>3</sup> )	0,00
Doğalgaz şebekesi kapasite (m <sup>3</sup> / yıl)	0,00

**Çizelge 4.3:** İTOSB bünyesinde çevresel veriler (Kaynak İTOSB Müdürlüğü).

Çevresel Faaliyet	Nitelik
Su Temin Yöntemi	Sondaj, Şebeke
Su Deposu Varlığı	Var
Su Deposu Kapasitesi (m <sup>3</sup> )	2.000,00
Su Dağıtım ve İşletimi	OSB Müdürlüğü
Birim Su Satış Fiyatı (TL/m <sup>3</sup> )	9,90
Suyun Bakteriyolojik Analizi	Yapılıyor
Klorlama Tesisi Varlığı	Var
Atıksu Varlığı	Var
Atıksu Arıtma Tesisi Kapasitesi (m <sup>3</sup> / gün)	Tek Kademe 3.000,00
Deşarj İzin Belgesi Var mı?	Var
Deşarj Mesafesi (m.) ve Deşarjın Yapıldığı Yer	1.000,00- Umurbey Deresi
İşletmelerin Sahip Olduğu Ön Atıksu Arıtma Tesisi Sayısı	5
Atıksu İçin Alınan Önlemler	Merkezi Atıksu Arıtma Tesisi, Çevre Laboratuvarı, Numune Alma Cihazları, Numune Alma Personeli, Online İzleme Çalışmaları,
Evsel Atık Yönetiminin Durumu	Mevcut- Belediye İle Anlaşmalı Bir Şekilde Atık Yönetimi Uygulanmaktadır.

**Çizelge 4.3 (devam): İTOSB bünyesinde çevresel veriler (Kaynak İTOSB Müdürlüğü).**

Çevresel Faaliyet	Nitelik
Endüstriyel atık yönetimi	Firma Bazlı Mevcut- Toplu Sözleşme Kapsamında İTOSB Tarafından Endüstriyel Atık yönetim sözleşmesi yürütülmektedir.
Tehlikeli atık yönetimi	Var - EÇBS Motat Uygulaması ile Tehlikeli Atık Yönetimi Yürütülmektedir. Atık Taşıma Lisansına Sahip Olmayan Araçların OSB Sınırlarına Girişi Yasaklanmıştır, Var – OSB İçerisinde Meydana Gelen Ambalaj Atıkları, Tuzla Belediyesi ve Ambalaj Atığı Toplama Ve Ayrırma Lisansına Sahip Firmalara Teslim Edilmektedir
Ambalaj Atığı Yönetimi	Mevcut
Çevre Yönetim Birimi	
Çevre Yönetimi Biriminde Çalışan Personel Sayısı	3
Evsel- Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisinde Çalışan Personel Sayısı	2
Biyolojik Çeşitliliğin Ve Peyzajın Korunması Kapsamında Çalışan Personel Sayısı	5
Enerji Alanında Çalışan Kişi Sayısı	3
Çevre Yönetim Sistemleri (ISO 14001, EMAS Vb.) Çalışmaları Kapsamında Çalışan Personel Sayısı	1
İçme ve Kullanma Suyu Kapsamında Çalışan Personel Sayısı	1
Evsel ve endüstriyel atıksu arıtma tesisi harcaması (TL/yıl)	0.(Tesis yap- işlet-devret şekli inşa edilmiş olup, gereken tüm çalışmalar ve ödenekler protokol gereği işletmeci tarafından karşılanmakta ve bedel talep edilmemektedir.)
Biyoçeşitlilik ve peyzaj korunması kapsamında yapılan çevresel harcama (TL/yıl)	326.560
Enerji harcaması (TL/yıl)	350.000
Çevre Yönetim Sistemleri (ISO 14001, EMAS vb.) Çalışmaları Kapsamında Yapılan Harcama (TL/yıl)	0
İçme- kullanma suyu kapsamında yapılan harcama (TL/yıl)	103000
Çevre yönetim birimi varlığı	Mevcut

**Çizelge 4.3 (devam): İTOSB bünyesinde çevresel veriler (Kaynak İTOSB Müdürlüğü).**

Çevresel Faaliyet	Nitelik
Çevre yönetim birimi personel nitelikleri	Çevre Mühendisi, Kimyager, Kimya Teknikeri
Çevre laboratuvarının varlığı	Mevcut
ÇED yönetmeliği kapsamına giren tesis sayısı	14
ÇED belgesine sahip tesis sayısı	2
ÇED gerekli değildir belgesine sahip tesis sayısı	12
Atık geri kazanım ve atık bertaraf tesisinin varlığı	Yok
Dış ortam havasını ve iklimi koruma	Hayır
Atıksu yönetimi	Evet
Atıksu yönetimi	Evet
İTOSB tarafından yürütülen atık yönetimi	Hayır
Toprak, yeraltı ve yerüstü sularının korunması ve iyileştirilmesi alanında yapılan çalışma	Hayır
Gürültü kontrolü ve titreşimin azaltılması konusunda yapılan çalışma	Hayır
Gürültü kontrolü ve titreşimin azaltılması konusunda yapılan çalışma	Hayır

**Çizelge 4.4: İTOSB atıksu arıtma tesisi genel bilgileri (Kaynak: EÇBS Verileri)**

Arıtma Tesisi Özellik	Nitelik
Arıtma Adı	İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi Arıtma Tesisi
Arıtma türü	Fiziksel, Kimyasal
Atıksu türü	Endüstriyel
Faaliyet durumu	Faaliyette
İnşaat bitiş tarihi	02.10.2013
İşletmeye alma tarihi	02.10.2013
Projen onay formu	Var
Proje onay tarihi/sayısı	25.10.2013/41900
Yatırım maliyeti (tl)	1.049.000
Arıtma tesis kapasitesi (m <sup>3</sup> /gün)	3000

**Çizelge 4.4 (devam): İTOSB atıksu arıtma tesisi genel bilgileri (Kaynak: EÇBS verileri).**

Aritma Tesisi Özellik	Nitelik
Toplam atıksu miktarı (m <sup>3</sup> /gün)	3000
AAT doluluk oranı (%)	100
Ayrı elektrik saati var mı?	
Tesisin kurulu gücü (kW)	136,55
AAT koordinatları	27.133097648620602,39.08364568382666
AAT sektör kodu	19
Sektör tipi	Karışık Endüstriyel
İşletim maliyeti (TL/m <sup>3</sup> )	0,24
Aritma tesisi eşdeğer nüfus (kişi)	60000
Aritma tesisi üniteleri	Stabilizasyon havuzu ünitesi (fiziksel) Klasik aktif çamur ünitesi Yüzey aeratör ile aktif çalışan biyolojik arıtma Aktif karbon (kimyasal arıtım)
Deşarj türü	Alıcı ortam
Deşarj olunan yer	Umurbey Deresi
Stabilizasyon yöntemi	Aerobik
Susuzlaştırma yöntemi	Dekantör
Yoğunlaştırma ve Islah İşlemleri	Çöktürmeli koyulaştırıcı, çamur kurutma yatağına bırakma kimyasal işlem
Stabilizasyon yöntemi	Aerobik

İTOSB bünyesinde Çevre Kanunu kapsamında Çevre İzin ve Lisans yönetmeliği çerçevesinde hava emisyon iznine tabi tesisler emisyon-ımisyon ölçümü yaptırma zorunluluğu bulunmakta ve yapılan ölçümleri İTOSB Müdürlüğüne ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmaktadır. İTOSB Müdürlüğü yıllık periyotlarla OSB içerisinde çeşitli alanlarda emisyon ölçümü yaptırmaktadır. Yapılan ölçümler

paydaşlarla paylaşılmaktadır. İTOSB tüm tesislerden kaynaklı toplam emisyon miktarını her yıl düzenli olarak OSB içerisinde çeşitli noktalarda yapmaktadır.

İTOSB bünyesinde bulunan firmalar yasal yükümlülük çerçevesinde Atık Yönetim Yönetmeliği kapsamında Endüstriyel Yönetim Planı hazırlamak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bildirim yapmaktadırlar. Ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bir önceki yıl üretilen toplam atık miktarlarını, atık kodları ve türleri ile beyan etme zorunluluğu bulunmaktadır. Veriler EÇBS üzerinden sunulmaktadır.



## 5. YÖNTEM - İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI

Sistem tasarımı amaç ÇBS ile OSB ve OSB bünyesinde bulunan tesislerin çevresel verilerin kullanıcının hizmetine sokulması ve izlenebilirliğidir. Ayrıca zamansal olarak ÇBS'nin güncel tutularak gerekli verilerin sürekli olarak entegre edilmesi amaçlanmıştır.

Çevresel verilerle oluşturulacak ÇBS'nin objektif değerlendirilmesi neticesinde kullanıcılara güncel olarak çevresel bilgiler sunulmak istenmiştir.

Sunulan veriler İTOSB, İTOSB bünyesinde bulunan faaliyetteki tesisler, atıksu arıtma tesisi, hava kalitesi ilgili temel çevresel göstergeleri kullanıcıların hizmetine sunmaktadır. Ayrıca çeşitli katmanlar oluşturularak kullanıcıya tesis ve ilgili verilere kolayca ulaşılması istenmiştir.

Oluşturulan katmanlarla tesislerin çevresel verileri, faaliyetteki tesislerle ilişkilendirilerek tesislerin faaliyet konusuna göre çevresel verileri kullanıcıya sunulmuştur.

Tasarım esnasında oluşturulan ÇBS kapsamında çeşitli modüller oluşturulmuştur.

- OSB Verileri modülü ile OSB'lerle ilgili genel veriler, parsel kullanım durumları, OSB'nin toplam enerji tüketimi, toplam su tüketimi, atık envanter listesi, vaziyet planı, imar planı gibi veriler kullanıcıya sunulmuştur. İTOSB katmanı ile kullanıcı İTOSB bünyesinde bulunan tesislere ulaşma imkânına sahip olmaktadır.
- Ada-Parsel Verileri modülü ile OSB bünyesinde bulunan ada-parcel bilgilerine ulaşma imkânı doğmuş ve parsel kullanımı ile ilgili bilgiye ulaşma imkânı doğmuştur.
- Faaliyet Konusu modülü ile OSB içerisinde bulunan tesislerin nace kodlarına göre yürüttükleri faaliyetle ilgili bilgilere erişim sağlanabilmektedir.
- Kapasite modülü ile tesislere ait Sanayi ve Ticaret Odalarından alınmış kapasite raporlarına ulaşma imkânı bulunmaktadır.

- Çevre Yönetim Sistemi Verileri modülü üzerinden tesislerin yasal yükümlülükler dışında, çevreye olan duyarlılık ve çevreci politikalar oluşturulması sürecinde elde edilen ulusal ve uluslararası standartlara göre alınmış ISO 14001 gibi belge bilgilerine, OSB ve bünyesinde bulunan tesislerin oluşturduğu çevre yönetim sistemi bilgilerine ulaşma imkânı bulunmaktadır.
- Hava kalitesi modülü ile OSB içerisinde PM10, SO2, NO2, TVOC ölçüm sonuçları gözlemlenmektedir. Ayrıca tesislerin her birinden emisyon ölçüm sonuçları ve ölçüm raporları sisteme gelecekte entegre edilme olanağı bulunmaktadır.
- Atıksu Arıtma Tesisi Verileri modülü ile atıksu arıtma tesisi kimlik bilgileri, proje onay belgesi, numune alım tarihleri, kirletici konsantrasyonları, atıksu arıtma tesisine giren ve arıtmadan sonra elde edilen suyun kirlilik düzeyi, arıtma tesisi giriş ve çıkışlarında kompozit ve anlık alınan numune analiz sonuçları, atıksu arıtma tesisi çamur miktarı, stabilizasyon yöntemi, çamur susuzlaştırma yöntemi bilgilerine ulaşma imkânı bulunmaktadır.
- Oluşturulan Enerji Verileri modülü ile işletmelerin ve İTOSB'un tamamının enerji temin yöntemi, enerji kullanım durumlarına ulaşma imkânı sağlamaktadır. Ayrıca katmanlar içinde her bir tesise ait enerji verileri gözlemlenmektedir.
- Kullanma Suyu modülü ile faaliyetteki her bir işletmenin kullanma suyunun zamana göre değişimlerine ulaşma imkânı bulunmaktadır.
- Atıksu modülü ile işletmelerin ortaya çıkardığı atıksuların değişimleri gözlemlenebilir olacaktır.
- Atık Verileri modülü ile işletmelerden kaynaklı atıkların türüne ulaşma imkânı bulunmaktadır. Ayrıca endüstriyel atık yönetim planı bilgilerine ulaşma imkânı bulunmaktadır.
- ÇED modülü ile tesislerin ÇED kapsamı, ÇED raporu, ÇED belgesi sistemde kullanıcıya sunulmaktadır.
- Çevre İzin ve Lisans Modülü ile tesislerin çevre izin ve lisans kapsamaları hakkında bilgilere ulaşma imkânı bulunmaktadır.



- Sistem gereksinimleri ışığında işletmelerin bilgilerine ulaşma imkânı bulunmaktadır. OSB ve tesislerin genel bilgileri, arazi kullanımı, ada ve parsel bilgileri, adresleri, web adresleri bilgilerine erişim sağlanabilmektedir.

Sistemde oluşturulacak katmanlar ile OSB ile ilgili bilgilere ulaşma imkânı sağlayan İTOSB katmanı, her bir tesise ait bilgilere ulaşma imkânı verecek olan Tesisler katmanı, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, TVOC gibi havaya kirletici etkisi bulunan kirletici parametrelerinin konsantrasyon ölçümlerine ulaşma imkânı olan Hava Kalitesi Katmanı, atıksu arıtma tesisi verilerine ulaşma imkânı veren Arıtma Tesisi katmanı oluşturulmuştur.

## 5.1 İTOB ÇBS Tasarımı İçin Gereksinimler

### 5.1.1 Kullanılan geometrik veriler

Tuzla Belediye Başkanlığı'nca .ncz formatında hazırlanan Tuzla İlçesinin tamamını kapsayan 2017 tarihli hâlihazır haritadan, Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanan 1/5000 ölçekli revizyon imar planından, İBB tarafından hazırlanan 2018 tarihli .dng formatına sahip halihazır haritadan elde edilmiştir

**Çizelge 5.1:** Kullanılan geometrik veriler.

Nitelik	Format	Büyükklük(mb)	Temin Yöntemi
Tuzla halihazır harita	.ncz	558	Tuzla Belediye Başkanlığı
İBB halihazır harita	.dng	2300	İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
İmar planı	Kâğıt ortamında		Tuzla Belediye Başkanlığı
Vaziyet planı	Kâğıt ortamında		İTOSB Müdürlüğü

### 5.1.2 Kullanılan öznitelik verileri

Kullanılan öznitelik verileri İTOSB Müdürlüğünden, TÜİK Organize Sanayi Bölgeleri istatistik çalışmalarından, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Entegre Çevre Bilgi Sitemi üzerinden, İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden, Bilim ve Sanayi Bakanlığı OSB verilerinden ve anket yoluyla birebir tesislerden temin edilmiştir.

**Çizelge 5.2:** Kullanılan öznelik verileri.

Nitelik	Temin Yöntemi	Verinin Tanımı
Kullanma Suyu Verileri	İTOSB Müdürlüğü	OSB bünyesinde tesislerin kullandığı toplam su miktarları
Atıksu Verileri	EÇBS	Faaliyetteki firmaların evsel ve endüstriyel kaynaklı atıksu miktarları
Enerji Kullanım Verileri	İTOSB Müdürlüğü	OSB bünyesinde tesislerin kullandığı toplam elektrik ve doğalgaz kullanımları
Hava Kalitesi Verileri	İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	çevre izin ve lisans yönetmeliği kapsamında hava emisyonun iznine tabi tesislerin emisyon miktarları ve OSB içerisinde yapılan emisyon ve imisyon ölçümleri
Evsel ve Endüstriyel Atık Verileri	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	OSB bünyesinde bulunan tesislerden kaynaklı Atık Yönetim Yönetmeliği kapsamında tesislerin yasal olarak sunması gereken atık beyanları.
Atıksu Arıtma Tesisi Numune Verileri	EÇBS	OSB tarafından işletilen atıksu arıtma tesisi çıkış suyu numuneleri, numune alınış tarihleri, atıksu arıtma tesisi kimlik bilgileri, atıksu arıtma tesisi proje onayları
ÇED Kapsam Verileri	Çevre ve Şehircilik İl müdürlüğü	ÇED Yönetmeliği kapsamında İşletmelerin ÇED gereklidir, ÇED gerekli değildir, ÇED muaf ve ÇED kapsam dışı durumları, ÇED raporları
Çevre İzin ve Lisans Kapsam Verileri	Çevre ve Şehircilik İl müdürlüğü	Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında işletmelerin izin lisans kapsamaları
Parsel Bilgileri	İTOSB Müdürlüğü	OSB bünyesinde bulunan tesislerin ada ve parsel Bilgileri
Faaliyet Konusu Bilgileri	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı- TÜİK	İşletmelerin faaliyet konuları
Kapasite Durumları	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	İşletmelerin Faaliyetleri sonucu Ürettikleri Mal ve Hizmetin Yıllık Toplamı

### 5.1.3 Verilerin güncelliği

Sistem inşa etme aşamasında kullanılan geometrik veriler 2017 yılında Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış hali hazır haritadan ve 2015 yılında Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış 1/5000'lik revizyon imar planından alınmıştır. Geometrik verilerin karşılaştırılması amacıyla İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış halihazır harita (Ek-A' da gösterilmiştir) ile

karşılaştırılmıştır. 1999 yılından hazırlanmış İstanbul Çevre Düzeni Planı göz önüne alınırsa geometrik verilerin gelecekte değişmeyeceği varsayılmıştır.

Öznelik verileri ile ilgili tesislerin, atıksu, çevre izin ve lisans kapsamı, ÇED kapsamı, ÇED raporları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı uygulamalarından güncel olarak görülebilmektedir. Faaliyet konusu ve kapasiteler, İstanbul Sanayi Odası tarafından 2 yıllık sürelerle verilen kapasite raporları ile verilmektedir. Kapasite değişimleri yasal yükümlülük çerçevesinde tesisler tarafından yetkili mercilere verilmek zorundadır. Kullanım suyu ve enerji kullanımı verileri aylık olarak İTOSB Müdürlüğüne toplanmakta ve İTOSB internet sitesinden yayınlanmaktadır.

Arıtma tesisi numune sonuçları, numune alım tarihleri, çamur miktarları arıtma tesisi verimliliği ve Atıksu Arıtma Tesisi ile ilgili diğer veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı EÇBS üzerinden güncel olarak görülebilmektedir. Atıksu arıtma tesisinin iç izleme sonuçlarını anlık olarak sistem üzerinde yasal olarak bildirme yükümlülüğü bulunmaktadır. Evsel ve endüstriyel atık miktarları tesislerin Atık Yönetim Yönetmeliği kapsamında, EÇBS üzerinden bir önceki yıl kullanılan miktarının beyanı ile alınmaktadır. Ayrıca bütün tesisler için zorunlu olan endüstriyel atık yönetim planlarını 3 yıllık sürelerle hazırlanıp Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bildirilmesi gerekmektedir.

#### **5.1.4 Donanım**

Sistem tasarım aşamasında Lenovo IdeaPad Z510 özellikli bilgisayar notebook kullanılmıştır. Pafta sayısallaştırma esnasında Ricoh SP277SFNWX Lazer Yazıcı + Tarayıcı + Fotokopi + Fax kullanılmıştır.

#### **5.1.5 Programlar ve yazılımlar**

##### **QGIS**

Gary Sherman tarafından 2002'nin başlarında Quantum GIS'in geliştirilmesine başlanmıştır. Sürüm 1.0 Ocak 2009'da piyasaya sürülmüştür. QGIS, coğrafi verilerin izlenmesi, düzenlenmesi ve analiz edilmesini sağlayan, ücretsiz ve açık kaynak kodlu CBS uygulamasıdır. QGIS tematik kullanıcılara tematik harita oluşturma, oluşturulan haritaları dışarı aktarma, konumsal bilgileri analiz edebilme ve düzenleyebilme olanağı vermektedir. QGIS raster ve vektör verileri destekleyebilmekte, vektör verileri

nokta, çizgi ve çokgen olarak saklayabilmekte, birçok raster veri formatını ve yazılımsal görüntüleri coğrafi olarak destekleyebilmektedir

QGIS şekil dosyalarını, coğrafi veri tabanlarını, dxf, MapInfo, PostGIS formatlarını desteklemekte, farklı kaynaklardan gelen verilerin kullanımına izin vererek web harita ve web hizmetinde dahil olmak üzere web servislerine sunabilmektedir.

PostGIS, GRASS GIS ve MapServer gibi pekçok açık kaynak kodlu CBS paketleriyle bütünleşik durumda bulunan QGIS, Python veya C ++ ile yazılmış eklentileri ile kapasitesini genişletmektedir. QGIS eklentileri Google Geocoding API kullanarak coğrafi olarak kodlanabilmekte, ArcGIS'te bulunan standart araçlara benzer coğrafi işlem işlevlerini gerçekleştirebilmekte ve PostgreSQL / PostGIS, SpatiaLite ve MySQL veri tabanlarıyla ara yüz oluşturabilmektedir.

C ++ ile yazılmış QGIS, Qt kütüphanesini kapsamlı olarak kullanılmaktadır. GDAL, GRASS GIS, PostGIS ve PostgreSQL gibi veri formatlarına erişim sağlayabilmektedir (Url-3).

### **PostgreSQL**

PostgreSQL, SQL standart sorgu dilini kullanarak ilişkisel veritabanı modeli uygulayan bir veritabanı yönetim sistemidir. Ücretsiz ve açık kaynak kodlu olması, dünyanın her yerinde kaynak kodlarına ulaşılması PostgreSQL'i dünyanın her yerinde geniş kullanıcı grubu oluşmasına sebep olmuştur. Tüm UNIX ve türevi işletim sistemlerinde, NT çekirdekli Windows sistemlerinde çalışmaktadır (Url-4).

### **NetCAD**

Geniş bir alanda profesyonel mühendislik çözümleri sunan bir CAD ve GIS uygulaması olan NETCAD, masaüstü, web, mobil ve bulut kullanımı için yaklaşık 30 GIS ve CAD tabanlı uygulama sunan, yazılımı tamamen Türkiye kaynakları içerisinde geliştirilmiş, Türkiye'deki ilk kapsamlı GIS uygulamasıdır.

CAD ve GIS uygulamalarını sunan NETCAD, uygulama geliştirmeyi kolaylaştıran ve kod yazmadan ek özelliklerin gerçekleştirilmesini sağlayan yazılım sınıfları ve kullanıcı ara yüzleri koleksiyonuna sahip netigma; arazi çalışmaları, otoyollar, demiryolları, havaalanları, limanlar, barajlar, yerleşim alanı planlaması ve kazıları gibi hacme dayalı projelerin hazırlanması modülüne sahip Netpro; imar ve kadastro

projesinin hazırlanması için koordinat hesaplamaları dahil proje oluşturmada şablon dosya kullanımını standartına sahip Netmap gibi ürünlere sahiptir.

## **ARCGIS**

ESRI firması tarafından CBS alanında masaüstü, servis sağlayıcı, web kullanıcıları ve arazi çalışanları için uygulama sunan ArcGIS 5 ayrı sınıfa ayrılmaktadır.

ArcView, ArcEditor, ArcInfo gibi ileri düzey Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarında kullanılan ArcGIS Desktop; CBS ile oluşturulmuş haritaları web servisleri olarak sunan, web uygulamaları ortaya çıkaran kurumsal veri tabanı yönetimini sağlayan ArcGIS Server; arazi çalışmalarında özel araç ve uygulamalara sahip ArcGIS Mobile; C++, .NET, veya Java kullanan uygulama geliştiricilere yazılım bileşenleri kütüphanesi sağlayan ArcGIS Engine; yayınlanmış haritaların bulunduğu ArcGIS Online ArcGIS tarafından sunulan hizmetlerdir

ArcGIS Desktop Extensions (Modüller) kullanılarak bütün yazılımlara yeni yetenekler eklenebilir. Kullanıcılar ArcObjects (ArcGIS yazılım bileşenleri kütüphanesi) kullanarak kendilerine özel modüller geliştirebilirler. Ayrıca, Visual Basic, .NET, Java, Visual C++ gibi standart Windows programlama ara yüzleri kullanılarak yeni modüller ve özel araçlar da geliştirilebilir (Url-5).

## **Sunucu**

Sunucular, bir ağdaki istemcilere data, klasör ve kaynak paylaşımında bulunan, üstün donanımsal olarak üstün sahip olan hizmet sağlayıcı bilgisayarlardır. Sunucular ağ yönetmek, veri tabanı bulundurmak, klasör veya uygulama paylaşmak, e-mail veya web sayfaları bulundurmak gibi amaçlarda kullanılmaktadır.

Sunucu türleri:

- Web sunucular, web sitelerini barındıran, istemcilerin isteklerini yanıtlayan sunuculardır.
- Dosya sunucular, Yüksek sabit disk kapasitesine sahip, dosya paylaşım amaçlı sunucu türüdür.
- Veri tabanı sunucusu, ağ üzerinde veri tabanı hizmetlerini gerçekleştiren sunucu türüdür.
- Eposta sunucular, temel eposta hizmeti sağlamak için yapılandırılmış sunuculardır

- Proxy Sunucular, ağ üzerindeki trafiği hafifletmek ve yanıtlatma süresini kısaltmak için kullanılan sunuculardır.

**Çizelge 5.3:** Sistem tasarımında kullanılan donanımlar ve özellikleri özellikleri.

Donanım Türü	Adet	Özellik
PC	1	1600 mhz Bellek Hızı, 2 GB Ekran Kartı Hafızası, 2,4 Kg Ağırlık, Nvidia GeForce GT740M Harici Ekran Kartı, 1 TB Harddisk Kapasitesi, 2,5 GHz İşlemci Hızı, 5400 RPM HDD Hızı, 2,5 GHz 4.Nesil Intel Core i5 işlemci, DDR3 Tipli 8 GB Ram (Sistem Belleği), 4 Hücreli Pil, Kart Okuyucuya Sahip, 1366 x 768 Maksimum Ekran Çözünürlüğü, DVD Optik Sürücü
Yazıcı Tarayıcı	1	Ricoh SP277SFNWX Lazer Yazıcı + Tarayıcı + Fotokopi + Fax

**Çizelge 5.4:** Sistem tasarımında kullanılan program ve yazılımlar

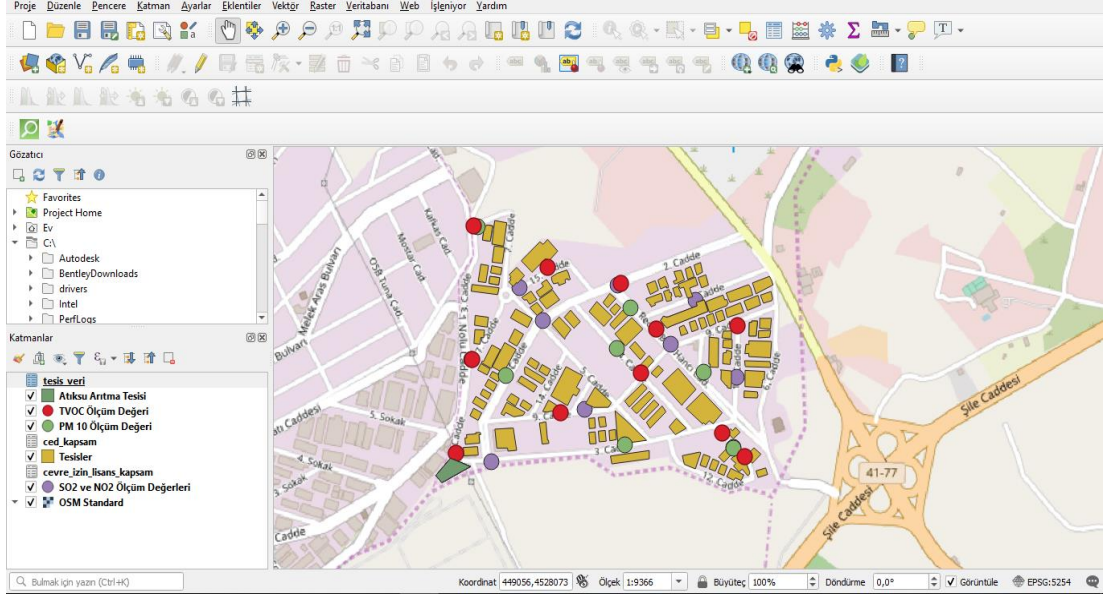
Program, yazılım ve sunucu	Versiyon	Temin Yöntemi
QGIS	3.4	Açık kaynak
ArcGIS	10..6	İTÜ
NetCAD	7.1	İTÜ
Q GIS web	QGIS2web	Açık kaynak
PostgreSQL	PostgreSQL	Açık kaynak
	11	

## 5.2 Sistem Tasarımı

### 5.2.1. Geometrik verilerin işlenmesi

2017 yılında Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış Tuzla İlçesi hali hazır harita, Tuzla Belediye Başkanlığından netcad ortamında .ncz formatından alınmıştır. Alınan verilerden çalışma alanı olarak pilot bölge seçilen İTOSB verileri ayıklanmış, ayıklanan veriler farklı katmanlar oluşturulmak için sınıflandırılmıştır.

Sınıflara ayrılan veriler .ncz formatından .dwg formatına dönüştürülerek CBS programlarına aktarılabilmesini sağlamıştır. Katman olarak OSB bünyesinde bulunan tesisler, yollar, arıtma tesisi, enerji nakil hatları, su deposu, kullanma suyu şebekesi, parseller ayrı ayrı sınıflandırılmış ve komşuluklar tanımlanmıştır.



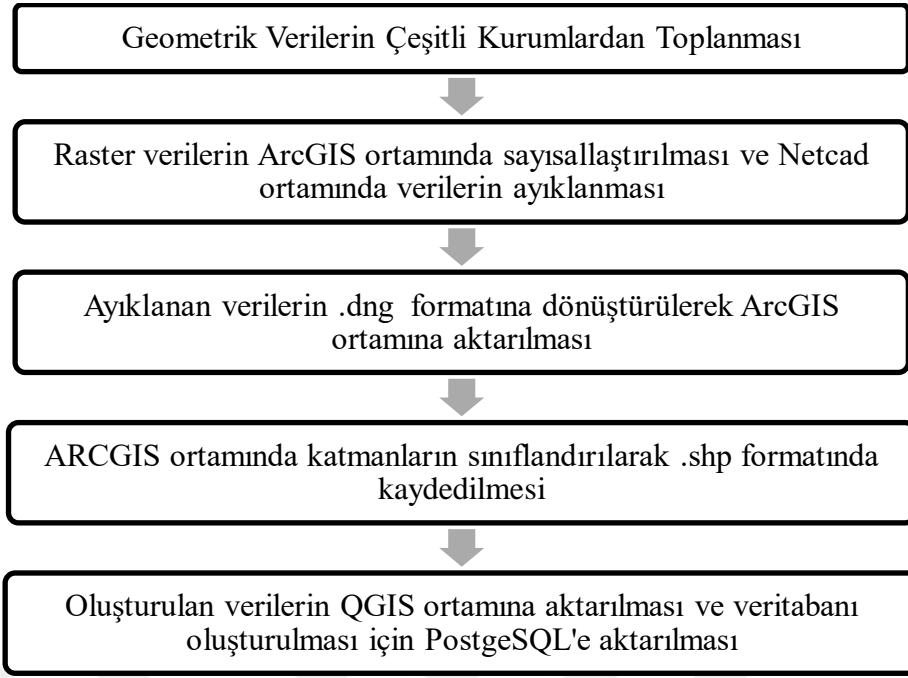
**Şekil 5.1:** QGIS ortamında verilerin düzenlenmesi.

Altlık olarak kullanılacak veri Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından çalışma alanını gösteren 1/5000 ölçekli revizyon imar planının ve İTOSB Müdürlüğü'nce temin edilen vaziyet planının arcgis ortamında sayısallaştırılması ile yapılmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış İstanbul İli halihazır harita, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden alınarak Tuzla Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış hali hazır haritayla eşleştirilerek veriler kontrol edilmiştir.

**Çizelge 5.5:** Sistemde kullanılan geometrik veri nitelikleri.

Coğrafi Nesne	Nesne Türü	Katman Adı
İTOSB Sınır	Alan	İTOSB
Yol Çizgileri	Çizgi	Yol
Bina	Alan	Tesis
Parsel	Alan	Parsel
Atıksu Arıtma Tesisi	Alan	Atıksu Arıtma Tesisi
Enerji Nakil Hattı	Çizgi	Enerji Nakil Hattı
Hava Kalitesi Verileri	Nokta	PM10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , TVOC

.dwg formatına dönüştürülen veriler Arcgis 10.6 programına aktarılarak katmanlara dönüştürülmüştür. Shape dosyası olarak kaydedilen veriler QGIS programına ve öznitelik verileri ile ilişkilendirilmesi için PostGreSQL ortamında veritabanı oluşturulması amacı ile aktarılmıştır.



**Şekil 5.2:** Sistem Aşamasında kullanılan geometrik verilerin iş akış şeması.

### 5.2.2. Öznitelik verilerinin düzenlenmesi

Çalışma bölgesinde bulunan tesislerle ilgili kullanılacak öznitelik verileri microsoft acces programı ile veri tabanı yönetim sistemi kurulmuştur. Oluşturulan veriler geometrik objelerle ve öznitelik verileri ile ilişkilendirilmesi için microsoft excel programı ile excel tabloları oluşturulacak şekilde ve ID belirlenerek hazırlanmıştır. Bu bağlamda İTOSB Müdürlüğünden alınmış kullanma suyu verileri ve enerji kullanma verileri, parsel kullanım durumları ve parsel bilgileri; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Entegre Çevre Bilgi Sistemi üzerinden alınmış atıksu numune tarihleri, numune sonuçları, tesislere ait Çevre izin ve lisans verileri; İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınmış hava kalitesi verileri, evsel ve endüstriyel atık verileri, atık yönetim planları, Sanayi Ve Ticaret Bakanlığı'ndan alınmış faaliyet konusu bilgileri, kapasite durumları verileri microsoft access veri tabanı programı içerisinde güncelleme yapılabilecek şekilde düzenlenmiş ve Microsoft Excel programında gerekli düzenlemeler yapılarak veritabanı inşası için PosrtgreSQL ortamına aktarılmıştır. Ayrıca pdf formatında alınan veriler gerekli entegrasyonun sağlanması için PosrtgreSQL ortamında geometrik verilerle ilişkilendirilmiştir.



```

4 create view vw_tvoc as
5 SELECT
6   tvoc.tvoc_1_olcum,
7   tvoc.tvoc_2_olcum,
8   tvoc.tvoc_3_olcum,
9   tvoc.tvoc_ortalama,
10  tvoc.tvoc_sinir_deger,
11  tvocg.geom
12 FROM hava_kalitesi_geom_tvoc tvocg
13 JOIN hava_kalitesi_tvoc tvoc
14 ON tvocg.id = tvoc.id;

```

	tvoc_1_olcum double precision	tvoc_2_olcum double precision	tvoc_3_olcum double precision	tvoc_ortalama double precision	tvoc_sinir_deger integer	geom geometry
1	222.75	390.05	413.04	341.946666666667	280	0101000020861...
2	130.34	96.59	26.2	84.3766666666667	280	0101000020861...
3	431.2	407.09	414.48	417.59	280	0101000020861...
4	1034.04	2430.64	1370.25	1611.64333333333	280	0101000020861...
5	474.75	175.98	147.38	266.036666666667	280	0101000020861...
6	300.86	291.21	521.04	371.036666666667	280	0101000020861...
7	437.14	274.02	304.23	338.463333333333	280	0101000020861...
8	700.07	600.77	660.66	680.722222222222	280	0101000020861...

Şekil 5.3: PostgreSQL ortamında hava kalitesi verilerinin düzenlenmesi.

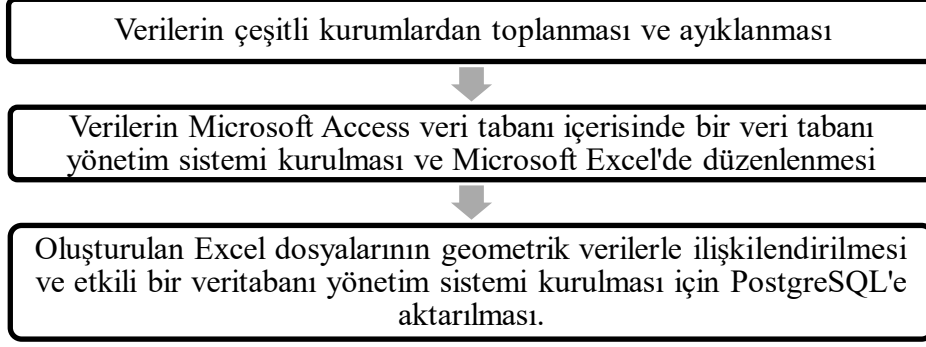
```

1
2 UPDATE tesis SET alan = ROUND(ST_Area(tesis.geom)::NUMERIC,2)
3
4

```

	id integer	tesis_adi character varying	ada integer	parsel integer	adres character varying	web_adresi character varying	telefon character varying	faaliyet_konusu integer
1	3	YURTIÇI KARGO	6501	7	07.CAD. NO :12	www.yurticikargo.co...	0 216 593 26 74	
2	1	OPTİBELT GÜÇ AKT...	6501	6	07.CAD. NO :14	www.errulman.com.tr	0 216 504 23 00	
3	2	ERHAN MAKİNA SA...	6501	7	07.CAD. NO:12	www.erhanmakina.c...	0 216 593 28 83	
4	4	TEKNO ELEKTROME...	6501	8	07.CAD. NO :10	www.hti.com.tr	0 216 504 02 09	
5	5	KAYSE ENDÜSTRİYE...	6501	11	07.CAD. NO:04	www.kayse.com.tr	0 216 304 00 65	
6	6	MERPAŞ MERSİN GL...	6501	12	07.CAD. NO :02	www.vegaabrasiv.com	0 216 593 38 25	
7	7	GENÇER OTOMOTIV...	6501	15	03.CAD. NO:27	www.gencerkasa.com	0 216 593 15 70	

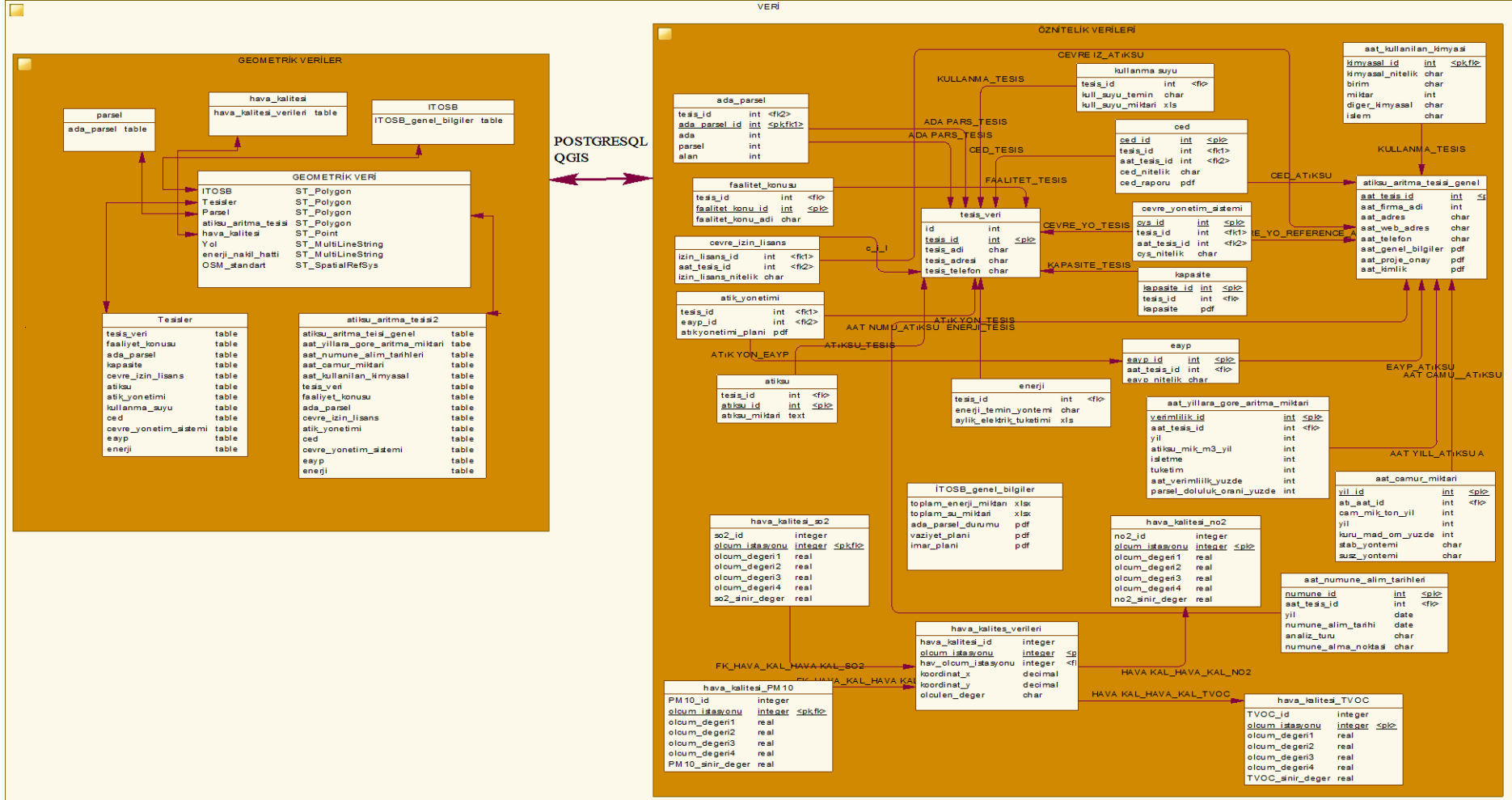
Şekil 5.4: PostgreSQL ortamında tesis verilerinin düzenlenmesi.



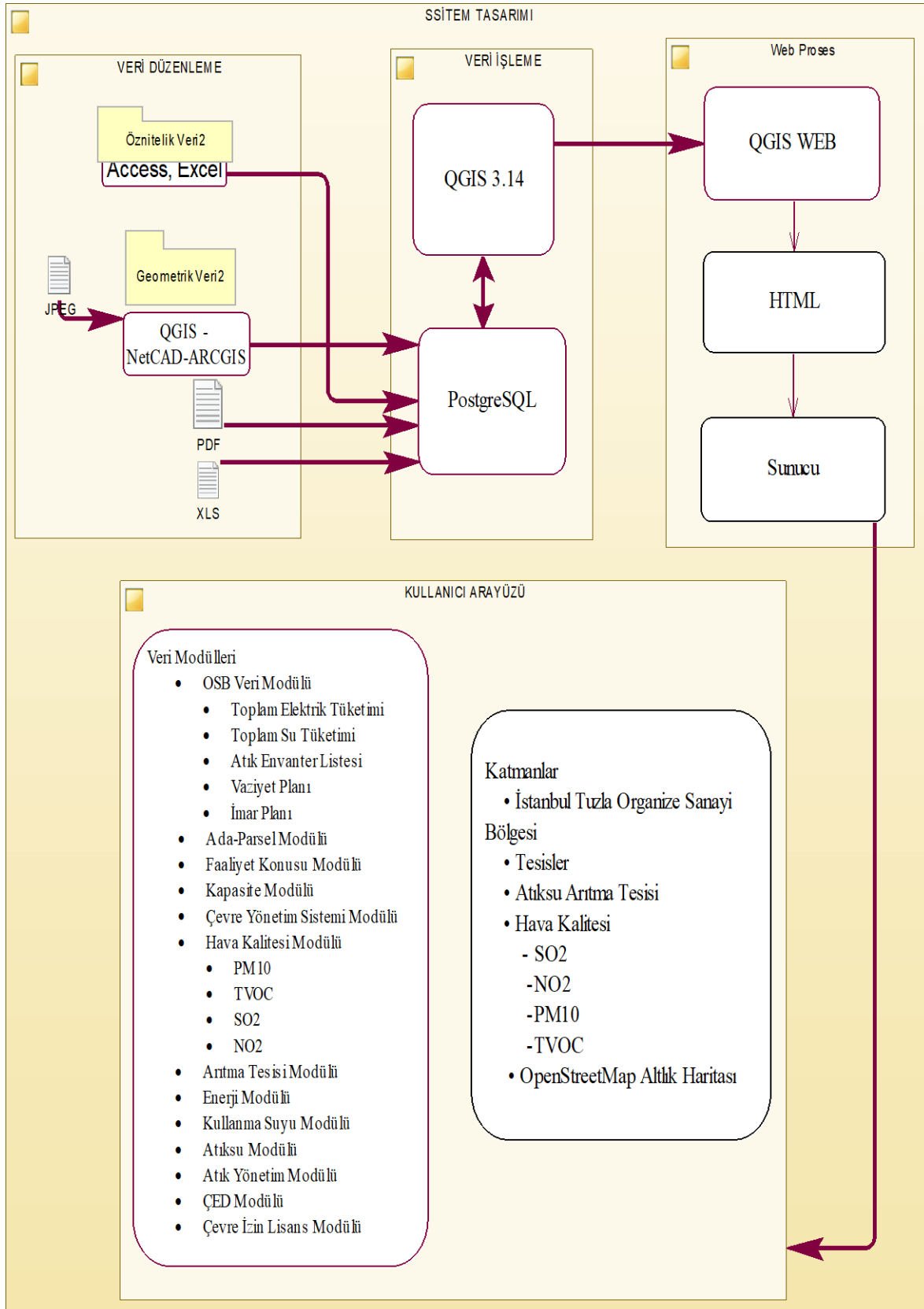
**Şekil 5.5:** Öznitelik verilerinin sisteme işlenmesi iş akış şeması.

### 5.2.3. Sistem entegrasyonu

Oluşturulan geometrik ve sözel veriler etkili bir veritabanı yönetim sistemi kurulması için PostGreSQL ortamına aktarılmıştır. Elde edilen veritabanı yapısı view oluşturularak ihtiyaç duyulan dosyalar QGIS ortamına aktarılması sağlanmıştır. Bu bağlamda elde edilecek veritabanı yönetim sisteminin QGIS ortamına aktarılarak gerekli sorgulamaların yapılmasına olanak sağlamak istenmiştir. Bu kapsamda sözel verilerle geometrik verilerin ilişkilendirilmesi neticesinde elde edilecek modüller, ara yüzde görülmesi sağlanmıştır. Öznitelik verileri ve geometrik verilerin ilişkilendirmesine tasarımda kullanılan ID kullanılarak hazırlanmıştır. Sistemde her bir katmanda istenen bilgiler hazırlanan modüllerle tasarlanmaya çalışılmıştır. İlişkilendirme esnasında eksik olan öznitelik verilerin tasarım bittikten sonra eklenebilmesine olanak sağlamak istenmiştir. Altlık olarak kullanılacak haritanın benzer koordinat formatında kullanılabilmesi için Open Street Map (OSM) standart haritası kullanılmıştır. Çalışmanın web tarayıcısında görüntülenebilmesi için QGIS'in açık kaynak kodlu QGIS2Web eklentisi kullanılmıştır. QGIS2Web eklentisi verileri Geojson formatına dönüştürülmüş, html kullanılarak düzenlenmiş, web-harita sunucuna aktarılması sağlamıştır. Elde edilen çalışmalar paylaşımlı hostinge aktarılarak <http://www.itosbgis.site> üzerinden kullanıcıya web tabanlı olarak sunulmuştur.



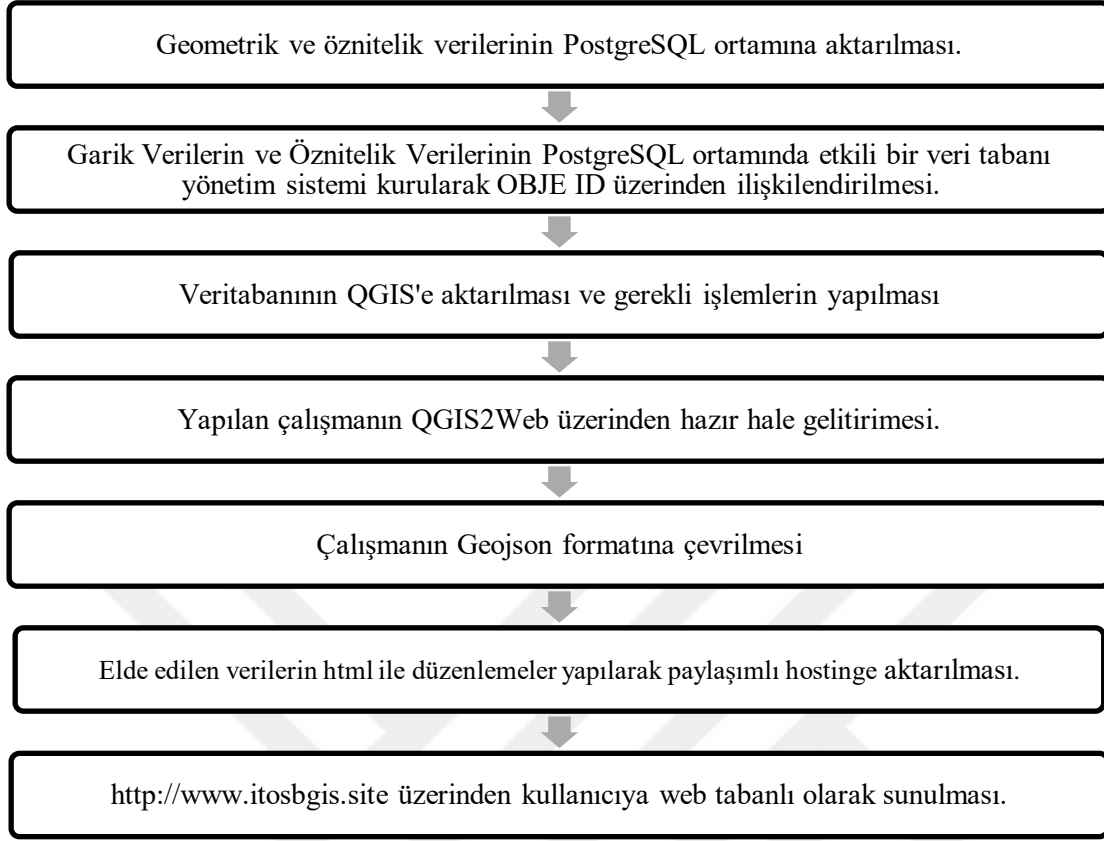
Şekil 5.6: Öznetelik verilerinin ve geometrik verilerin oluşturulması ve sistem entegrasyonu.



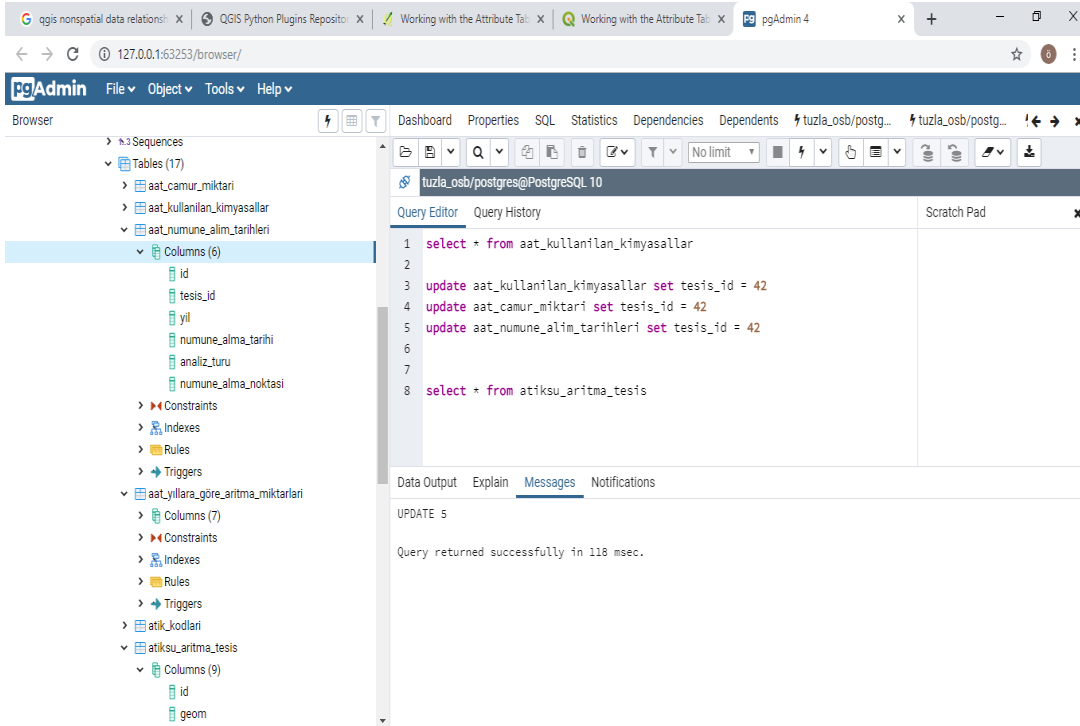
**Şekil 5.7:** Sistem entegrasyonu oluşturma aşamaları.

**Çizelge 5.6:** Geometrik verilerin ve öznitelik verilerinin ilişkilendirilmesi.

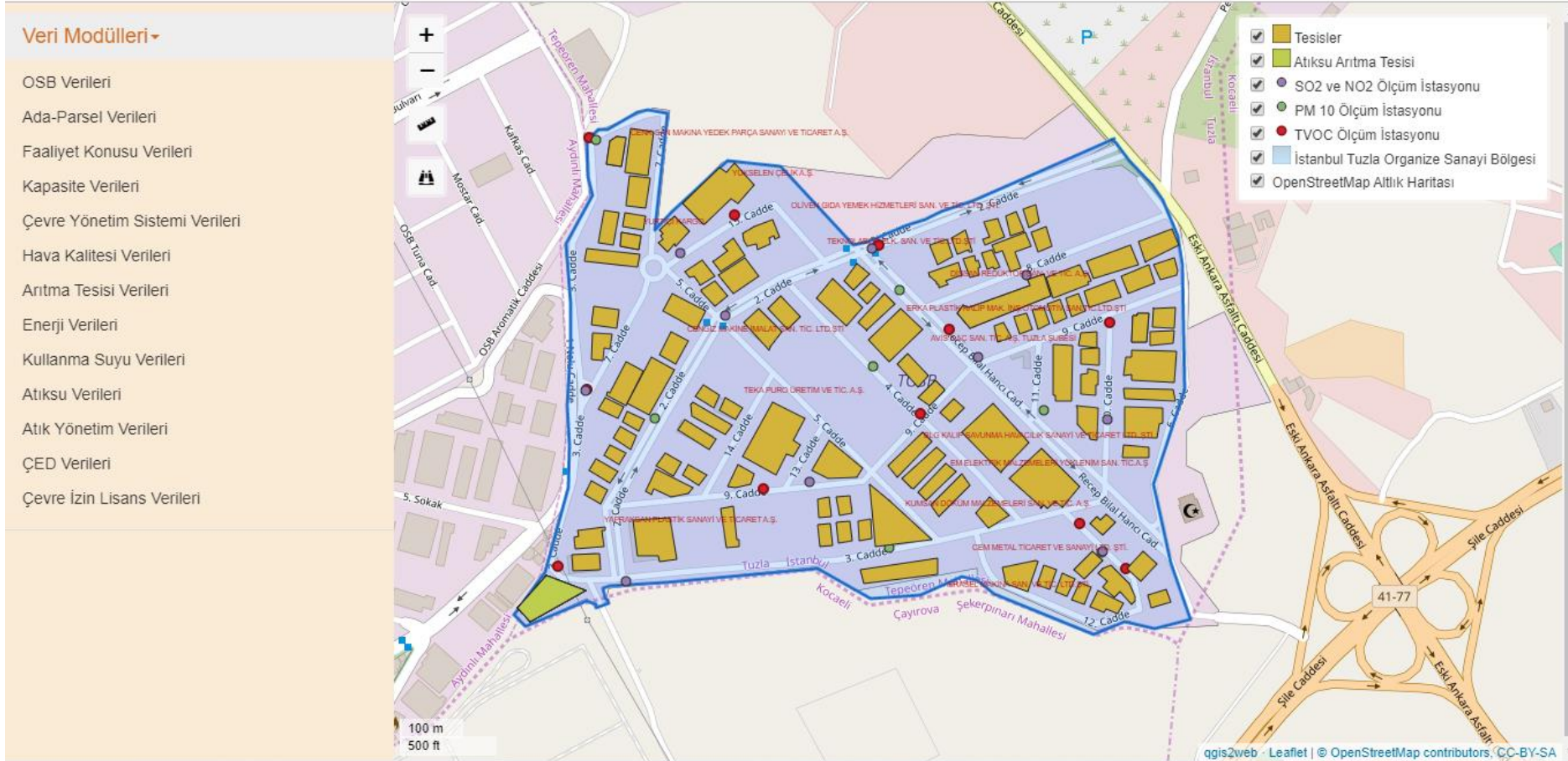
Coğrafi Nesne	Nesne Türü	Katman Adı	İlişkilendirilen Öznitelik
Fabrika	Alan	Tesis	ID, Tesis ID, Tesis Adı, Ada, Parsel, Adres, Web Adresi, Telefon, Kapasite, Alan, Enerji Temin Yöntemi, Enerji Temin Yöntemi, Elektrik Tüketimi, Su Tüketimi, , Atıksu Miktarı, Emisyon Miktarı, Atık Yönetim Planı, ÇED Kapsam, ÇED Raporu, Çevre İzin ve Lisans Kapsamı, Faaliyet Konusu
Parsel	Alan	Parsel	ID, Parsel No, Kullanım Durumu, Açıklama
Atıksu Arıtma Tesisi	Alan	Arıtma Tesisi	ID, Tesis ID, Tesis Adı Ada, Parsel, Adres, Web Adresi, Telefon, Kapasite, Alan, Enerji Temin Yöntemi, Enerji Temin Yöntemi, Elektrik Tüketimi Stabilizasyon Yöntem, Susuzlaştırma Yöntemi, Çevre İzin ve Lisans Kapsamı, ÇED Kapsamı AAT Proje Onay Belgesi AAT Genel Bilgiler, Numune Alım Tarihleri AAT Kimlik Belgesi, AAT Numune Analiz Sonuçları
Enerji Nakil Hattı	Çizgi	Enerji Nakil Hattı	ID, Uzunluk, Açıklama
Hava Kalitesi Verileri	Nokta	PM10, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , TVOC	ID, Ölçüm İstasyonları, Ölçüm Değerleri, Ölçüm Ortalamaları, Sınır Değerleri,
Kullanma Suyu Şebekesi	Çizgi	Kullanma Suyu Şebekesi	Yol ID, Uzunluk, Açıklama



**Şekil 5.8:** Veri entegrasyonu iş akış şeması.



**Şekil 5.9:** Atiksu Tesisi Verilerinin PostgreSQL ortamında entegrasyonu.



**Şekil 5.10:** Hazırlanan İTOSB ÇBS'nin web arayüzü.





## 6. İSTANBUL TUZLA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÇEVRESEL BİLGİ SİSTEMİ ANALİZİ VE ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

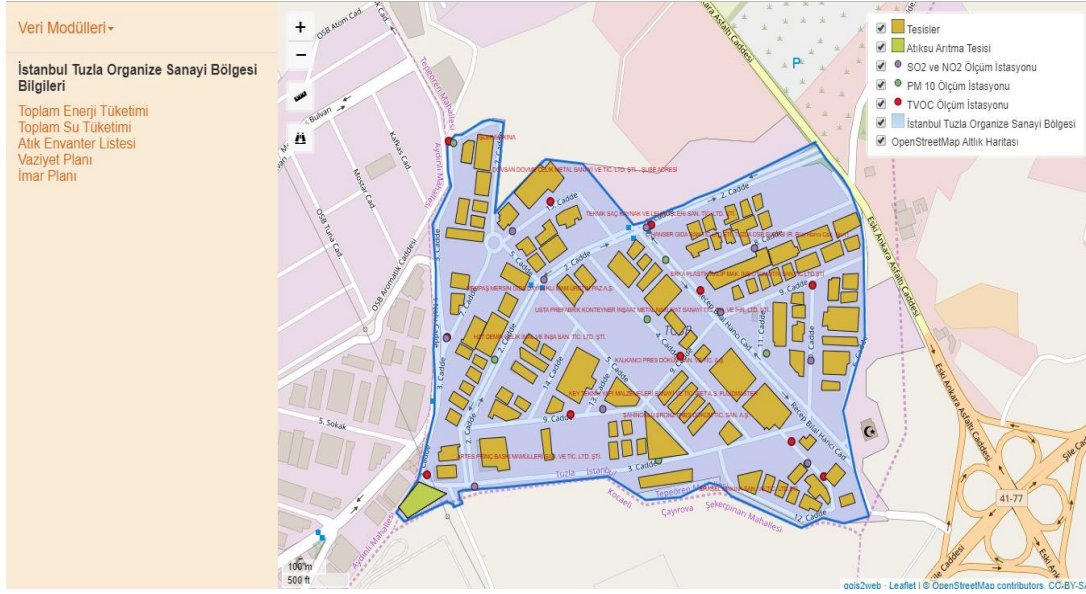
OSB bünyesinde yapılan çalışma sonuçları kapsamında firmalarla ilgili çevresel verilere ulaşma kolaylığı sağlanmıştır. Böylelikle tesislerin geçmişe yönelik çevresel göstergeleri, kullanılan katmanlarla değerlendirilebilmektedir. Çeşitli modüllerin eklenmesi ile oluşacak ara yüzde katmanlar arası geçiş ve modüllerden elde edilen sonuçlar sadece tesis bazlı değil, ayrı ayrı diğer çevresel göstergelerde kullanıma sokulmuştur.

Bu kapsamda her bir işletmeye ait çevresel göstergelerin yanında, çevresel göstergeler neticesinde elde edilen toplam çevresel etkilerde görülebilmektedir.

**OSB Verileri modülü** ile İTOSB ile ilgili genel veriler, parsel kullanım durumları, OSB'nin toplam enerji tüketimi, toplam su tüketimi, atık envanter listesi, vaziyet planı, imar planı gibi veriler kullanıcıya sunulmuş, İTOSB ile ilgili genel bilgilere ulaşma imkânı sağlanmıştır.

**Ada-Parsel Bilgilerinin Analizi:** OSB bünyesinde bulunan parsel sonuçları sorgulanabilmektedir. Sorgulama sonucu hangi işletmenin hangi parselde kurulu olduğu, parselin kullanım durumu, sorgulanabilmektedir. Ayrıca parsellerin kullanım durumu bilinmekte, bu bağlamda geleceğe yönelik imar planlarında yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

**Faaliyet Konularının Analizi:** OSB bünyesinde kurulu bulunan tesislerin faaliyet türleri sınıflandırılabilir. Faaliyetlerin iş koluna göre dağılımı değerlendirilerek yapılacak planlar çerçevesinde faaliyetlerin izlenmesi değerlendirilebilmektedir.



Şekil 6.1: İTOSB ÇBS OSB verileri modülü.

**Kapasite Durumlarının Analizi:** Sanayi ve Ticaret Odalarından alınmış kapasite raporlarına ulaşma imkânı bulunmaktadır. Tesislerin makine teçhizat bilgileri ve sayıları, üretim yöntemleri, üretim olanakları, üretimde kullanılan ekipman ve prosesler, üretime giren hammadde ve üretim sonrası oluşan ürün bilgileri, kullanılan enerji yöntemi ve miktarı, kullanılan su miktarı, tesislerin ne tür bir üretim yöntemine sahip oldukları, proses yöntemleri, proses değişiklikleri, üretim miktarı, çalışan sayısı gibi bilgilere ulaşma imkânı bulunmaktadır. Bu kapsamda tesislerden kaynaklı çevresel etkilerin tahmini yapılabilmektedir. Gelecekte eklenecek kapasite raporları vasıtasıyla işletmelerin kapasite artışları, makina teçhizat değişimleri, çalışma sayısı, enerji ve su kullanımları görülebilir olacaktır. Bu veriler ile kapasite artışına paralel olarak kullanılacak hammadde, kullanım suyu, enerji kullanımı gibi değerler planlanacağı düşünülmektedir. İTOSB Müdürlüğüne oluşturulacak planlar dahilinde toplam üretim miktarı, toplam hammadde miktarı belirlenerek öngörüler dahilinde planlar yapılabilmektedir.

**Çevre Yönetim Sistemi Verileri Analizi:** Tesislerin çevreci üretim pratiğinde oluşturulan politikalar kapsamında elde edilen ulusal ve uluslararası standartlara göre alınmış ISO 14001 gibi belge bilgilerine, çevre yönetim sistemi planlarına erişilebilmektedir.

**Hava Kalitesi Verilerinin Analizi:** OSB bünyesinde farklı noktalarda alınan ölçüm sonuçları ve tesislerden kaynaklı hava kirliliği konantrasyonları olan PM10, SO2, NO2 ve TVOC değerleri sorgulanabilmektedir. Sorgulanma sonucunda OSB kaynaklı

emiyon miktarları emiyon parametreleri kapsamında değerlendirilebilmektedir. Ayrıca gelecekte tesislerin hava kalitesi verileri sisteme eklenecek, ne tür bir baca gazı arıtma sistemi kurulabileceği ve yasal yükümlölükleri belirlenebilecektir.



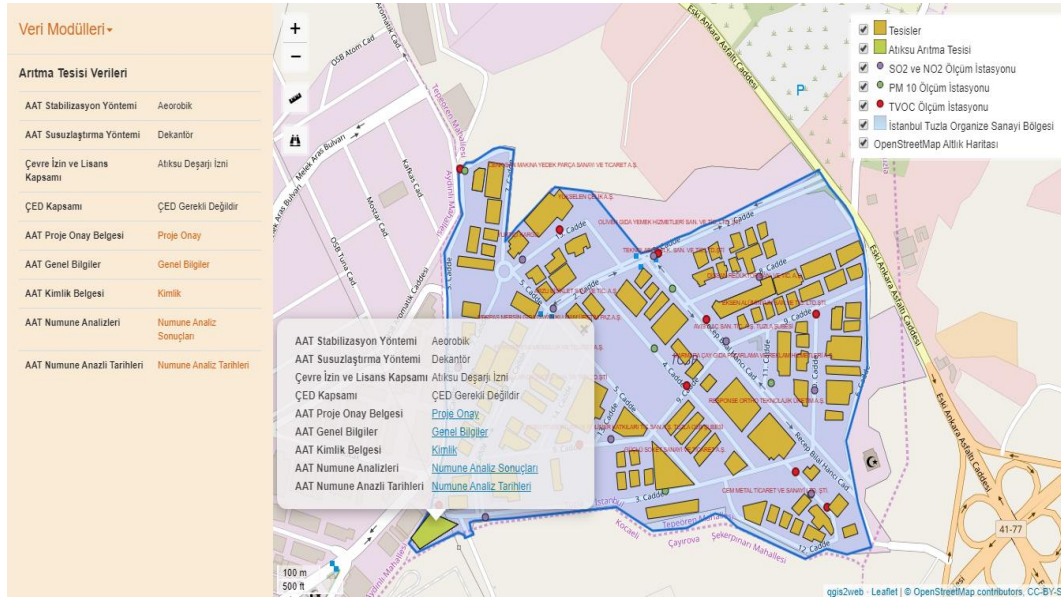
Şekil 6.2: Hava kalitesi veri modülü.

**Atıksu Arıtma Tesisi Verilerinin Analizi:** Sistemde Arıtma tesisi çıkış suyunda ki değerler sorgulanabilmektedir. Tesiste kurulu bulunan arıtma tesisi iç izleme neticesinde çıkış suyu numuneleri yapılan iç izlemelerin sistem entegrasyonu ile sorgulanabilmektedir. Numune sonuçları ve tesislerden kaynaklı atıksuların karşılaştırılması neticesinde ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilebilmektedir. Bu kapsamda gelecekle ilgili planlamalarda arıtma tesisi verimliliği arttırabilmesi için atılacak adımlar değerlendirilebilir. Atıksu arıtma tesisine ait stabilizasyon yöntemi, susuzlaştırma yöntemi proje onay belgesi, genel bilgiler, kimlik belgesi gibi verilerin sorgulanmasına olanak vermektedir.

**Enerji Verilerinin Analizi:** Tesislerin enerji temin yöntemleri, aylık elektrik tüketimleri sorgulanabilmektedir. Bu kapsamda mevcut enerji durumu sorgulanabilmekte ve geleceğe yönelik enerji ihtiyaçları planlanabilecektir.

**Kullanma Suyu Miktarlarının Analizi:** İşletmelerin her birinin ayrı ayrı kullanma suyu verilerinin yanında tesislerin toplam kullandığı su miktarı aylık değişimler halinde görülebilmektedir. Böylelikle kullanma suyunda meydana gelen değişimler, faaliyet türlerine göre tesislerin kullandığı su miktarları kategori olarak sunulabilmektedir.

**Atıksu Bilgilerinin Analizi:** İşletmelerin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıksu karakteristiği, evsel ve endüstriyel atıksu miktarları sorgulanabilmektedir. Atıksu miktarları kapsamında arıtma tesisine gelen toplam atıksu miktarı gelecekte tahmin edilebilecek böylelikle arıtma tesisine gelen su miktarı kapsamında, arıtma tesisi verimliliği etkin olarak kullanılabilir. Arıtma tesisine gelen yük yoğunluğu göz önüne bulundurularak hangi tesisin ön arıtmadan geçirilmesi gerektiği planlanabilir, böylelikle enerji ve hizmet bazlı tasarruf edilebilecek, arıtma tesisinin verimliliği artırılabilir, oluşacak atık çamur miktarı azaltılabilir.



**Şekil 6.3:** Atıksu arıtma tesisi bilgi ekranı.

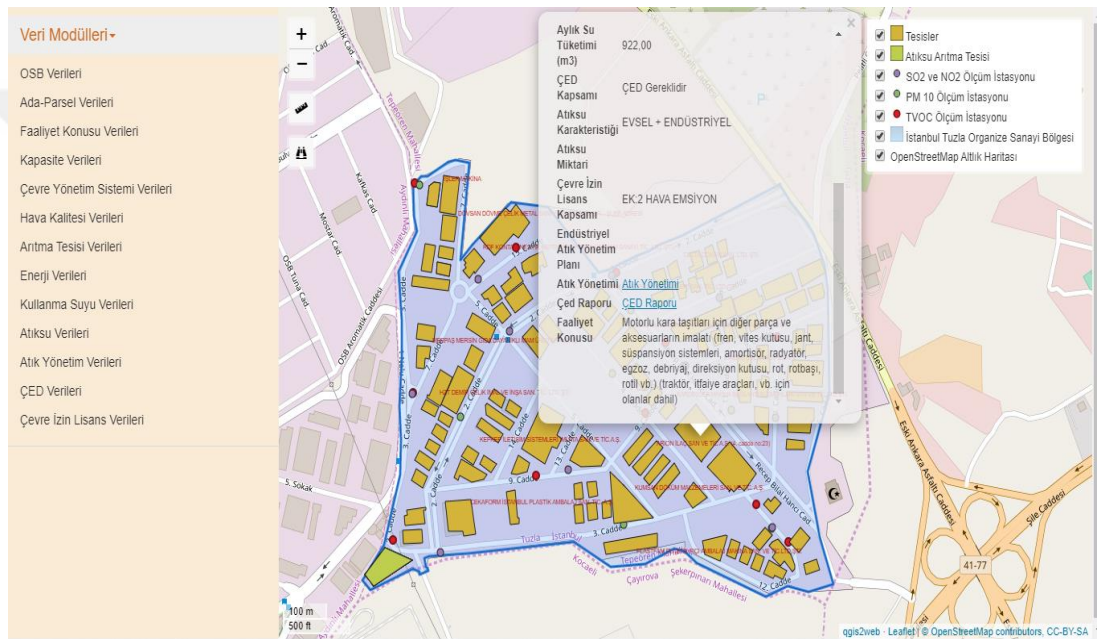
**Atık Yönetim Verilerinin Analizi:** Evsel ve endüstriyel atıkların atık kodlarına göre miktarları sorgulama neticesinde değerlendirilebilmektedir. Tesislerle ilgili atık yönetim planlarının hazırlanması neticesinde atık önleme, atık azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf planları yapılarak OSB'nin atık yönetim planları değerlendirilebilir. Gelecekte atık yönetim planları oluşturulması süreci içinde tesislere fayda getireceği düşünülmektedir.

**ÇED Verileri Analizi:** Tesislerin her birinin ÇED raporu ÇED belgesi sistemde görülmektedir. Tesislerin kuruluş esnasında aldıkları rapor ölçeğinde diğer çevresel verilerle karşılaştırılarak her bir tesisin yaptığı çevresel etkiler izlenebilir.

**Çevre İzin ve Lisans Kapsam Verilerinin Analizi:** Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında tesislerin aldığı izinler ve izin lisanslar sorgulanabilmektedir. Tesislerin konu bazlı Çevre izin ve lisans türleri belirlenebilmekte, izin-lisans koşulları

değerlendirilebilmektedir. Çevre izin ve çevre izin ve lisansların geçerlilik tarihi sorgulanabilmekte ve işletimlerin başvuracakları tarihler planlanarak, izin lisans süreci değerlendirilebilmektedir. Bu bağlamda izin-lisans süresince tesislerin yasal yükümlülükleri kapsamında izin-lisans süreci takip edilerek planlama yapılabilmektedir.

**Tesis Kaynaklı Çevresel Göstergelerin Analizi:** Her bir tesise ait çevresel göstergeler bir arada görülerek tesisle ilgili çevre yönetimi planlaması sağlanmak istenmiştir. Oluşturulacak çevresel risk raporları, uygun çevresel analizler, çevresel raporlamalar konusunda fayda getireceği umulmaktadır.



Şekil 6.4: WEB tabanlı İTOSB ÇBS tesis bilgi ekranı.

**Tesis Genel Bilgilerin Analizi:** Tesislerin adı, adresleri, web adresleri, telefon numaraları, kapasiteleri ve alanları sorgulanabilmektedir. Bu bağlamda çevresel verilerin yanında ilgililerin ihtiyaç duyabileceği tesis bilgilerine ulaşma imkânı bulunmaktadır.





## 7. SONUÇ VE TARTIŞMA

Dünya üzerinde plansız gelişim ile başlayan sanayileşmeyi koordine etmek, sanayiye disipline ederek sanayinin ortaya çıkardığı plansız şehir gelişiminin önüne geçmek, tarımsal faaliyetler için kullanılan alanlarının sanayide kullanılmasını engel olmak;, sağlıklı, ucuz, güvenilir, altyapı tesislerinin kurularak sanayinin daha ucuz olanaklara sahip olmasını sağlamak, tamamlayıcı ve yan ürünlere sahip sanayi kuruluşlarını bir araya toplamak ve en önemlisi çevre kirliliğini azaltmak amacıyla ortaya çıkan ve zamanla evrilen organize sanayi bölgeleri , Türkiye'nin sanayileşme sürecinde de önemli bir rol üstlenmiştir. Sanayinin çevre üzerinde yarattığı hasarın fark edilmesi ile çevrenin korunma bilinci 20.yy.'ın ikinci yarısından itibaren kamuoyunun gündemine girmiş ve son kırk yıllık süreçte sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirilmeye alınmıştır. Ekonomik ve sosyal gelişimin çevreyi ve doğal kaynakları korumakla gerçekleşmesi gerektiği fikri etrafında ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı, 21.yy'da pek çok faaliyette temel konu olmuştur. Sürdürülebilirliğin belki de en çok kullanılması gereken alan sanayi alanıdır.

Konuma dayalı bilgi sistemlerinin gelişimi ile ortaya çıkan CBS'nin önemli bir uygulama alanı olan ÇBS; sürdürülebilir bir gelişim çerçevesinde sanayi alanları üzerinde uygulama şansına sahip olduğunda daha pratik sonuçlar verecektir. Disipline edilmiş sanayi alanları olan OSB kapsamında oluşturulan ÇBS'leri OSB'de faaliyet gösteren işletmeler ve OSB Başkanlıklarına çevresel verileri sunabilmesine, çevresel etkilerinin izlenebilmesine olanak verecektir. Çevresel verilerin teknolojiyle kolayca takip edilebildiği çağımızda, bu verilerin düzenlenerek bir araya getirilmesi elzem oluşturmaktadır. Uzun bir geçmişe sahip olmaları, veri konusunda sahip oldukları zenginlik, bir plan dahilinde oluşmaları, altyapı tesislerinin kurulu olması, izleme süreçlerinin takip edilmesi, kent planlaması esnasında sanayi alanlarına kurulmaları gibi etmenlerle bilgi ve veriye hızlı ulaşma imkânına sahip olan OSB'lerle ilgili kurulması sürecinde önemli kolaylıklar sağlayacağı düşünülmektedir.

İTOSB özelinde yapılan bu çalışmada OSB'ler de ÇBS'nin kurulması sonucunda;

- Çevresel süreçlerin etkin olarak izlenebileceği, bu kapsamda tesislerde ve OSB bünyesinde etkili bir çevre yönetim sistemine olanak sağlayabileceği,
- OSB bünyesinde entegre kirlilik izleme olanaklarına sahip olabileceği, tesis bazlı atık miktarları, atıksu değerleri ve miktarları, havaya salınan emisyon miktar ve değerlerinin değişiminin izlenebileceği,
- Çevresel acil durum planlarının çevresel risk raporlarının ÇBS 'deki veriler kapsamında hazırlanabileceği,
- OSB bünyesinde türlerine göre kirlilik haritalarının oluşturulabileceği,
- İşletmelerden kaynaklanan endüstriyel ve evsel atıkların izlenebilirliği ile etkili bir atık yönetim planı hazırlanabileceği,
- İşletmelerin kapasite değişimlerinin izlenebileceği, bu kapsamda enerji, hammadde ve kullanım suyuna olan ihtiyaçların planlamasının yapılabilmesi,
- Çevre izin ve lisans ve ÇED kapsamında tesislerin tabi oldukları yasal yükümlülüklerin izlenebileceği,
- Enerji verilerinin sorgulanabileceği enerji planlamasının ÇBS kapsamında değerlendirilebileceği, OSB ve tesislerin her birinde geleceğe yönelik enerji planlamasında kullanılabilmesi,
- Atıksu arıtma tesisi verileri ile atıksu arıtma tesisine ait verilerin güncel olarak izlenebileceği, arıtma tesisine gelen kirlilik yükü ile çıkış numunesinden alınan sonuçlar dikkate alınarak arıtma tesislerinin ne tür bir arıtma işleminin uygulanması gerektiği, atıksu arıtma tesisi verileri ve toplam atıksu miktarlarını sorgulanabileceği, görülmüştür.

OSB'lerin oluşturacağı entegre bir çevre bilgi sistemi ile zamansal olarak çevresel bilgilere ulaşılması, kullanılacak hammadde, ürün ve çevre kirliliği arasında ki bağlantıların görülebileceği aşikardır. ÇBS'nin kurulması ile çevre kirliliği oluşturabilecek olası kaynakların tespit edilerek bu alanlara yönelik kirlilik önleme stratejileri geliştirilebileceği ve olası çevresel felaketlerin öngörülebilir olmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Zamansal değişimler ile çevre kirliliği arasında oluşturulacak bağlantıyla OSB bünyesinde bulunan tesislerin dönemsel kirlilik oranları tespit edileceği düşünülmektedir. Olası çevresel felaketlerin önüne geçilebileceği, planlar dahilinde entegre bir çevre yönetim sisteminin kurulabileceği, konumsal ve zamansal olarak OSB ve OSB tesislerinden kaynaklı çevresel değişimlerin izlenebileceği, hava, toprak, su ve gibi alanların ve korunma ihtimalinin



artacağı düşünölmektedir. Kurulacak ÇBS ile ekolojik tahribata yol açan sanayi etmenlerinin gözlemlenerek gerekli önlemlerin alınmasına imkân verecektir.

Bütün bu değerdendirmeler ışığında OSB'ler de kurulacak ÇBS'nin zamanla bütün sanayi kuruluşlarına yayılarak entegre bir Çevre Bilgi Sistemi kurulabilir. Çevresel verilerin bir araya getirilmesi neticesinde oluşacak ÇBS, ayrıca çevresel şeffaflığın ve sürdürülebilirlik ekseninde çevrenin korunmasına etkili bir katkı sağlayacağı düşünölmektedir. ÇBS ile OSB'lerde kullanılacak entegre bir çevre yönetim sisteminin ve çevresel risk oluşturacak etmelerin önceden belirlenerek önlemlerin alınmasına imkân vereceği düşünölmektedir. Sanayi alanlarına yönelik oluşturulacak ÇBS kurum, kuruluş ve organizasyonların katılımı ile çevresel şeffaflık ölçeğinde etkili bir çevre yönetiminin kurulmasına büyük bir katkı sağlayacaktır. Oluşturulacak ÇBS ile çevre politikalarının geliştirilmesinde veriye olan ihtiyaca hızlı ve etkin bir cevap verecektir.



## KAYNAKLAR

- 81 İl Sanayi Durum Raporu.**(2019) Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Erişim Tarihi:05.09.2019 Alındığı Adres:<<https://sgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=ca431ef4-9b03-4586-9e44-692bd8be4e72>>
- Abell, D.** (2014). *Global Risks 2014*. Geneva: World Economic Forum,Marsh & McLennan Companies,.
- Akaya, C., Efeoğlu, A., ve Yeşil, N.** (2006). Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye'de Uygulanabilirliği. *TMMOB Su Kongresi* (s. 195-204). İstanbul: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası.
- Alacadağlı, E.** (2004). *Organize Sanayi Bölgelerinde Çevre Yönetim Sistemleri Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Arslan, F.** (2018). Türkiye’de Sürdürülebilir Üretimde Organize Sanayi Bölgelerinin Rolü: Manisa Organize Sanayi Bölgesi (MOSB) Örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi Sayı 37*, 167-182.
- Arslan, O.** (2008). Su Kalitesi Verilerinin CBS ile Çok Değişkenli İstatistik Analizi Porsuk Çayı Örneği. *HKMO Jeodezi ve Jeoinformasyon Arazi Yönetimi Dergisi*,, 53-63.
- Aydinoğlu, A. Ç., Tın, E., Lenk, O., Çobanoğlu, S., Toksoy, A., Güney, M., ve Kara, A.** (2016). *INSPIRE Direktifinin Uygulanmasına Yönelik Yatay Sektörde Kapasite Geliştirme için Teknik Destek Projesi - Eğitim Kitabı*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Bayülken,Y.** (2017). *Organize Sanayi Bölgeleri,Küçük Sanayi Siteleri Ve Teknoparklar Oda Raporu*. Ankara: Makine Mühendisleri Odası.
- Bilgin, M. H.** (2004). *İstanbul Organize Sanayi Bölgeleri ve Siteleri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.
- Birkin, M., Clarke, G., Clarke, M., ve Wilson, A.** (1996). *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. *GeoInformation International*. Cambridge.
- Bocher , E., Guillaume, G., Picaut , J., Petit, G., & Fortin, N.** (2019). NoiseModelling: An Open Source GIS Based Tool to Produce Environmental Noise Maps. *International Journal of Geo-Information* 2019,8, 1-30.

- Briggs, D. J.** (1997). Mapping Urban Air Pollution Using GIS: A Regression-Based Approach. *International Journal of Geographical Information Science* 11(7), 699-718.
- Cansız, M.** (2003). *Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri Politikaları Ve Uygulamaları*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı .
- Collins, A.** (2019). *The Global Risks Report 2019*. Geneva: World Economic Forum. ErişimTarihi:05.09.2019 Adres: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf)> adresinden alındı
- Cömert, R., Aksoy, T., Olcay, F., Çabuk Alper, ve Şenöz, E.** (2016). Geotasarımın Tarihsel Gelişimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle İlişkisi - Historical Evolution Of Geodesign And Relationship With GIS. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 17.
- Culshaw, M., Nathanai, C., Leeks, G., ve Alker, S.** (2006). The Role of Web-Based Environmental Information in Urban Planning—The Environmental Information System For Planners. *Science of The Total Environment Volume 361*, 233-245.
- Çevre Hakkında AB Müktesebat Rehberi.** (2012), Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası. Erişim Tarihi: 07.09.2019 Alındığı adres: <[https://www.mess.org.tr/media/filer\\_public/f0/4c/f04c24b0-c91c-4b2d-a658-35d5ed1d6abc/mess\\_-cevre-ocak-2012.pdf](https://www.mess.org.tr/media/filer_public/f0/4c/f04c24b0-c91c-4b2d-a658-35d5ed1d6abc/mess_-cevre-ocak-2012.pdf)>
- Çevre Kanunu.** (1983). T. C. Resmi Gazete, 2872, 9 Ocak 1983.
- Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli.**(2003). *Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri*. Ankara: TÜBİTAK.
- Çevre Yönetim Sistemi Rehberi.** İstanbul: İstanbul Sanayi Odası. Erişim tarihi: 08.09.2019 Alındığı Adres <[http://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/cevre\\_yonetim\\_sistemi\\_rehberi-100.pdf](http://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/cevre_yonetim_sistemi_rehberi-100.pdf)>
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği.** (2013) T.C. Resmi Gazete, 28784, 03 Ekim 2013
- Değerli, E., ve Özbek, Ö.** (2013). Niçin Yeterlilik. *Uluslararası ÇED Kongresi Bildiri Kitabı* (s. 99-106). İstanbul: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Demir, İ., ve Armağan, B.** (2005). Evsel Katı Atık Toplama Sisteminin CBS Tabanlı Modellemesi. *İTÜ Dergisi*, 119-125.
- Doğan , S., ve Tüzer, M.** (2017). Küresel İklim Değişikliği ile Mücadele: Genel Yaklaşımlar ve Uluslararası Çabalar. *Journal of Economy Culture and Society Sayı 44*, 157 - 194.

- Evans, G., ve Furlong, J.** (2003). *Environmental Biotechnology Theory and Application*. Durham: John Wiley & Sons Inc.
- Eyüpoğlu, D.** (2010). *2000'li Yıllarda Organize Sanayi Bölgelerimiz*. Ankara: Milli Productive Merkezi.
- Fedra, K.** (1994). *GIS and Environmental Modeling*. Laxenburg, Austria: International Institute fci' Applied Systems Analysis.
- Fitzpatrick, C. M.** (2000). *GIS in Schools: Infrastructure, Methodology and Role*.
- Güven, M. S.** (2013). Çevresel Etki Değerlendirmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yeri Ve Örnek Uygulamalar. *Uluslararası ÇED Kongresi Bildiri Kitabı* (s.455-464). İSTANBUL: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Haklay, M.** (1999). *From Environmental Information Systems To Environmental Informatics-Evolution and Meaning*. London: Centre for Advanced Spatial Analysis University College London.
- Industrial Development Report 2018.** (2017).Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Erişim Tarihi:10.09.2019 Alındığı Adres <<https://www.unido.org/news/industrial-development-report-2018-launched>>
- İstanbul Tuzla Organize Sanayi Bölgesi (İTOSB) Analiz Raporu.** (2016). Gebze: Gebze Teknik Üniversitesi. Gebze:Gebze Teknik Üniversitesi
- Kanbak, A.** (2011). *Organize Sanayi Bölgelerinin Kentsel Gelişimdeki Yeri: Dilovası Örneği Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Kaplan, A.** (1999).*Küresel Çevre Sorunları ve Politikaları*. Ankara: Mülkiyeliler Birliği Vakfı.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., ve Rhind, D. W.** (2005). *Geographical Information Systems and Science*. London: John Wiley & Sons Inc.
- Muluk, Ç., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan, M. A., Balkız, Ö.,ve Zeydanlı, U.** (2013). *Türkiye'de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif*. İstanbul: İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği - Doğa Koruma Merkezi.
- Müezzinoğlu, A.** (2000). *Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları*. İzmir: Dokuz Eylül Yayınları.
- Öcal, F. M.** (2004). *Organize Sanayi Bölgeleri'nin Bölgesel Etkileri Ve Konya Sanayisi Doktora Tezi*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Özgen, N.** (2010). Bilim Olarak Coğrafya Ve Evrimsel Paradigmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 1-25.

- Özkaya Özlüer, I.** (2018). *Çevresel Konularda Bilgiye Erişim Rehberi ve Aarhus Sözleşmesi*. Ankara: Ekoloji Kolektifi Derneği.
- Porter, A. L., ve Fittipaldi, J. J.** (1998). *Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century*. Atlanta: U.S. Army Environmental Policy Institute.
- Rocchini, D., Petras, V., ve Petrasova, A.** (2017). Spatio-Ecological Complexity Measures in GRASS GIS. *Computers & Geosciences-Volume 104*, 166–176.
- Samsunlu, A., ve Gökhan , E.** (2018). *Çevre Kirliliğinin Temelleri ve Kontrol Esasları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Sandler , R., ve Pezzullo, P. C.** (2007). *Environmental Justice and Environmentalism-The Social Justice Challenge to the Environmental*. London: The MIT Press.
- Saner, E., Alpan Atamer, S., Bahçeli, G., Bayazıt, S., Arat, G., ve Ersan, O.** (2002). *Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Çevre Bilgi Sistemleri Ön Rapor*. Ankara: TÜBİTAK.
- Sanin, L. S.** (2013). Sürdürülebilir Çevre Yönetimi Yaklaşımında Çevresel Etki Değerlendirmesi'nin (ÇED) Yeri ve Önemi. *Uluslararası ÇED Kongresi Bildiri Kitabı* (s. 549-555). İstanbul: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Sedef, M.** (2016). *Katı Atık Yönetimi Uzmanlık Tezi*. İstanbul: İller Bankası A.Ş.
- Sills, D. L.** (1975). The Environmental Movement and Its Critics. *Human Ecology, Vol. 3*, 1-41.
- Skidmore, A.** (2002). *Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing*. New York: Taylor & Francis.
- Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikler Değerlendirme Raporu.** (2016). Ankara Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Erişim Tarihi: 12.09.2019 Alındığı Adres: <[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre\\_sorun\\_2018-20180702151156.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre_sorun_2018-20180702151156.pdf)>
- Valcik, N. A.** (2013). *Geographic Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. USA: Information Resources Management Association.
- Wang, L., Pereira, N., ve Hung, Y. T.** (2005). *Advanced Air and Noise Pollution Control*. New Jersey: Humanapres.
- Weiner, R. E., ve Matthews, R.** (2003). *Environmental Engineering*. Boston: Butterworth Hemaemann.

**Wilson, J. P., Mitasova, H., ve Wright, D.** (2000). Water Resource Applications of Geographic Information Systems. *URISA Journal*, 61-79.

**Yomralıoğlu, T.** (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. İstanbul: Seçil Ofset.

**Url-1**<<https://osbuk.org/turkiyede-ve-dunyada-osb-uygulamalari/>>, Erişim Tarihi: 14.09.2019.

**Url-2**<<https://www.eea.europa.eu/>>, Erişim Tarihi:11.09.2019.

**Url-3**<<https://qgis.org/tr/site/>>, Erişim Tarihi: 12.09.2019.

**Url-4**<<https://www.postgresql.org/about/>>, Erişim Tarihi:11.09.2019.

**Url5**<<https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/2/files/program/arcgis.pdf> />, Erişim Tarihi:07.09.2019.

**Url5** <<https://www.esri.com/library/bestpractices/environmental-management.pdf>.>, Erişim Tarihi:14.09.2019





## **EKLER**

**EK A:** İstanbul Çevre Düzeni Planı

**EK B:** İTOSB Bünyesinde Bulunan Firma Listesi





**EK B****Çizelge B. 1:**İTOSB bünyesinde bulunan tesisler

<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
OPTİBELT GÜÇ AKTARMA EKİPMANLARI SAN. TİC. LTD. ŞTİ	07.CAD. NO :14	www.errulman.com.tr
ERHAN MAKİNA SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	07.CAD.NO:12	www.erhanmakina.comtr
YURTIÇİ KARGO	07.CAD. NO :12	www.yurtcikargo.com.tr
TEKNO ELEKTROMEKANİK MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	07.CAD. NO :10	www.htl.com.tr
KAYSE ENDÜSTRİYEL MAMÜLLER SANAYİ TİCARET A.Ş.	07.CAD.NO:04	www.kayse.com.tr
MERPAŞ MERSİN GIDA DAYANIKLI MAM ÜRETİM PAZ.A.Ş.	07.CAD. NO :02	www.vegaabrasiv.com
GENCER OTOMOTİV KAROSER SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	03.CAD.NO:27	www.gencerkasa.com
DÖVME SANAYİ A.Ş.	03.CAD. NO:29	www.dovmesan.com
CENK-SAN MAKİNA YEDEK PARÇA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	03.CAD. NO:31	www.cenk-sanmakina.com
İŞLER MAKİNA	03.CAD. NO :31	www.islrmakine.com
DÖVSAN DÖVME ÇELİK METAL SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	07.CAD. NO:20	www.dovsan.com.tr
DÖVSAN DÖVME ÇELİK METAL SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ. . ŞUBE ADRESİ	07.CAD. NO:18	www.dovsan.com.tr
RDF KONTAMİNE ATIK BERTARAF VE GERİ KAZANIM SANAYİ TİC. LTD. ŞTİ.	15.CAD. NO :02	www.rdfkontamine.com
YÜKSELEN ÇELİK A.Ş.	15.CAD. NO :04	
ARD MÜHENDİSLİK ASANSÖR SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	2. CAD. NO: 03	www.veldo.com.tr
BTL REKLAM VE MİMARLIK HİZMETLERİ SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	15. CAD. NO :01	www.btlreklam.com
ICM ULUSLAR ARASI İNŞ.DANIŞ. PAZ. SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ	02.CAD. NO :07	www.indoorlife.com.tr
MAPAŞ HIRDAVATÇILIK İTHALAT VE PAZARLAMA A.Ş	15.CAD. NO :03	www.mapas.com.tr
KÖSEDAĞ TEL ÖRME VE ÇİT SAN. VE TİC. İTH. İHR. A.Ş.	02.CAD. NO :01	www.kosedag.com.tr
KÖSEDAĞ TEL ÖRME VE ÇİT SAN. VE TİC. İTH. İHR. A.Ş. TUZLA OSB ŞUBESİ	15.CAD. NO :09	www.kosedag.com.tr
AVİS İLAÇ SAN. TİC. A.Ş.	02. CAD. NO :20	www.avisilac.com.tr

<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
DELTA DÖKÜM SAN. LTD. ŞTİ.	02.CAD. NO:16	www.delta-casting.com
KAPCO KAPLAMA SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	02.CAD. NO :22	www.kapco.com.tr
OLİVEN GIDA YEMEK HİZMETLERİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	08.CAD. NO :06	www.oliven.com.tr
PİLETEKS PLİSE TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	08.CAD. NO :4	0
RCEMİE İNTERNATİONAL KİMYA SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	8. CAD. NO:10	www.rchemie.com.tr
TEKNİK SAÇ KAYNAK VE LEHİM İŞLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	08.CAD. NO :08	www.tekniksac.net
TEKNOLABOR ELK. SAN. VE TİC.LTD.ŞTİ	08.CAD. NO :02	www.teknolabor.com
VELDO İKLİMLENDİRME OTOMOTİV MAKİNE MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	02.CAD. NO:24	www.veldo.com.tr
WEIR TURKEY MİNERALLERİ LTD.ŞTİ.	02.CAD. NO :12	www.weirminerals.com
YILMAZ BARDAK MAKİNA LTD. ŞTİ.	02.CAD. NO :14	www.ybmakina.com
LAYHER İSKELE SİSTEMLERİ SAN. VE TİC LTD.ŞTİ.	09.CAD. NO :20	www.layher .com.tr
PETEN ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER PAZARLAMA SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	09.CAD. NO :10	www.soya.com.tr
RTC TEK BAĞLANTI ELEMANLARI MAKİNA METAL PLS VE İNŞ.SAN.VE TİC. A.Ş.	09.CAD. NO :08	www.rtc-tec.com
DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.	09.CAD. NO:6	www.dogusmetal.com.tr
BİMEKS İTH. İHR. VE NAKLİYAT LTD. ŞTİ.	09.CAD.NO :04	www.bimeksithalat.com.tr
UPS ELEKTRONİK TİCARET A.Ş.	09.CAD. NO :02	www.riello-ups.com.tr
KAREL KALIP A.Ş.	08.CAD. NO :01	www.karelkalip.com.tr
PDS PROFİL DİLME SAC MAKİNALARI SANAYİ VE DIŞ TİC. A.Ş.	08.CAD. NO :01	www.pdsmakina.com.tr
VEKMAR ELEKTRİK SİSTEMLERİ YATIRIM VE TİC. A.Ş	08.CAD. NO:07	www.vekmarm.com.tr
DIŞSAN REDÜKTÖR SAN. VE TİC. A.Ş.	09.CAD. NO:12	www.dissan.com.tr
KİMSEL KİMYEVİ ENDÜSTRİEL HAMMADDELERİ SAN. VE TİC. A.Ş.	09.CAD. NO :16	www.kimisel.com
GÜVENLER HİDROLİK HİDROLİK PRES İŞLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	8. CAD. NO:3	www.guvenlerpres.net
ALBAFARMA İLAÇ SAN VE TİC. LTD.ŞTİ.	08.CAD. NO:11	www.albafarma.com.tr

<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
CEDİMOĞLU MAKİNA YEDEK PARÇA TEKNİK MALZEME TİC. LTD. ŞTİ.	10.CAD. NO :10	www.cedimoglu.com
AVİS İLAÇ SAN. TİC. A.Ş. TUZLA ŞUBESİ	10.CAD. NO :08	www.avisilac.com.tr
SPEEDMET ALÜMİNYUM SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	10.CAD. NO :02	www.speedmet.com
USTA PREFABRİK KONTEYNER İNŞAAT METAL NAKLİYAT SANAYİ TİC. İTH. VE İHR. LTD. ŞTİ.	11.CAD. NO :1	www.ustaprefabrik.com
ELPAŞ ELEKTRONİK MALZEMELERİ SAN. VE TİC. AŞ.	10.CAD.NO:04	www.elpas.com.tr
KC PLASTİK KALIP SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	06.CAD. NO :02	-
ALTRA OPTİK SAN. VE TİC. A.Ş	06.CAD. NO :04	www.altraoptik.com.tr
RESPONSE ORTHO TEKNOLAJİK ÜRETİM A.Ş.	10.CAD. NO :01	www.responseortho.com
MARMARA ÇAY GIDA PAZARLAMA VE REKLAM HİZMETLERİ A.Ş.	10.CAD. NO :07	www.marmaracay.com.tr
BİMEKS ÇELİK TİCARET A.Ş.	10.CAD. NO:09	www.bimekscelik.com
EKSEN ALÜMİNYUM SAN.VE TİC. LTD.ŞTİ.	10.CAD.MO:11	www.eksenal.com
ERKA PLASTİK KALIP MAK. İNŞ.OTOMOTİV SAN.TİC.LTD.ŞTİ	10.CAD. NO :11	www.werkaplastik.com
TECER METAL SAC SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	06.CAD. NO :03	www.tecermetal.com
POSEL POLYESTER SANAYİ ELEMANLARI SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO :21	www.posel.com.tr
CEM METAL TİCARET VE SANAYİ LTD. ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO:27	www.cemmetal.com.tr
PLASTFAM PLASTİK FIÇI AMBALAJ MAKİNA SAN. VE TİC.LTD.ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO :31	www.plastfam.com.tr
BAŞAK ÇEVRE DENETLEME SAĞLIK EĞİTİM TEMİZLİK SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO :33	www.basakosgb.com.tr
MEDİCAVET TARIM HAYVANCILIK İLAÇ VE KİMYA SAN. TİC. LTD.ŞTİ	12.CAD. NO :01	www.medicavet.com
POLİMET KİMYA VE TARIM ÜRÜNLERİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	12.CAD. NO:03	www.polimetkimya.com.tr
ERASEL MAKİNA SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	12.CAD.NO:10	www.erasel.com
ARİON İLAÇ SAN VE TİC A.Ş. (12. cadde no:8)	12 CAD. NO:08	www.bavet.com.tr
ÜÇGEN PİGMENTLER VE POLİMER KATKILARI TİC.SAN.A.Ş.	12.CAD. NO :06	www.ucgen.com.tr

<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
GÜRCAN SOĞUTMA SİSTEMLERİ VE MAK.SAN.TİC.LTD. ŞTİ.	12.CAD. NO:04	www.gurcan.com.tr
UMUT TİCARET - MEHMET HATUN	12.CAD. NO :02	www.umutticaret.net
CİHANSER GIDA SAN.TİC LTD.ŞTİ. TUZLA OSB ŞUBESİ (R. Bilal Hancı Cad. No:1)	R.B. HANCI CAD. NO:1	www.cihanser.com.tr
CİHANSER GIDA SAN.TİC LTD.ŞTİ. (R. Bilal Hancı Cad. No:3)	R.B. HANCI CAD. NO:3	www.cihanser.com.tr
TEKNODOR ISITMA SOĞUTMA ELEKTRİK SAN VE TİC LTD.ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO :07	www.teknodor.com
ESİS ENERJİ VE ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	4.CAD. NO :8	www.esis.com.tr
PROFEKS ALÜMİNYUM PROFİL KALIP SAN. VE TİC LTD.ŞTİ.	04.CAD. NO :06	www.profeks.net
ATILIM MAKİNA İMALAT SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.	R.B. HANCI CAD. NO :6	www.atilimmakine.com.tr
GÜNDOĞDU MOBİLYA SAN VE TİC. LTD.ŞTİ	04.CAD. NO:02	www.gundogdumobilya.com.tr
KARDEŞLER MAKİNA BAĞLANTI ELEMANLARI SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.	04.CAD. NO:10	www.kardeslermakina.com
KEY TEKNİK YAPI MALZEMELERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş. FLUİDMASTER	R.B. HANCI CAD. NO :19	www.wilco.com.tr
KALKANCI PRES DÖKÜM SAN. VE TİC. A.Ş	R.B. HANCI CAD. NO :17	www.kalkanci.com
GÜÇLÜ SOKET SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	04.CAD.NO:31	www.guclusoket.com.tr
EM ELEKTRİK MALZEMELERİ YÜKLENİM SAN. TİC.A.Ş	04.CAD.NO:25	www.emelec.com.tr
OPTOLED ELEKTRİK ELEKTRONİK ENERJİ SİS. İNŞ. TİC. LTD.ŞTİ.	04.CAD. NO :27	www.optoled.com.tr
BLG KALIP SAVUNMA HAVACILIK SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	04.CAD.NO:21	/blgkalip.com
ARİON İLAÇ SAN VE TİC A.Ş. (4. cadde no:23)	12.CAD. NO:08	www.bavet.com.tr
AYDE ALÜMİNYUM ELOKSAL BOYA HIRDAVAT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	05.CAD. NO:02	www.aydealuminyum.com
3A MAKİNA SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	04.CAD. NO :01	www.3amakina.com
BİRLEŞİK METAL ISIL İŞLEM SAN.TİC. LTD.ŞTİ.	03 CAD. NO:10	www.birlesikmetal.com.tr
ŞAHİNOĞLU BRONZ PRES DÖKÜM TİC. SAN. A.Ş.	09.CAD. NO :13	www.sahinoglu.com.tr

<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
KİWA MEYER ULUSLAR ARASI UYGUNLUK DEĞERLENDİRME HİZMETLERİ A.Ş.	09.CAD. NO :15	www.meyer.gen.tr
KUMSAN DÖKÜM MALZEMELERİ SAN. VE TİC. A.Ş.	03.CAD. NO :01	www.kumsandokum.com.tr
VSY BİYOTEKNOLOJİ ve İLAÇ SAN. A.Ş.	03.CAD. NO :03	www.vsy.com.tr
VSY BİYOTEKNOLOJİ ve İLAÇ SAN. A.Ş.	03.CAD. NO :05	www.vsy.com.tr
MEZBAHA TEKNOLOJİLERİ SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	03.CAD. NO :07	www.mezbahateknolojileri.com
CEKAFORM İSTANBUL PLASTİK AMBALAJ SAN. TİC. A.Ş.	03.CAD. NO :23	www.cekaform.com.tr
STAUBLİ SANAYİ MAKİNE VE AKSESUARLARI TİCARET LTD. ŞTİ.	09. CAD. NO:03	www.staubli.com.tr
BADE ECZA DEPOSU TİC. LTD. ŞTİ.	13.CAD. NO :01	www.badeecza.com
B.C.B.OTOMASYON ÜRÜNLERİ SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	14. CAD. NO :1	www.bcbotomasyon.com.tr
KORKMAZ MUTFAK A.Ş.	14.CAD. NO :03	www.korkmaz.com.tr
TEKA PURO ÜRETİM VE TİC. A.Ş.	14.CAD. NO :08	www.tekapuro.com.tr
ÜÇGEN PİGMENTLER VE POLİMER KATKILARI TİC.SAN.A.Ş. TUZLA OSB ŞUBESİ	2.CAD. NO :38	www.ucgen.com.tr
KEPKEP İLETİŞİM SİSTEMLERİ İMLATA SAN.VE TİC.A.Ş.	02.CAD. NO :36	www.kepkep.com
MRY İNŞAAT GIDA PAZARLAMA İTH. İHR. A.Ş.	02.CAD. NO :28	www.yesilsoy.com.tr
ORKERSAN GERİ DÖNÜŞÜM AMBALAJ SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	02.CAD NO :32	www.orkersan.com
EMİ İNŞAAT TAAHHÜT SANAYİ VE TİCARET A.Ş. İSTANBUL FABRİKA ŞUBESİ	14 CAD. NO:6	www.emi-insaat.com.tr
YİĞİTTAŞLAR ENDÜSTRİYEL FİLTREASYON VE BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ A.Ş.	14.CAD. NO :2	www.yigittaslar.com
ÖNALLAR OTOMOTİV SAN. VE TİC.LTD.ŞTİ	02.CAD NO :15	www.onallar.net
TOPKİM-TOPKAPI İLAÇ PREMİKS SANAYİİ VE TİCARET A.Ş. İTOSB ŞUBESİ	2. CAD. NO: 17	www.topkim.com.tr
ALTINIŞIK KİMYA SAN. TİC. LTD.ŞTİ.	02 CAD. NO:19	www.altinisikambalaj.com



<b>Tesis Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Web Adresi</b>
NEROTECH OTOMASYON ELEKTRİK POMPA VE HİDROFOR SİSTEMLERİ SANAYİ DIŞ TİCARET LTD. ŞTİ.	02.CAD. NO :21	www.nero-tech.com
ESPA SOĞUTMA ELEMANLARI PAZARLAMA LTD.ŞTİ	02.CAD.NO:23	www.espasogutma.com.tr
GENCERLER ÖTEKTİK KASA SANAYİ TİCARET LTD. ŞTİ.	7.CAD. NO:1	www.gencerkasa.com
HZT DEMİR ÇELİK İMAL VE İNŞA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	07.CAD. NO:03	www.hztcelik.com
KRON BİSİKLET TİCARET VE SANAYİ A.Ş.	07.CAD. NO :11	www.kronbisiklet.com.tr
AKM METALURJİ SAN. TEMSİLCİLİK ve DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.	2. CAD. NO:13	www.akim.com.tr
ARTES PRİNÇ BASKI MAMÜLLERİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	02.CAD. NO :29	www.artes.com.tr
YAPRAKSAN PLASTİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	02.CAD. NO :27	www.yapraksanmasterbatch.com
CENGİZ MAKİNE İMALAT SAN. TİC. LTD.ŞTİ	02.CAD. NO:11	www.cengizmakine.com
FERROMET MÜMESSİLLİK VE TİCARET A.Ş.	07. CAD. NO :05	www.ferromet.com.tr
ARZU BİSİKLET SAN. VE TİC. A.Ş.	07.CAD. NO:9	www.moneromotor.com.tr
ARI ARITMA İNŞ. SAN. VE TİC. A.Ş.	03. CAD. NO:11	www.ariaritma.com



## ÖZGEÇMİŞ

**VEŞİKALIK**  
**FOTO**

**Ad-Soyad** : Ömer AYDIN

**Doğum Tarihi ve Yeri** : 29 Ekim 1987 Erzurum

**E-posta** : aydinom@itu.edu.tr

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2011, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü  
:Devam Ediyor, İstanbul Teknik Üniveristesesi Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliğ Bölümü
- **Yükseklisans** : 2019, İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Uygulamaları Anabilim, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı

### MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2013- (Devam ediyor): Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.