

Akıllı Şehirlerde Coğrafi Bilgi Sistemleri

Prof. Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU
Gebze Teknik Üniversitesi



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

İçerik

Giriş

Coğrafi / Kent Bilgi Sistemleri (CBS / KBS)

Mevcut Durum

- Belediyelerde KBS Kurulması Süreci
- Türkiye Ulusal CBS (TUCBS) Altyapısı

Politikalar ve Stratejiler

- CBS Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi
- 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Planı

Yöntemler ve Teknikler

- Akıllı Şehirler- Büyük Coğrafi Veri- Nesnelerin İnterneti
- Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı
- Başarılı Akıllı Şehir Uygulamalarına Örnekler

Uygulamalar

Sonuç

Giriş

Büyüyen şehirlerde, **sürdürülebilir şehir** yönetimi ve **yaşanabilir şehirler** için yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Şehirlerin 'daha akıllı' hale getirilmesi için bilgilerin en etkin biçimde kullanılması, **BİT**'lerin ve algılayıcıların koordinasyonu önem arz etmektedir.

Şehirlerdeki hemen her verinin konum ile ilişkilendirildiği düşünüldüğünde, **Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)** ve teknolojileri ile **şehirlerin "akıllılaştırma"**sı sağlanabilir.

CBS uygulamaları veya sektör çözümleri genellikle birbirinden bağımsız üretilmektedir. Akıllı şehir uygulamalarında birlikte çalışabilirliği sağlamak için **Coğrafi Veri Altyapısı** kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.



Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

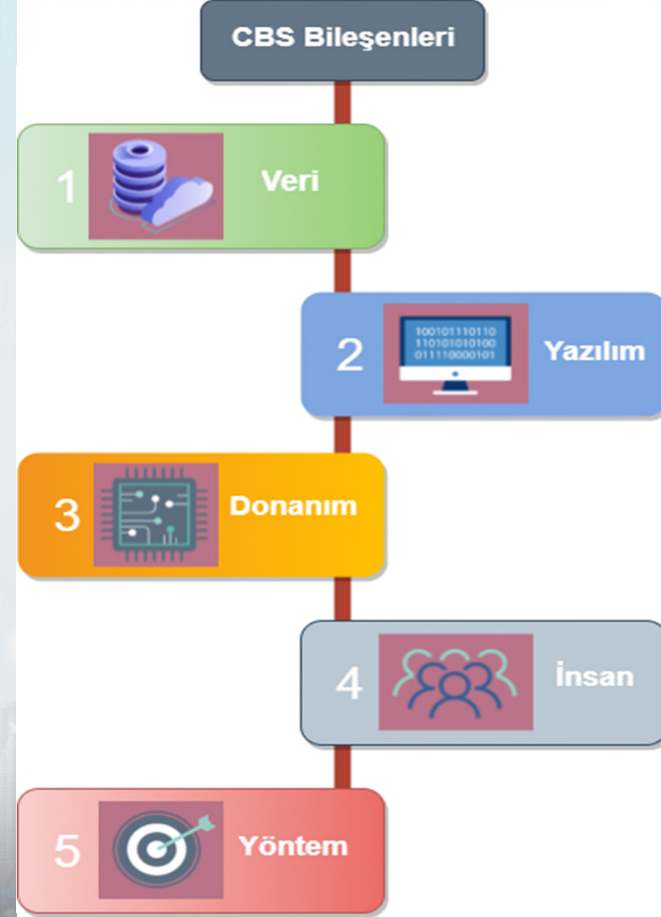
Herşey, bir konumda/yerde olmaktadır !

Coğrafi bilgi, doğrudan/dolaylı konuma dayalı gözlemlerle elde edilen bilgidir.

CBS, coğrafi bilgi ve ilgili öznetelik bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.

Doğru-karar verebilme kapasitesini artırmaktır...

ne,
nerede,
niçin,
nasıl,
neden...



CBS Uygulama Alanları

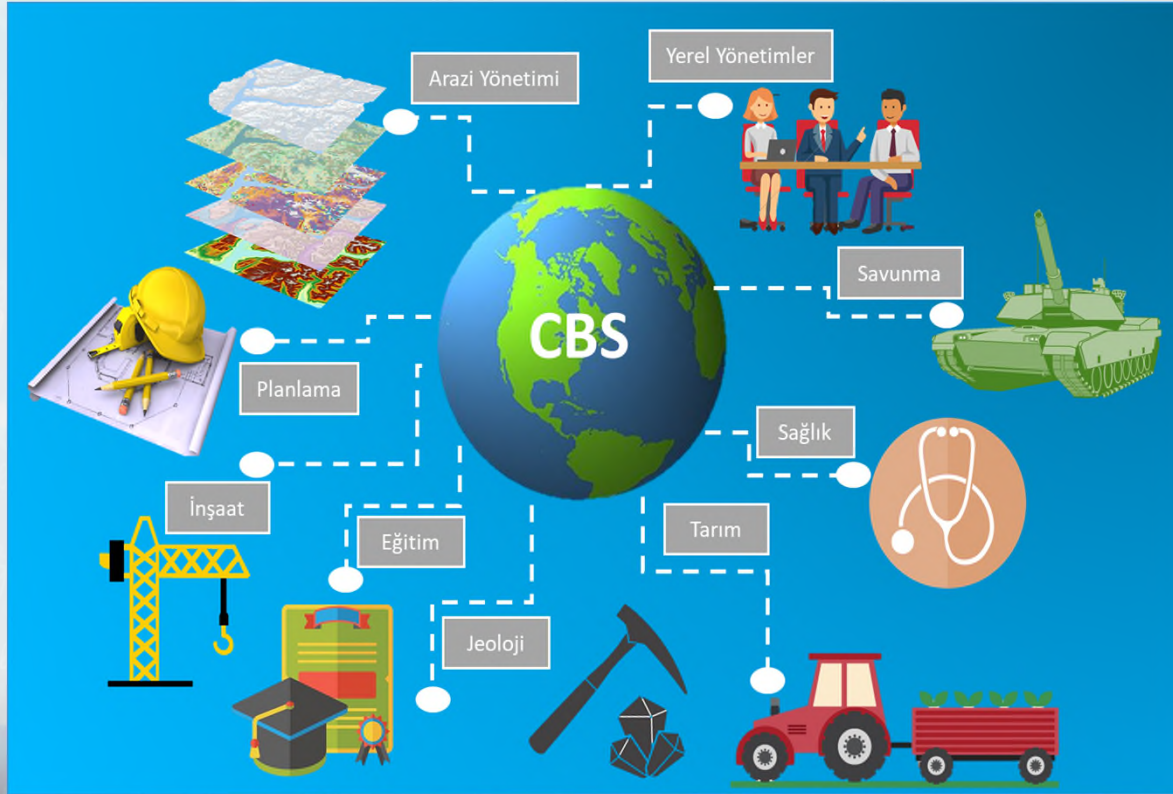
Vatandaş

Topluluklar

Yerel Yönetim

Kamu Kurumları

Özel Sektör



Kent Bilgi Sistemleri (KBS)

CBS'nin kent/şehir bazlı çözümü olarak akıllı şehir yönetiminde yerel yönetimlerin faaliyetlerine karar destek sağlamaktadır.

5393 sayılı Belediye Kanunu'na ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'na göre belediyelere CBS/KBS kurmak görevi verilmiştir.

KBS standartlarının belirlenmesi projesi analizlerine göre, belediyeler ve ilgili yerel yönetimlerdeki KBS uygulamaları;
- 6 ana başlıktaki
- 59 iş/uygulama için veri gereksinimi ve iş süreçleri analizi ile özetlenmiştir.

Harita İşleri

Aplikasyon
Halihazır Harita Üretimi
İnşaat İstikamet Rölövesi
Kent Atlası
Kot Kesit Belgesi
Ortofoto harita üretimi
Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
Kat İrtifakı
Kat Mülkiyeti
Temel Üstü Ruhsatı
Yapı Kullanma İzin Belgesi
Yapı Ruhsatı
Yıkım Ruhsatı
Yapı Denetimi
Numarataj

Sosyal İşler ve Sağlık Yön.

Mezarlık İşleri
Sosyal Hizmetler ve Yardımlaşma
Veteriner takip hizmetleri
Şikayet Yönetimi
Sağlık Hizmetleri

Planlama ve İmar

İfraz
İmar Uygulaması (18Md, 10c)
Kamulaştırma
Parselasyon
Terk İşlemi
Yoldan İhdas
İmar Durum Belgesi
İmar Planı Değişikliği
Nazım İmar Planı
Tevhid
Uygulama İmar Planı
Afet Riski Taşıyan Binaların Tespiti
Koruma, Uygulama ve Denetim Bürosu (KUDEB)

Ruhsat, Denetim, Gelir

Çevre Temizlik Vergisi
Emlak Vergisi
İlan / Reklam vergisi
Akaryakıt istasyon ruhsatı
İş Yeri Ruhsatı
Otopark Yönetimi
Kamu Envanter Yönetimi

Fen İşleri

Arıza Takip Hizmetleri
Atık Su Şebekesi
Kazı Ruhsatı
Yol Bakım / Onarım
Doğalgaz Şebekesi
İçme suyu hizmetleri
Ulaşım Ağı
Ulaşım Planı
Levhalama Hizmetleri
Zemin Etüdü

Çevre, Park-bahçe, güvenlik

Atık Yönetimi
Çevre Kirlilik Yönetimi
Binalarda enerji verimliliği
Kent Mobilyası Yönetimi
İtfaiye Hizmetleri
Pazar yeri/takip hizmetleri
Zabta hizmetleri
Peyzaj Düzenleme
Restorasyon Projesi

MEVCUT DURUM

Belediyelerde KBS Kurulması Süreci

Yönetişim: KBS birimi ve yönetmelikleri az sayıdaki belediyede mevcuttur. Veri paylaşımı protokollerle yürütülmektedir.

İnsan Kaynaklar: CBS/KBS yetkinliklerini artırmak için eğitim ihtiyacı vardır. Yetkinlikler kullanılan yazılım firmalarının bakışıyla sınırlıdır.

Erişim Sağlama: Kent rehberi, imar durumu ve vergi borcu ödeme gibi KBS web uygulama çözümleri mevcuttur. Açık web servisleri yaygınlaşmaktadır.

Veri ve İçerik: BÖHHBÜY göre büyük ölçekli topografik haritalar üretilmektedir. İlgili belediyenin yatırımına göre KBS yazılımları ve veri içerikleri üretilmektedir.

Yazılım: KBS uygulama yazılımları, genellikle özel sektör firmaları tarafından geliştirilmektedir.

Donanım: Coğrafi veritabanı, web/mobil uygulamaları için sunucu yatırımları yaygınlaşmaktadır. Büyükşehirler bulut çözümleri için yatırım yapmaya başlamıştır.

KENT BİLGİ SİSTEMİ KENTİN HAFIZASI



BÜYÜK ÖLÇEKLİ HARİTA VE HARİTA BİLGİLERİ ÜRETİM YÖNETMELİĞİ

Bakanlar Kurulu Kararının Tarihi	: 30/4/2018	No : 2018/11962
Dayandığı Kanunun Tarihi	: 22/4/1925	No : 657
	3/5/1985	3194
	21/6/1987	3402
	25/11/2010	6083
	29/6/2011	644
Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi	: 26/6/2018	No : 30460 Mükerrer
Yayımlandığı Düsturun Tertibi	: 5	Cilt : 59



MEVCUT DURUM

Türkiye Ulusal CBS (TUCBS) Altyapısı

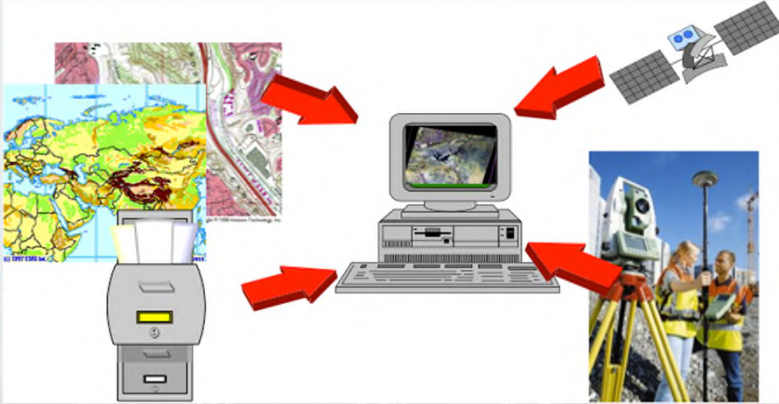
Coğrafi veriler, farklı kurumlar tarafından farklı doğrulukta ve içerikte üretilmektedir. CBS uygulamalarında ihtiyaç duyulan kalitede veri yetersizliği söz konusudur.

Türkiye Ulusal CBS,

farklı idari düzeylerde coğrafi verinin etkin kullanımı ve paylaşımını sağlayan çatı olarak kabul edilebilir.

Kullanıcının uygulamada ihtiyacı olan doğru veriye elektronik ağlar üzerinden erişimini sağlar.

Geleneksel CBS



Hedeflenen- Dağıtık CBS Servisleri / Bulut CBS



MEVCUT DURUM

Türkiye Ulusal CBS (TUCBS) Altyapısı

E-dönüşüm (2003)

Eylem – 47 (2003)

Eylem – 36 (2005)

KYM – 75 (2006-2010)

TUCBS (2012)

TUCBS 2.0 (2018)

1	KOORDİNAT REFERANS SİSTEMLERİ VE COĞRAFİ GRID SİSTEMLERİ
2	İDARİ BİRİMLER
3	COĞRAFİ YER ADLARI
4	KADASTRO
5	BINA
6	ADRES
7	YÜKSEKLİK
8	ORTOGÖRÜNTÜ
9	ULAŞIM AĞLARI
10	HİDROĞRAFYA
11	JEOLOJİ
12	ARAZİ ÖRTÜŞÜ
13	ARAZİ KULLANIMI
14	TOPRAK
15	KORUMA BÖLGELERİ
16	DOĞAL AFET RİSKİ BÖLGELERİ
17	ALTYAPI
18	ENERJİ KAYNAKLARI
19	MADENLER
20	İNSAN SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
21	NÜFUS DAĞILIMI – DEMOGRAFİ
22	ÇEVRE İZLEME TESİSLERİ
23	SANAYİ TESİSLERİ
24	TARIM TESİSLERİ
25	KAMU YÖNETİM BÖLGELERİ
26	TUR DAĞILIMI
27	HABİTAT BÖLGELERİ
28	BIYOCOĞRAFYA BÖLGELERİ
29	DENİZ VE TUZLU SU ALANLARI
30	ATMOSFER VERİLERİ
31	METEOROLOJİ VERİLERİ
32	İSTATİSTİKSEL RAPORLAMA BÖLGELERİ

Coğrafi veri modeli tasarımında temel yaklaşımları ve kuralları belirlemek için;

- **TUCBS** Kavramsal Model

- **TUCBS** Birlikte Çalışabilirlik Teknik Dökümanı

- **TUCBS** Coğrafi Veri Tanımlama Dökümanı

- **TUCBS** Coğrafi Veri Temaları Uygulama Semaları



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

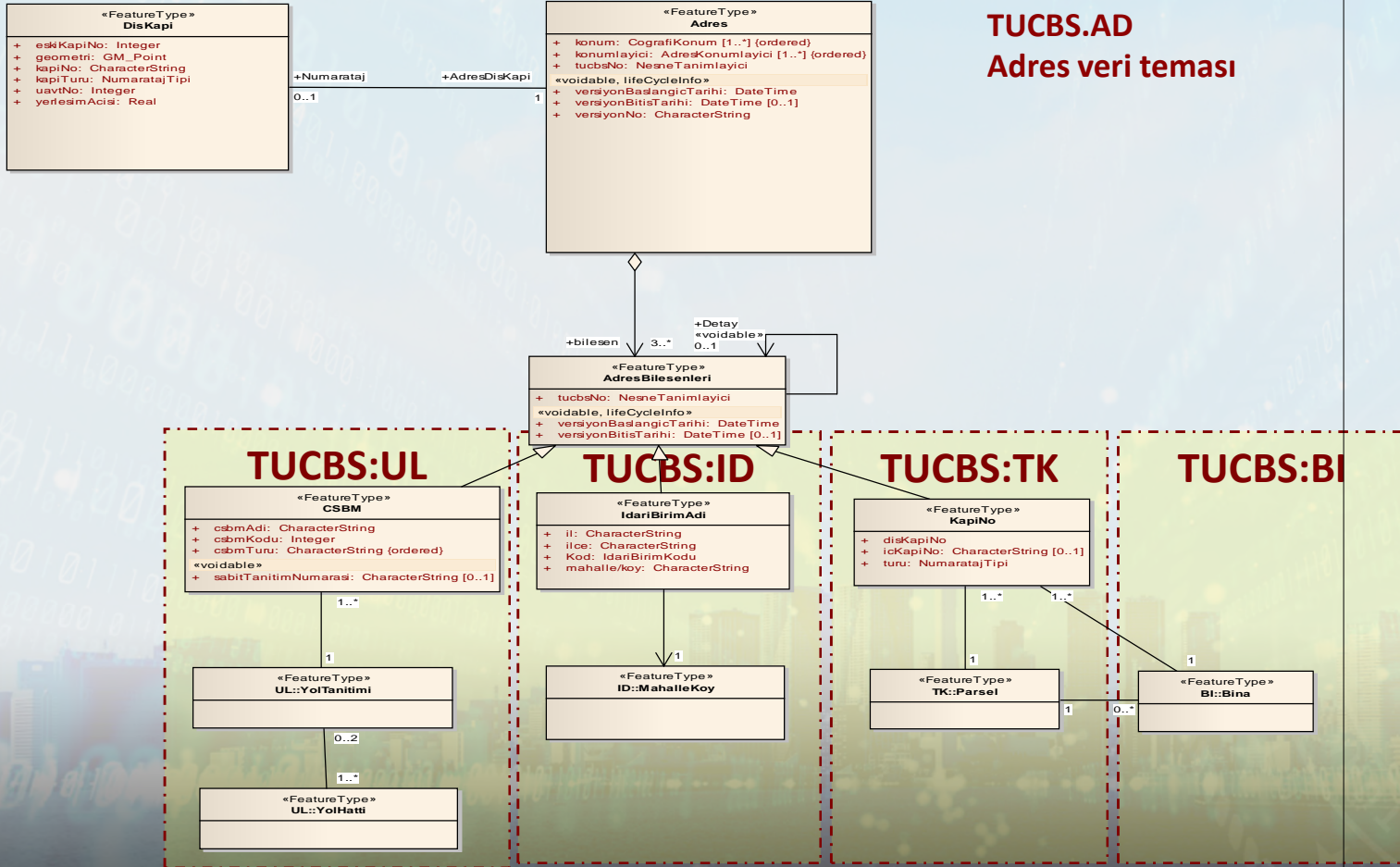
CBS GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2011- ...)



MEVCUT DURUM

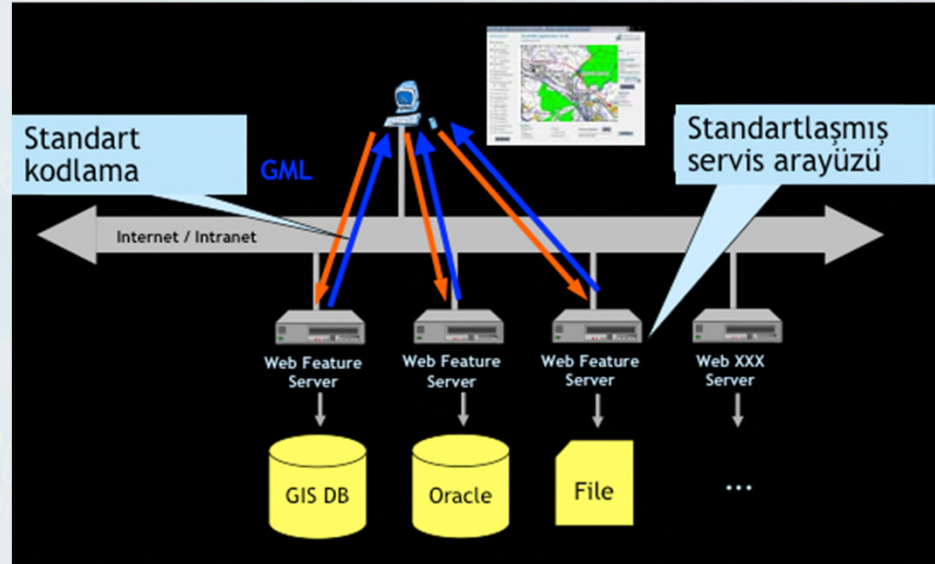
Türkiye Ulusal CBS (TUCBS) Altyapısı

TUCBS.AD Adres veri teması



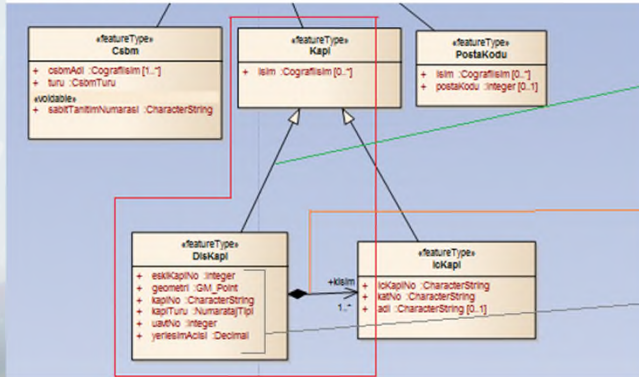
MEVCUT DURUM Türkiye Ulusal CBS (TUCBS)

Coğrafi verilere yazılım/donanım bağımsız açık erişimi sağlayan GML3.X uyumlu veri değişim formatı üretilmektedir.



TUCBS.AD UML >> GML

Snapshot of diagram "AD" :



Snapshot of "Adres.xsd" :

```
<element name="DisKapi" substitutionGroup="ad:Kapi" type="ad:DisKapiType">
  <annotation>
    <documentation>Bina girişini ifade eder.</documentation>
  </annotation>
</element>
<complexType name="DisKapiType">
  <complexContent>
    <extension base="ad:KapiType">
      <sequence>
        <element maxOccurs="unbounded" name="kisim" type="ad:icKapiPropertyType"/>
        <element name="eskiKapiNo" type="integer"/>
        <element name="geometri" type="gml:PointPropertyType"/>
        <element name="kapiNo" type="string"/>
        <element name="kapiTuru" type="ad:NumaratajTipiType"/>
        <element name="uavtNo" type="integer"/>
        <element name="yerlesimAcisi" type="double"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

POLİTİKA ve STRATEJİLER

CBS Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi

07.11.2019 tarih ve 30941 Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nde;

MADDE 97- (1) Çevre ve Şehircilik Bakanlığının görev ve yetkileri şunlardır:

...

i) Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine dair iş ve işlemleri yapmak, yaptırmak, mahalli idarelerin planlama, harita, altyapı ve üstyapıya ilişkin faaliyetleri ile ilgili kent bilgi sistemlerinin kurulması, kullanılması ve **Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)** ile entegre olmasını desteklemek.

...

MADDE 108- (1) Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) **Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin** kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine dair iş ve işlemleri yapmak ve yaptırmak.

...

f) **Kent bilgi sistemlerinin** standart ve yaygın bir şekilde oluşturulması için gerekli düzenlemeler yapmak.

...

7 Kasım 2019 PERŞEMBE

Resmî Gazete

Sayı : 30941

CUMHURBAŞKANLIĞI KARARNAMESİ



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ HAKKINDA CUMHURBAŞKANLIĞI KARARNAMESİ

Kararname Numarası: 49

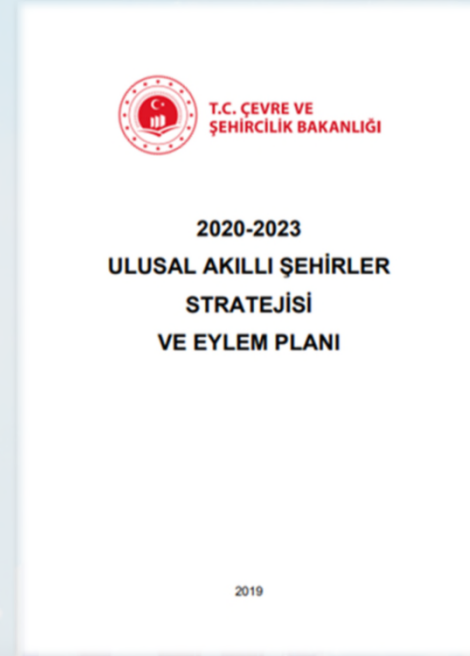
POLİTİKA ve STRATEJİLER

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Planı

15.13 tanımlayıcısı ile “Coğrafi Bilgi Sistemleri bileşeninin olgunluğu artırılacaktır” eylemi tanımlanmıştır.

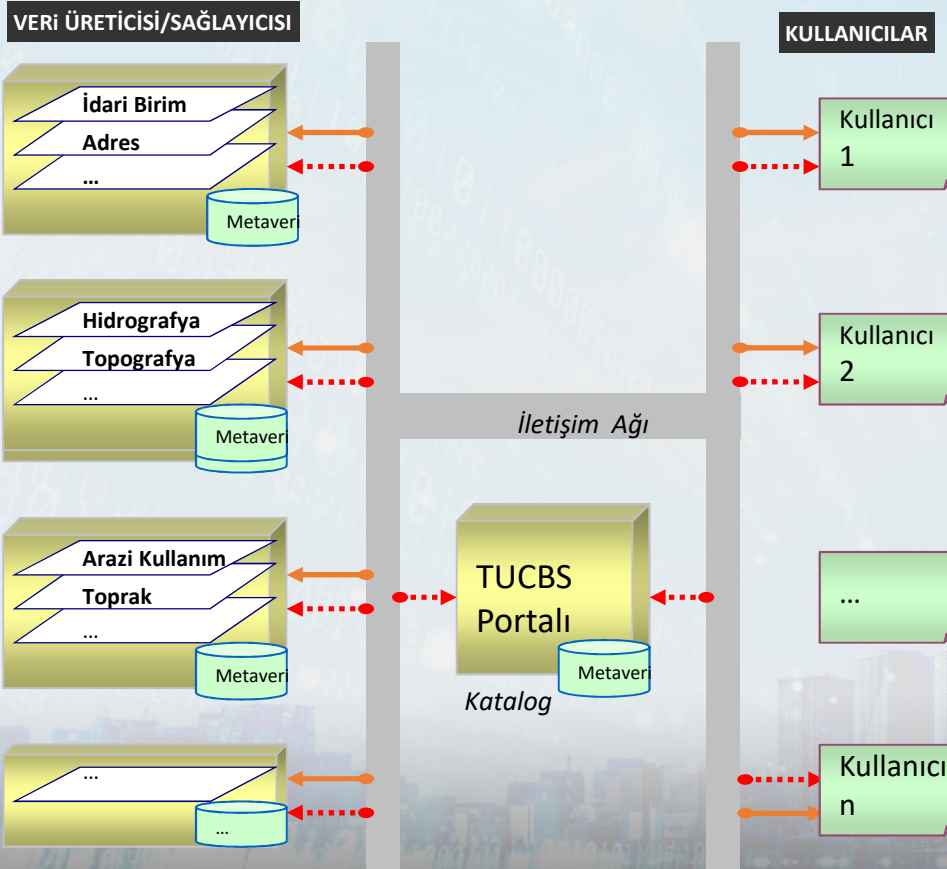
TUCBS altyapısına uyumlu kapasite artırımı yapılacaktır:

- Coğrafi veri üreten kurumların sorumlusu oldukları **verilerin, TUCBS standartlarına uygun** şekilde paylaşılması sağlanacaktır.
- Coğrafi veri üreten kurumlar arasında **koordinasyonun** sağlanacaktır.
- Geoportal ortamında **TUCBS Ağ Servislerine** göre veri paylaşımı sağlanacaktır.
- Üretilen coğrafi veriye ait **metaverinin** üretilmesi ve servis edilmesi sağlanacaktır.
- CBS'nin tüm kamu ve yerel yönetimler seviyesinde kullanımının **yaygınlaştırılması** sağlanacaktır.
- CBS altyapısının yaygınlaştırılması için donanım ve yazılım ihtiyacı karşılanacaktır. İnsan kaynağı **kapasitesi artırımı** faaliyetleri yapılacaktır.
- **Akıllı sistemlerden** (algılayıcılar gibi) gelen coğrafi verinin kıymetlendirilmesi ve anlamlandırılması sağlanacaktır.



POLİTİKA ve STRATEJİLER

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Planı



E-plan otomasyon

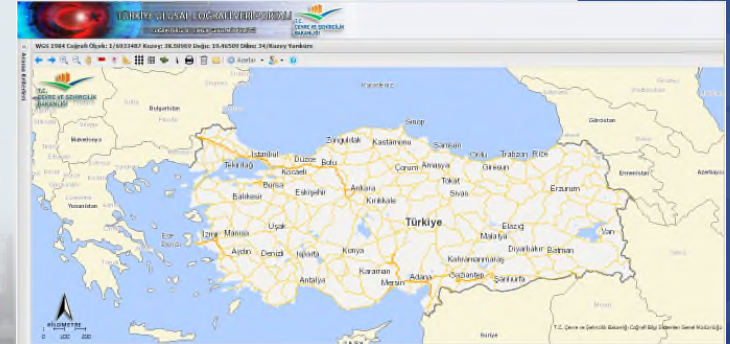
Dijital İkiz Gerçek Ortofoto

3B Topo.

Bulut KBS

Ulusal Geo Portal / Atlas

**Açık Veri, Açık Servis ile
paylaşılmalıdır...**



POLİTİKA ve STRATEJİLER

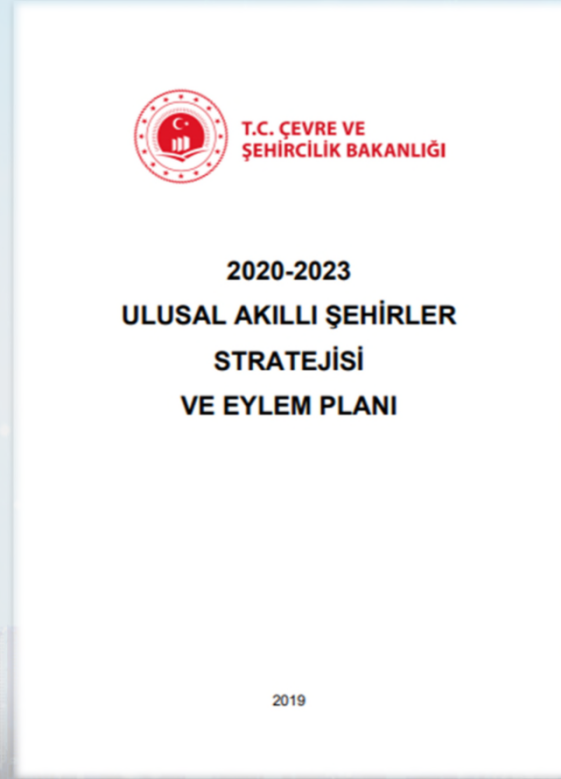
2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Planı

Beklenen Faydalar:

- Akıllı Şehir dönüşümünde TUCBS Altyapısı'na uyum ile CBS'ye ilişkin ortak bir dil geliştirilmesine katkı sağlanacaktır.
- Mükerrer veri üretiminin ve projelerin önüne geçilmesi sağlanacaktır.
- Kamu kaynakların verimli kullanımına katkı sağlanacaktır.
- Kurumlar arası veri paylaşımı açısından koordinasyona yönelik katkı sağlanacaktır.
- Coğrafi veri kullanıcıları paydaşlar açısından hizmet memnuniyetine katkı sağlanacaktır.

İlgili Kurum ve Kuruluşlar:

- Merkezi Yönetim Kurum ve Kuruluşları
- Yerel Yönetimler
- Üniversiteler
- Özel Sektör ve Sivil Toplum Kuruluşları



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı

“Akıllı Şehir” yaklaşımı ile kaynakların daha etkili ve sürdürülebilir şekilde kullanılarak, bilişim teknolojilerinin yardımı ile şehirlerin sistemler bütünü olarak izlenmesinin ve yönetilebilmesinin yolu aranmaktadır.

BiT'in yardımıyla **Hard domains;** konut veya ticari amaçlı kullanılan binalar, enerji ve su yönetimi, doğal kaynaklar, çevre, ulaştırma ağları, atık yönetimi, sağlık, kamu güvenliği, hareketlilik ve lojistik alanlardaki uygulamaları kapsar.

Diğer yaklaşım, vatandaşların verilere erişimini ve karar destek sürecine etkin katılımlarını destekleyen **aşağıdan-yukarıya** bir tasarım üzerine kuruludur.

Soft domains;

eğitim, kültür, sosyal, ekonomi, arazi ve taşınmaz yönetimi ve e-devlet uygulamalarında, vatandaşın ve karar vericilerin veriye erişiminin sağlanmasıdır.



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Büyük Coğrafi Veri

Büyük veri kavramı, bahsedilen heterojen yapıdaki veri kaynaklarından gelen kalitatif ve kantitatif verilerin yönetimi için ortaya çıkmıştır.

Kamu ve özel sektörün bilgisi dışında, sosyal medya ortamından halk katılımının sağlanması, dijital dünyanın daha dinamik ve katılımcı vizyonunda önemli bir rol oynamaktadır.

Akıllı telefonlar ile konum/yer verisine artan bağımlılık !



5V özelliği

Volume (Hacim)

Variety (Çeşitlilik)

Velocity (Hız)

Value (Değer)

Veracity (Doğrulama)

Vatandaş Bilimi, Gönüllü veri üretimi



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Büyük Coğrafi Veri

Statik haritalardan → dinamik dijital haritalara



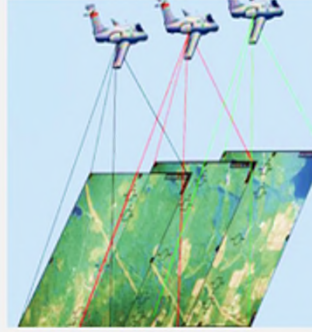
GNSS/Arazi Ölçmeleri

- Kamu Ölçmeleri
- Ulaşım ağı yönetimi
- İnsansız araçların yönetimi
- Robotik ölçme teknikleri
- DGPS
- İnşaat/Yapı işleri



Uzaktan Algılama

- Kaynakların tespiti
- Kentsel/Kırsal Kartografya
- 3B topografik harita
- Büyük-ölçek Tarım ve Orman İzleme



Fotogrametri

- Hava fotogrametri ile orto-foto harita üretimi
- Lazer/LIDAR tarama
- Topografik harita, kentsel gelişim, tarım, altyapı ve savunma hizmetleri



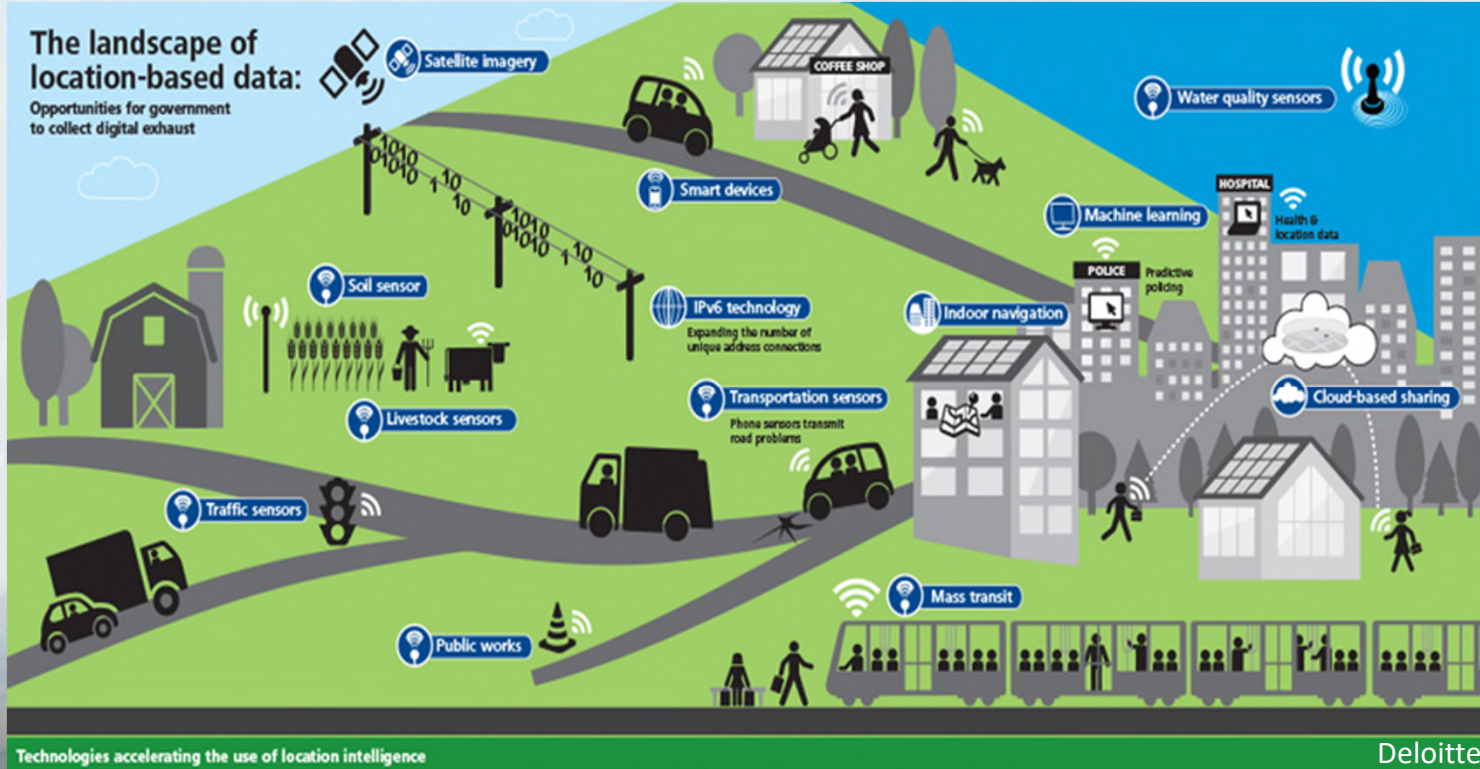
Drone Haritalama

- Drone haritalama ile coğrafi veri üretimi
- Yüksek çözünürlükte veri üretimi
- Düşük maliyette havai veri eldesi
- ...

YÖNTEM ve TEKNİKLER

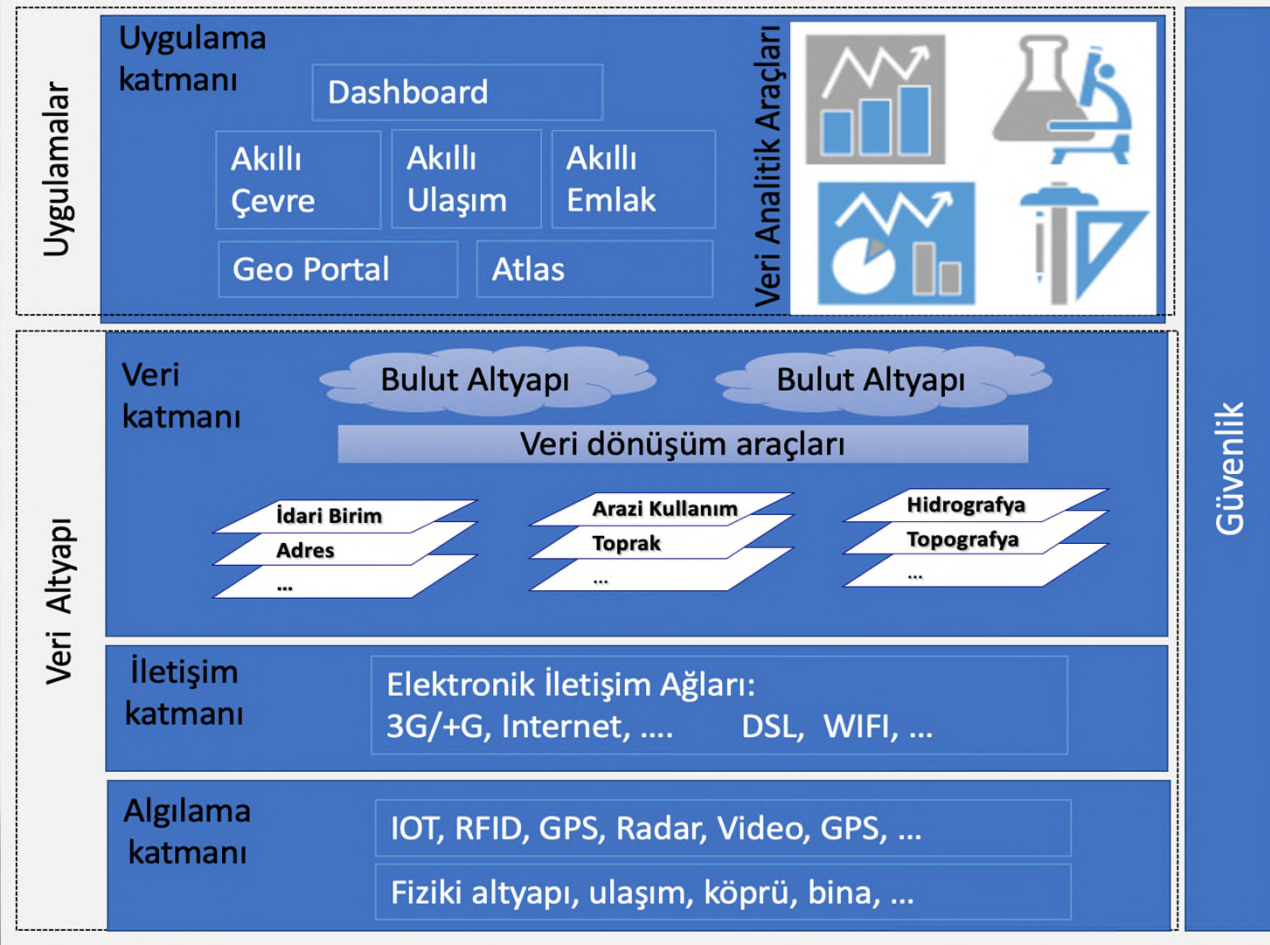
Nesnelerin İnterneti (Internet of things- IOT)

Algılayıcılar, dünyanın sinir sistemi gibi çalışır. BİT'ler ile iletişime geçebilir. GPS ile konumu belirli olan algılayıcılar, sıcaklıktan basınca herşeyi ölçebilir.



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı



(Aydınöğlü, 2020)

YÖNTEM ve TEKNİKLER

Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Başarılı Akıllı Şehir Uygulamalarına Örnekler

Seul, Güney Kore: *Günlük yaşamdaki birçok faaliyet elektronik ortamda yönetilmektedir. **Seul Açık Veri Meydanı**, uygulamaların geliştirilmesi için ihtiyaç duyulan ham verileri sağlamaktadır. Vatandaşların tek noktadan, 150'den fazla hizmet için rezervasyon yapmaları sağlar.*

Londra, İngiltere: ***Akıllı Londra** projesinde üniversite ve şirketlerin öncü faaliyetlerinden, inovatif girişimlere kadar birçok yapı yer almaktadır.*

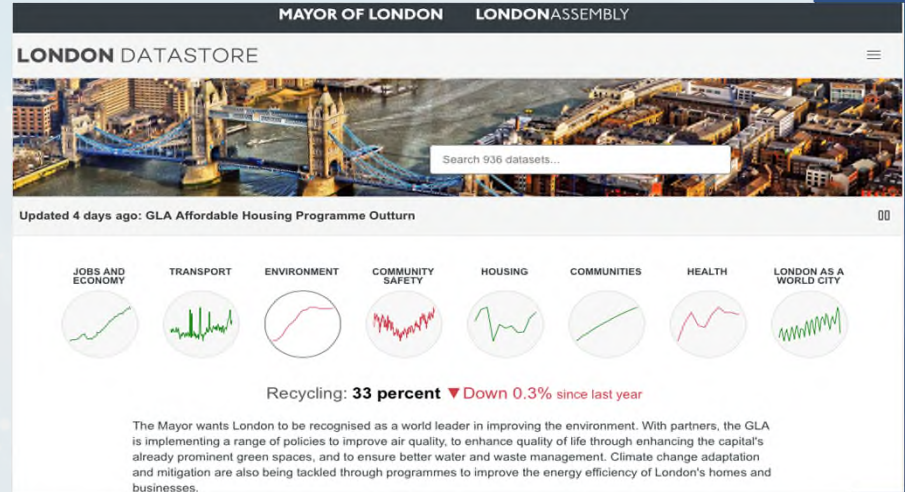
London Datastore, şehir sorunlarının çözümlenmesi ve hizmetlerinin iyileştirilmesi kapsamında veri setine sahip açık veri kaynağıdır.

Love Clean London projesinde, atık depolaması gibi çevresel sorunlarını takip eder.

Amsterdam, Hollanda: Kamu ve özel kuruluşlar arasındaki işbirliği, **Amsterdam Akıllı Şehir Platformu (ASC)** ile yönetilmektedir.

Sanal Trafik Yönetimi projesi ile tüm merkezler trafikteki olup biteni harita tabanlı ekranda ortak olarak yönetebilmektedirler.

Datapunt Platformu, şehrin daha yenilikçi olması ve hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmak için verilerin paylaşımında akıllı bir yol sağlamaktadır.



YÖNTEM ve TEKNİKLER

Başarılı Akıllı Şehir Uygulamalarına Örnekler

Singapur: OneMap portalı ile yol koşulları, anlık trafik bilgisi ve birçok kamu hizmeti bilgisine ücretsiz erişim sağlanmaktadır. Halk katılımı ile veri sağlanan uygulamalar mevcuttur.

Trafik sıklığı ölçülmekte ve buna neden olan araçlar otomatik olarak vergilendirilmektedir.

Ekonomi, eğitim, çevre, finans, sağlık, altyapı ve ulaşım gibi birçok alanda; veri sağlama, uygulama geliştirme ve paylaşım desteklenmektedir.



Barcelona, İspanya: Çevre, BİT, mobilite, su, enerji, atık, doğa, yapı sektörü, kamusal ve özel alan, açık devlet, bilgi akışı ve hizmetler gibi 11 alanda akıllı şehir uygulaması geliştirilmiştir.

Şehir geneline yayılmış olan algılayıcılar ile akıllı aydınlatma, akıllı otopark sistemleri, akıllı su yönetimi ve akıllı atık yönetimi uygulamaları geliştirilmiştir. Ulaşım alanında akıllı otobüs durağı ve akıllı trafik ışığı uygulamaları mevcuttur.

Şehir sakinlerinin uygulamalara katılımını sağlamak için cep telefonu kullanımı ve dijital kimlikler ile bağlantılı hizmetler geliştirilmiştir.

İçerik

Giriş

Coğrafi / Kent Bilgi Sistemleri (CBS / KBS)

Mevcut Durum

Politikalar ve Stratejiler

Yöntemler ve Teknikler

Uygulamalar

- Yer Seçimi Analizi
- Kentsel Büyüme Tahminleme ve Arazi Kullanım Değişimi Analizi
- Taşınmaz Geliştirme ve Kentsel Hizmet Etki Değeri
- Gerçek-zamanlı İzleme ve Raporlama
- Kapalı Mekânlarda Konum Belirleme
- Konum Tabanlı Servisler Ve Maliyet Etkin Güzergâh Belirleme
- Altyapı Bilgi Sistemleri
- Suç Analizi
- Şehir Güvenliği
- Afet Öncesi / Esnası / Sonrasında Durum Tespiti

Sonuç

UYGULAMALAR

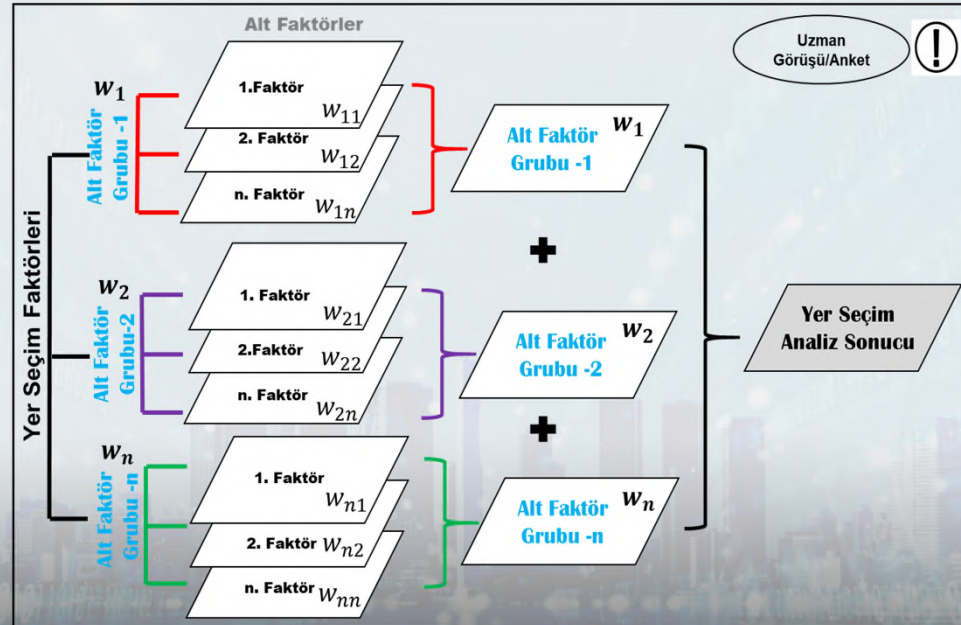
YER SEÇİMİ ANALİZİ

Yer seçim analizi, yeni yapılması planlanan birçok farklı tesis için en uygun potansiyel yerlerin etkin bir biçimde tespit edilmesini amaçlayan bir sistem olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmalar, sağlık kurumları, afet ve acil durum tesisleri, eğitim kurumları, otopark, AVM, endüstriyel bölgeler, emniyet birimleri, katı atık depolama alanları, rüzgar enerji santrali, güneş enerji santrali, uygun yerleşim yeri ve kentsel tarım alanları yer seçimi olarak özetlenebilir.

Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) yöntemi olarak; Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, PROMETHEE, EDAS, CODAS, COPRAS, DEMATEL kullanılabilir.

AHP yer seçim üzerinde etkili parametrelerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları; uzman görüşü, anket çalışması ve literatür çalışması ile değerlendirilir.

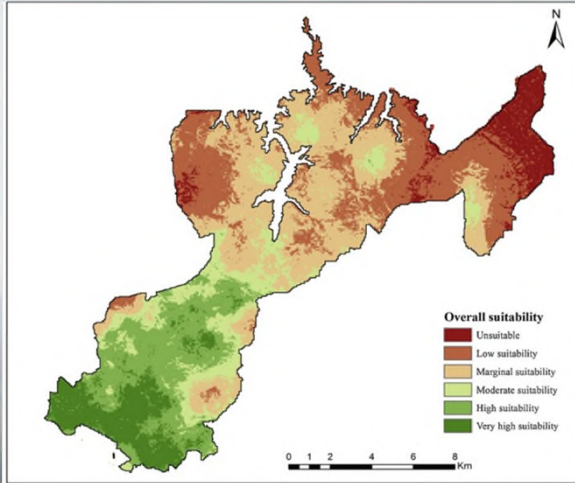


UYGULAMALAR

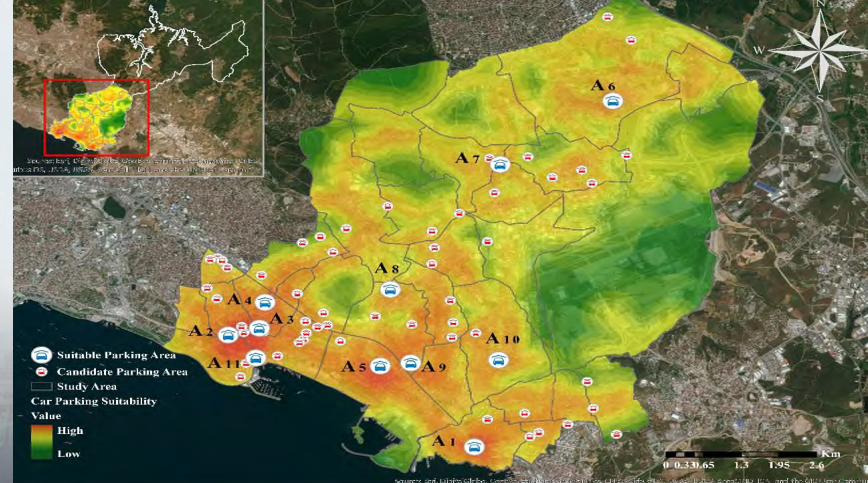
YER SEÇİMİ ANALİZİ



Kentsel yeşil alan uygun yer seçimi



Otopark yer seçim analizi



UYGULAMALAR

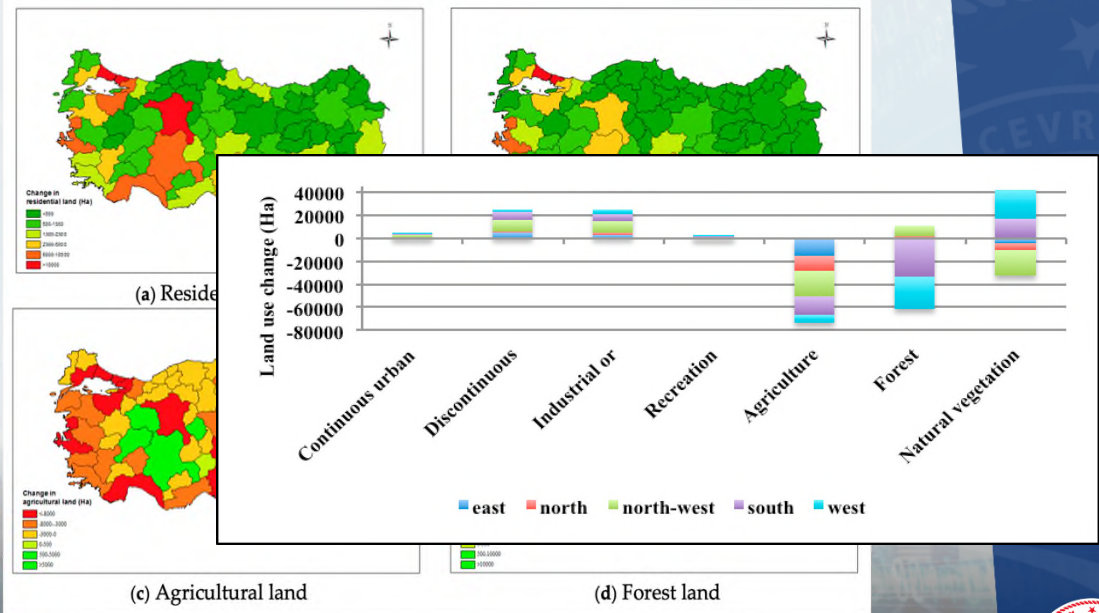
KENTSEL BÜYÜME TAHMİNLEME VE ARAZI KULLANIM DEĞİŞİMİ ANALİZİ

Arazi kullanımı değişikliklerinin simülasyonu ve bunların potansiyel sonuçlarının izlenmesi ile önemli mekansal planların ve stratejilerin hazırlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için bilgi sağlanacaktır.

Kentsel gelişme konuları ile birlikte kentsel çevre kalitesi ve sürdürülebilir kalkınmanın en önemli faktörlerinden biri olarak efektif ulaşım sistemleri ihtiyacı ele alınmaktadır.

- Sektörel modeller (örn. CAPRI, EFISCEN): Arazi kullanım değişiklikleri ile bağlantılı olarak bölgesel talep ve kısıtları sektörel düzeyde tahmin eder.
- Küresel modeller (örn. IMAGE, NEMESIS): Ürünler ve Dünya da gözlenen piyasa fiyatları hakkında bilgi verir.
- Arazi kullanımı tahsis modelleri (örn. METRONOMICA/MOLAND, CLUE-s): Geleceğe yönelik potansiyel arazi kullanım değişikliklerini, farklı sektörlerden gelen talep ve arazi kullanımı açısından simüle eder.

Türkiye'de 1990-2012 arasındaki arazi kullanımı (ha) değişimi



UYGULAMALAR

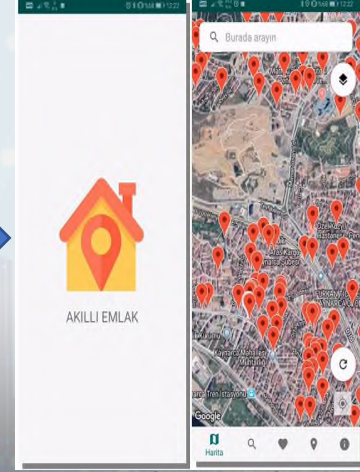
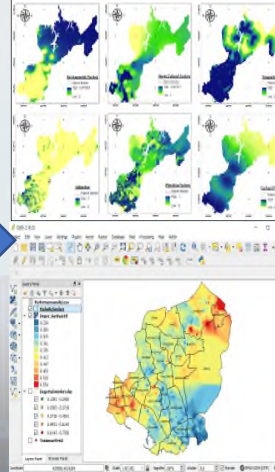
TAŞINMAZ GELİŞTİRME VE KENTSEL HİZMET ETKİ DEĞERİ

Taşınmaz geliştirme, etkin arsa ve arazi yönetimi, bina yapımı ve bunların pazarlaması, işletilmesi ve yönetimi için gerekli uygulamaları kapsayan çok yönlü süreci tanımlayan genel kavramdır.

Kentsel gelişim ve yaşanabilirlik kapsamındaki etmenlerin CBS destekli analizi; yatırım planlama, taşınmaz yönetimi, kentsel alanların düzenlemesi ve kentsel dönüşüm gibi uygulamaları destekleyecektir.

Şehirlerdeki altyapı ve hizmetlerin olası etkileri belirlenerek bu etkilerin olası sonuçları ile etki-değer simülasyonları gerçekleştirilebilir.

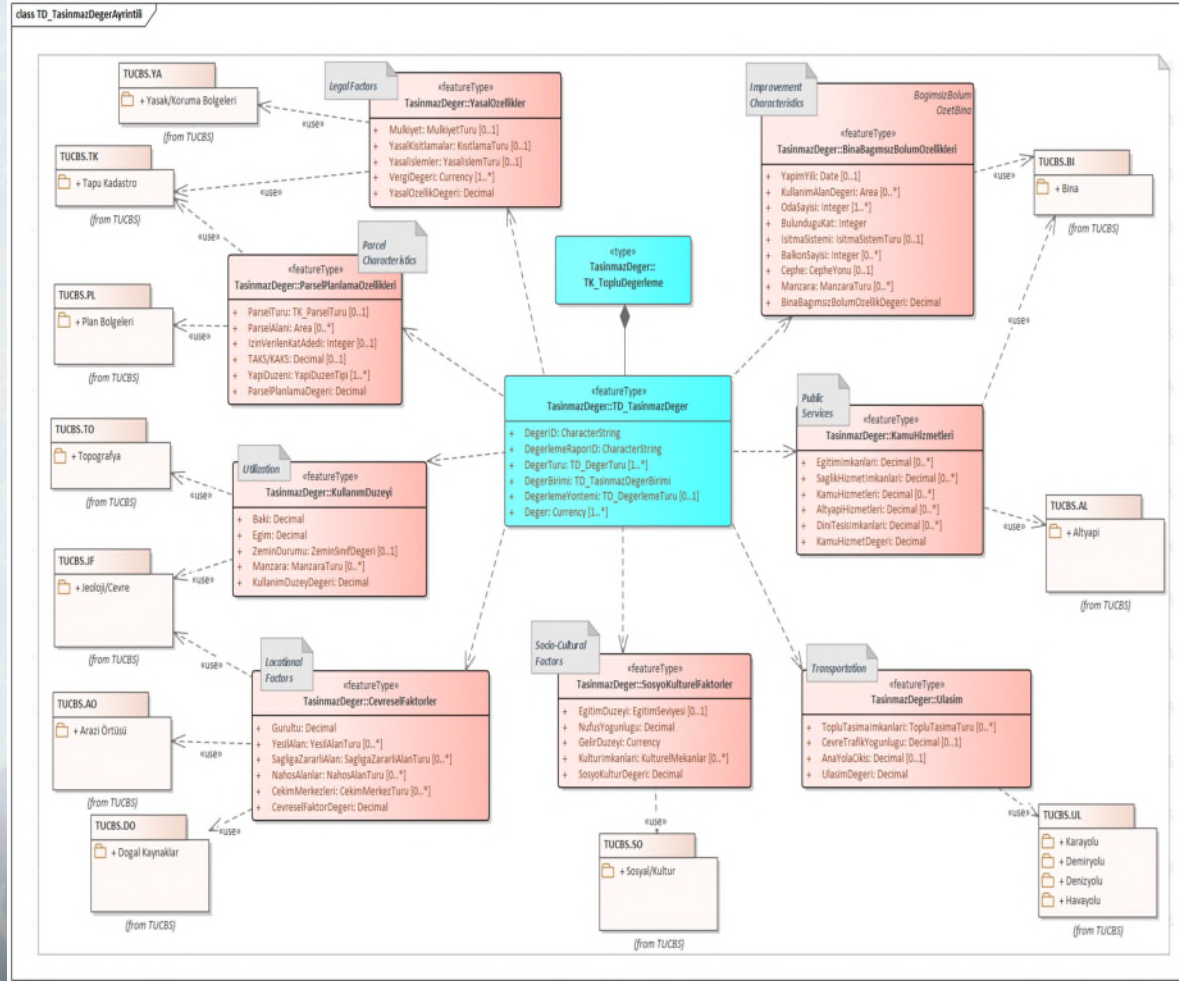
Toplu Taşınmaz Değerlemesi, çok sayıda taşınmazın, eş zamanlı olarak değerlendirilmesine tabi tutulduğu modern bir yaklaşımdır.



UYGULAMALAR

TAŞINMAZ GELİŞTİRME VE KENTSEL HİZMET ETKİ DEĞERİ

[TUCBS ile birlikte çalışabilir Taşınmaz Değerlemesi Veri Modeli](#)



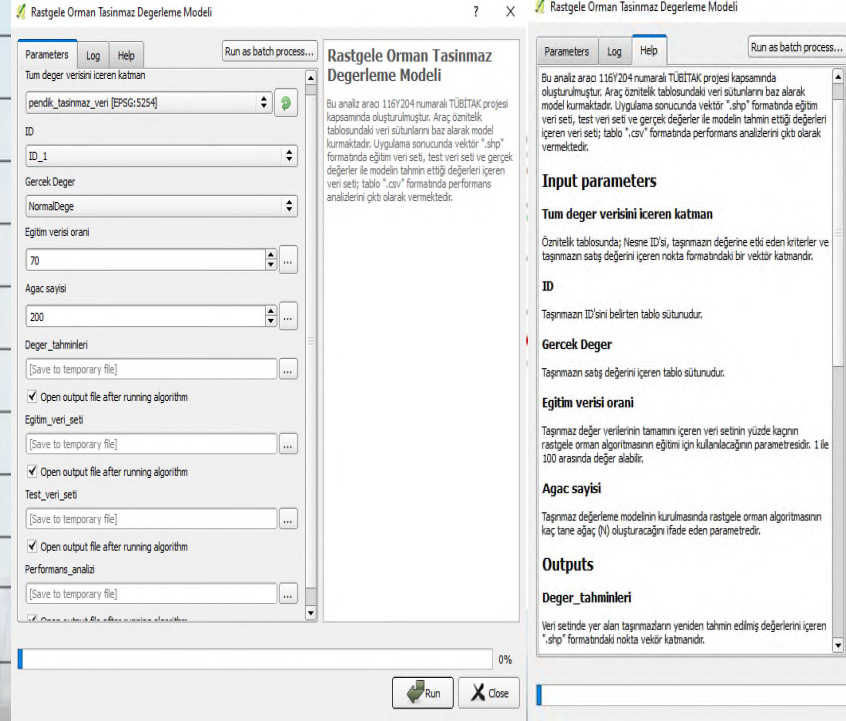
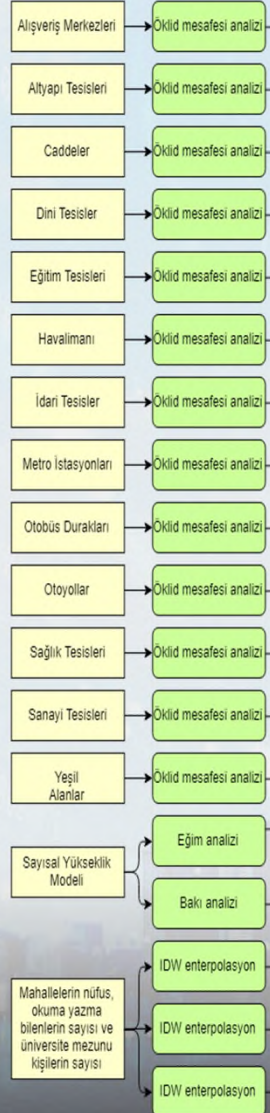
UYGULAMALAR

TAŞINMAZ GELİŞTİRME VE KENTSEL HİZMET ETKİ DEĞERİ

Mekansal Zeka

Rasgele orman ile toplu
değerleme

Konumsal kriterlerin oluşturulması



UYGULAMALAR TAŞINMAZ GELİŞTİRME VE KENTSEL HİZMET ETKİ DEĞERİ

Gerçek-zamanlı
İzleme ve Raporlama

Android Mobil Uygulama



AKILLI EMLAK

```
{  
  "-result": [Array[15]  
    -0: {  
      "tur": "Kiralık Müstakil Ev",  
      "odaadet": "3+1",  
      "fiyat": 395000,  
      "lon": 40.926983724296406,  
      "id": 14164222,  
      "lat": 29.307146072400037,  
      "kimden": "İnşaat Firmasından"  
    },  
    -1: {  
      "tur": "Kiralık Eşyalı Daire",  
      "odaadet": "3+1",  
      "fiyat": 430000,  
      "lon": 40.918247222896404,  
      "id": 8485176,  
      "lat": 29.29800415040004,  
      "kimden": "Emlak Ofisinden"  
    }  
  ]  
}
```



UYGULAMALAR

GERÇEK-ZAMANLI İZLEME ve RAPORLAMA

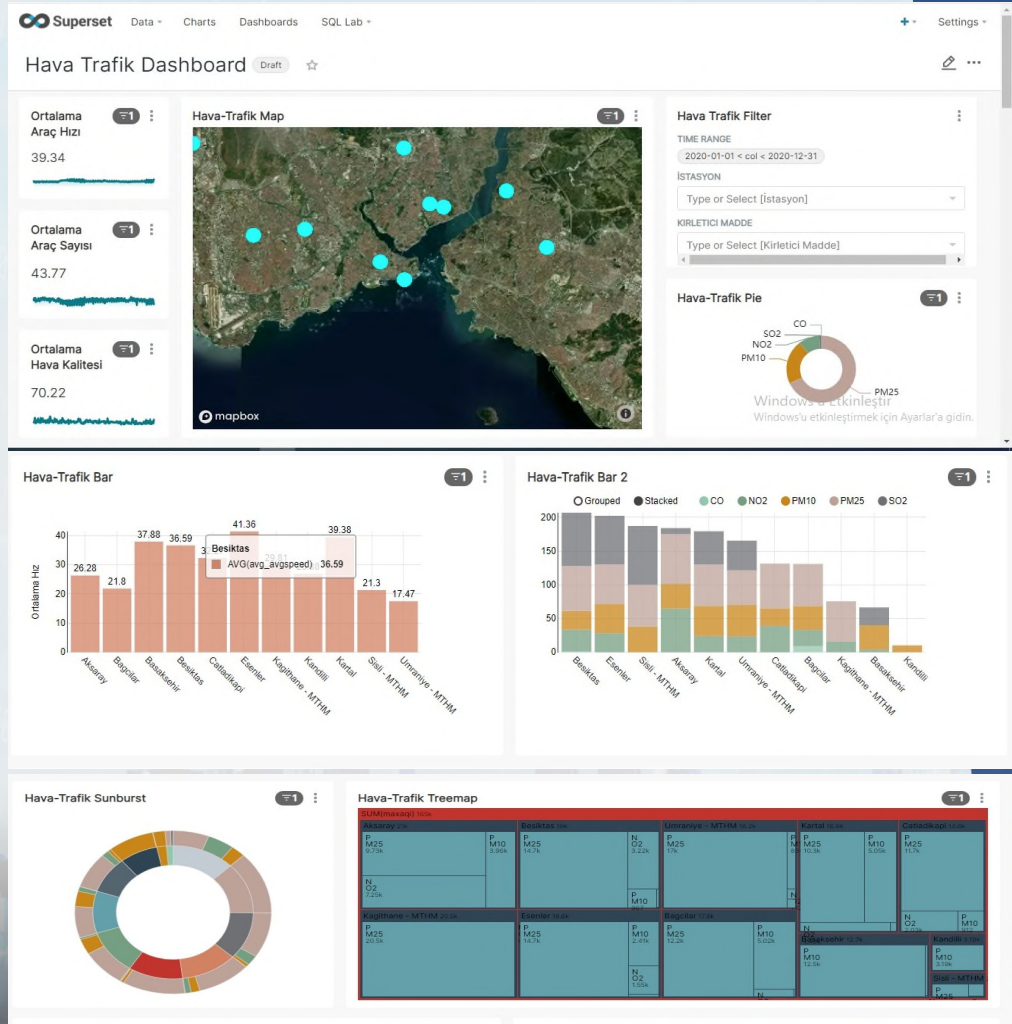
Akıllı şehirlerde verilerin gerçek zamanlı görselleştirilmesi ile karar vericilere, planlamacılara ve ilgili paydaşlara bilgi aktarılabilir. Hava şartları, trafik yoğunluğu, güç ve su sistemleri verileri gerçek zamanlı izlenmekte ve açık veri olarak vatandaşlara iletilebilmektedir.

Veri toplamada kullanılan algılayıcıları, mobil ve sabit algılayıcılar olarak iki grupta incelenebilir .

Gösterge paneli (Dashboard)

uygulamaları, gerçek zamanlı şehir verilerini sunmak için grafik tabanlı görselleştirme sağlayan akıllı şehir teknolojisidir.

Taktiksel, operasyonel ve bilgi verici gösterge paneli uygulamaları geliştirilebilir.



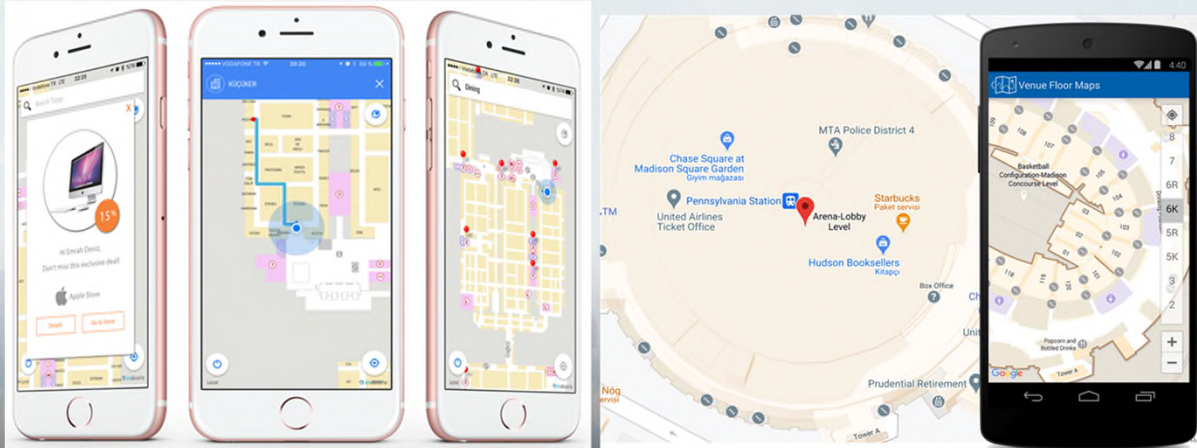
UYGULAMALAR

KAPALI MEKÂNLARDA KONUM BELİRLEME

Kapalı mekân konum belirleme, sürekli ve gerçek zamanlı olarak bir kişinin veya nesnenin konumunun çeşitli teknolojiler ve algoritmalar kullanılarak belirlenmesi olarak ifade edilebilir.

Alışveriş merkezleri, hastaneler, havaalanları, süpermarketler, kapalı otopark alanları, depolar, kütüphaneler ve iş merkezleri;
görme engelli insanların yönlendirilmesinde, yaşlıların ve çocukların takibinde, müze turist rehberliğinde, polis ve yangın operasyonlarındaki tahliyelerin yönetiminde kullanılabilir.

Indoora ve Google Indoor Map mobil uygulama arayüzü



En çok kullanılan Radyo Frekansı Sistemleri;

- Bluetooth,
- WLAN,
- ZigBee,
- RFID

Teknikler;

- Parmakizi (fingerprint)
- Triangulation/Trilateration,
- Yakınlık (Proximity)

UYGULAMALAR

KONUM TABANLI SERVİSLER VE MALİYET ETKİN GÜZERGÂH BELİRLEME

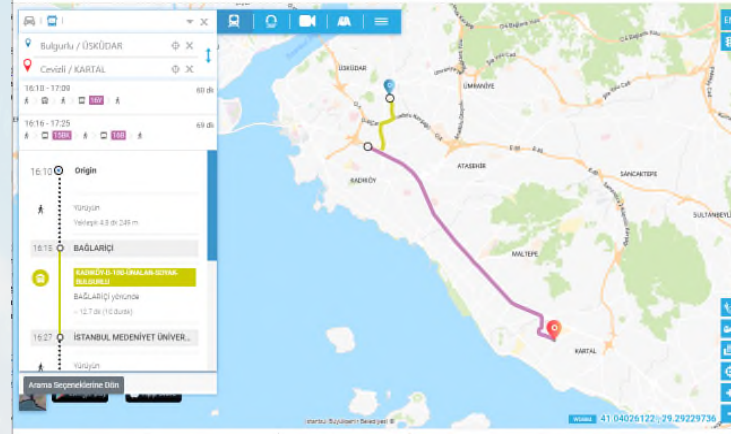
Çizgisel mühendislik yapıları ile gerçekleştirilen ağ analizi uygulamaları ticari olarak yaygınlaşmış uygulama alanlarıdır.

Yol ağında, tek-çift yönlü olması, hız limitleri, kullanım ücretleri, trafik ışık bilgisi ve dönülmesi yasak olan sokaklar gibi özellikler dikkate alınmalıdır.

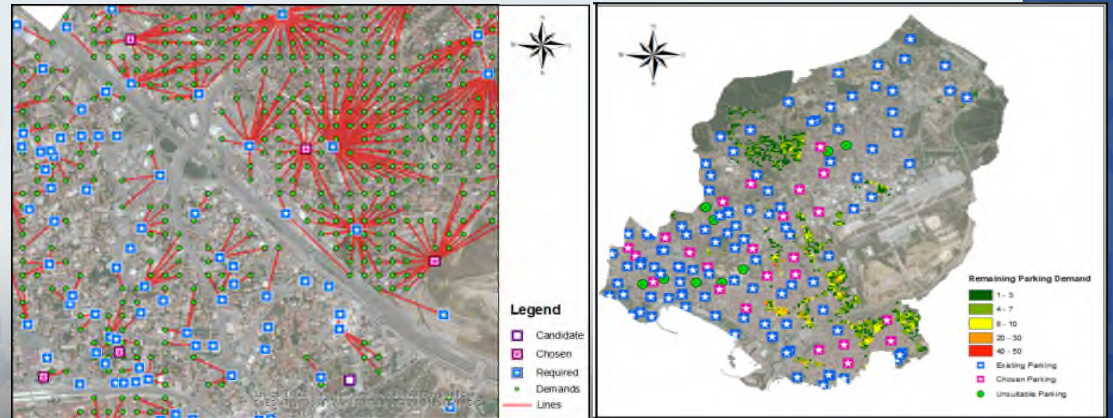
Ağ veri seti; kenar, kavşak, yön ve topoloji gibi çeşitli verileri ihtiyaca göre içerir.

Ağ analizi uygulamaları; Rota, En yakın tesis, Servis alanları, Maliyet matrisi, Araç yönlendirme sorunu, Yer tahsisi ve Zamana bağlı analizlerdir.

İstanbul Şehir Haritası web arayüzü



Ulaşım Ağı Otopark Yer Tahsisi ve Optimizasyonu

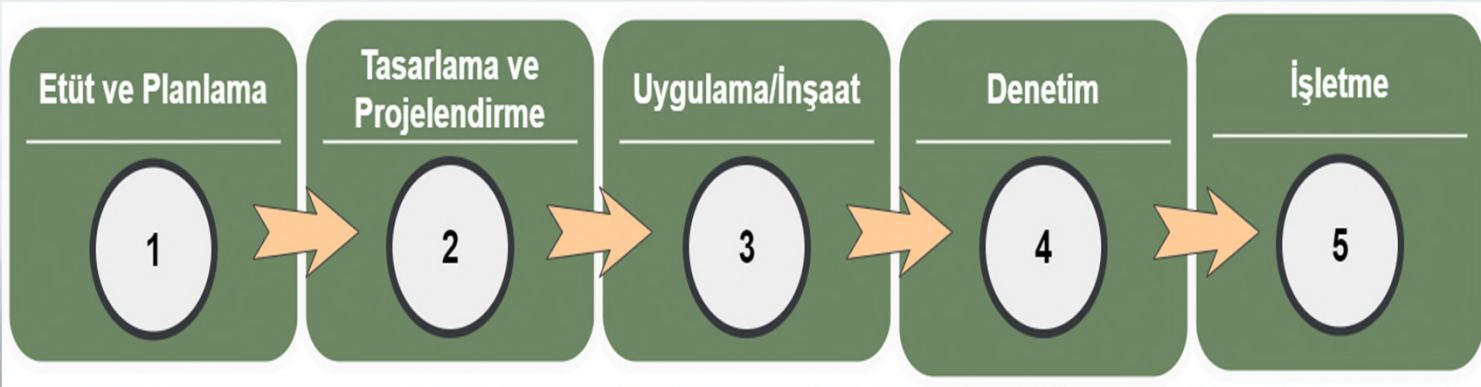


UYGULAMALAR ALTYAPI BİLGİ SİSTEMLERİ

Su, kanalizasyon ve yağmur suyu gibi hizmetler ve teknoloji gelişmesinin sonucunda ortaya çıkan ulaşım, haberleşme, arıtma ve ısınma gibi hizmetler teknik altyapı olarak ifade edilmektedir.

Altyapı hizmetlerine ilişkin verilerin toplanması, veri tabanında yönetilmesi ve altyapı sistemlerine ait problemlerin hızlı, sağlıklı ve daha az maliyet ile çözülmesine olanak sağlayan işlemler bütünüdür.

Kentsel altyapı tesislerinin coğrafi olarak tek bir altyapıda buluşması, coğrafi veritabanlarında kontrolünün sağlanması, envanterinin çıkarılması, diğer kurumlarla koordineli çalışma ortamının oluşturulması ve kamu yararının artırılması amaçlanmaktadır.



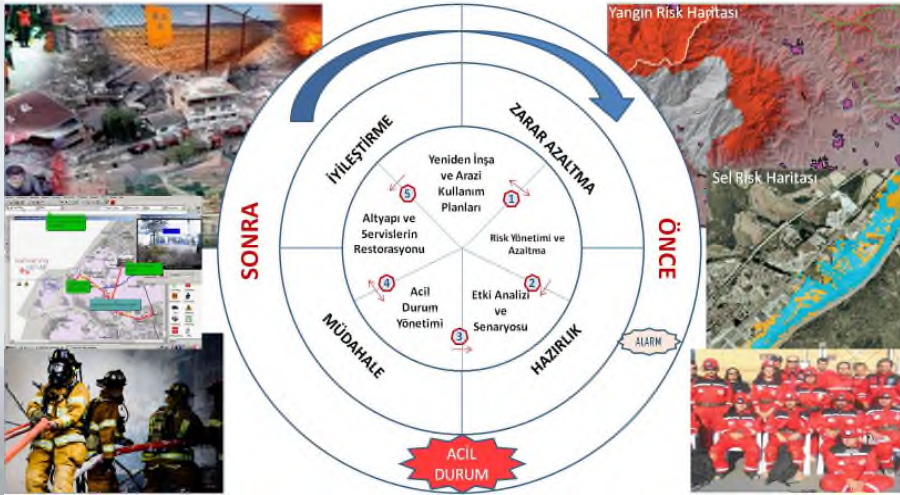
UYGULAMALAR

AFET ÖNCESİ / ESNASI / SONRASINDA DURUM TESPİTİ

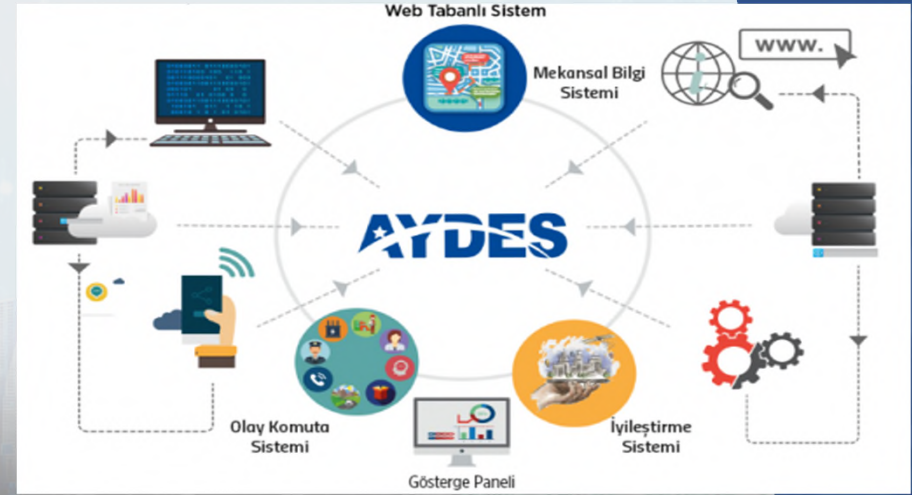
Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken önlemler ve yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve uygulanması işlemidir.

CBS kullanılması; yıkımların kontrolü, afetin zarara neden olan sonuçlarının azaltılması, yaşamların ve kaynakların korunmasında yardımcı olacaktır.

Afet Yönetimi Aşamaları



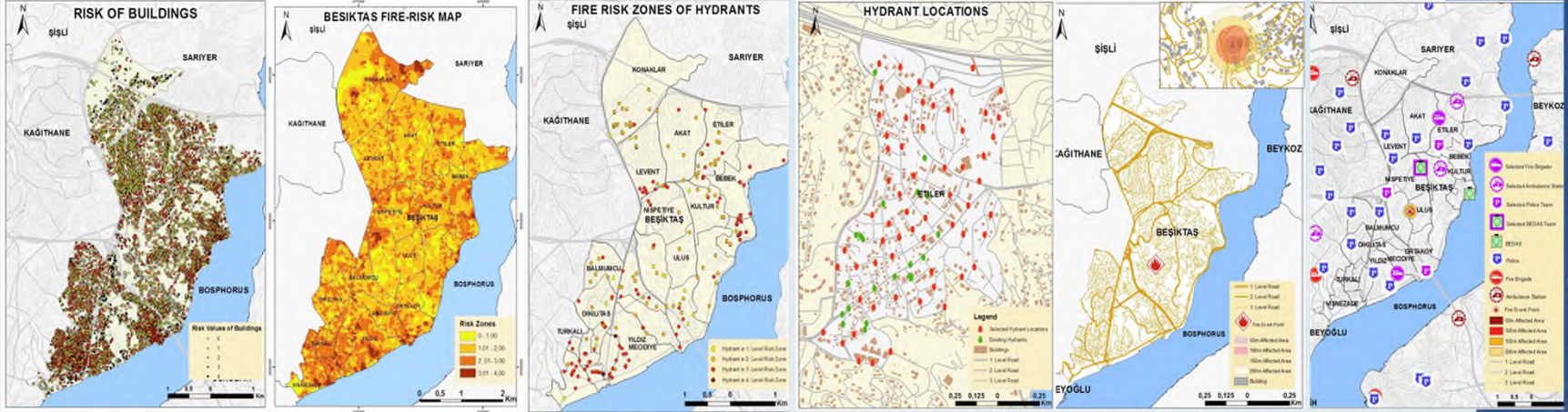
Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi Projesi (AYDES)



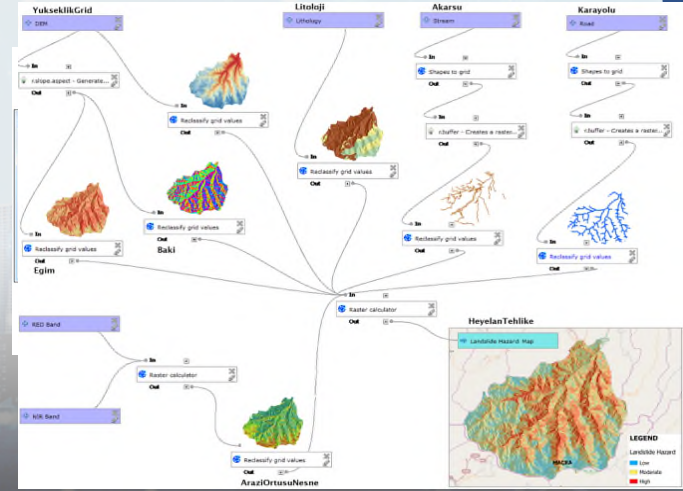
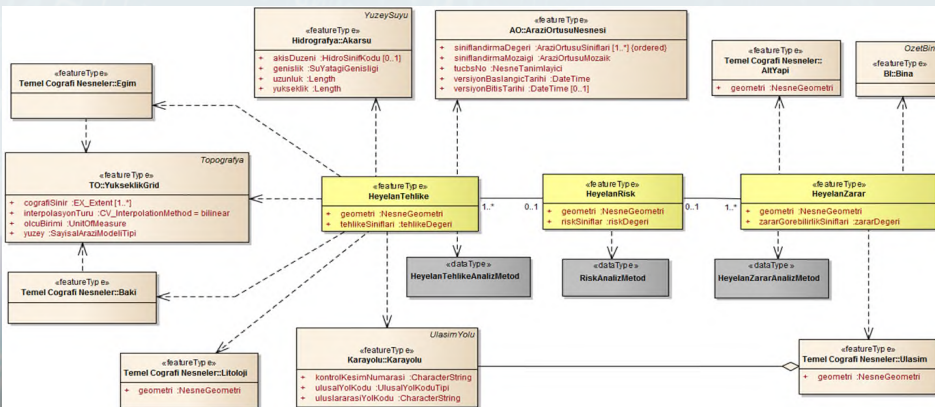
UYGULAMALAR

AFET ÖNCESİ / ESNASI / SONRASINDA DURUM TESPİTİ

Yangın Afet Yönetimi aktiviteleri örneği



Heyelan Tehlike, Zarar Görebilirlik ve Risk Analizi



UYGULAMALAR SUÇ ANALİZİ

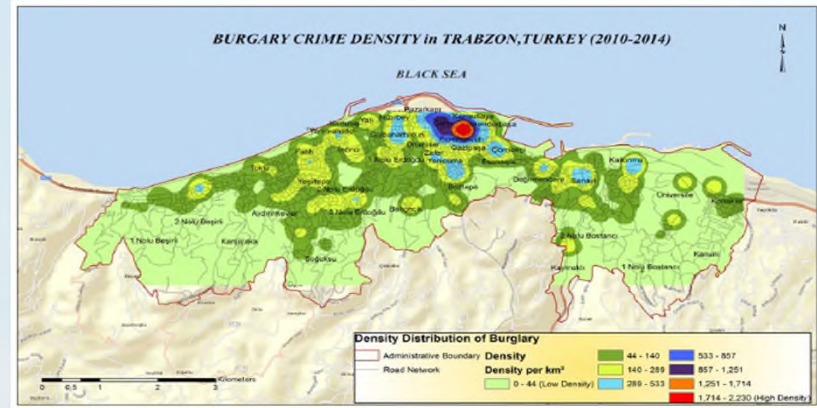
Suç ve suçun oluşumunu meydana getiren potansiyel faktörlerin birlikte incelenerek, aralarındaki ilişkinin belirlenmesi işlemidir.

Suç analizi; belirli coğrafi alanlar içerisinde cereyan eden suç ve suç meyilleriyle ilgili olayların doğasını, boyutunu ve gelişimini incelemek amacıyla CBS teknolojisinin kullanılmasıdır.

Bu analizler ile suç tiplerine ilişkin haritalama çalışmalarının yanı sıra suçla ilişkin istatistikler üretilebilmektedir.

Suç analizleri; devriye, soruşturma, planlama, araştırma, personel, operasyon ve bütçe gibi birçok birimin faaliyetlerini desteklemek için kullanılabilir.

Trabzon ili hırsızlık suç yoğunluğu haritası



UYGULAMALAR ŞEHİR GÜVENLİĞİ

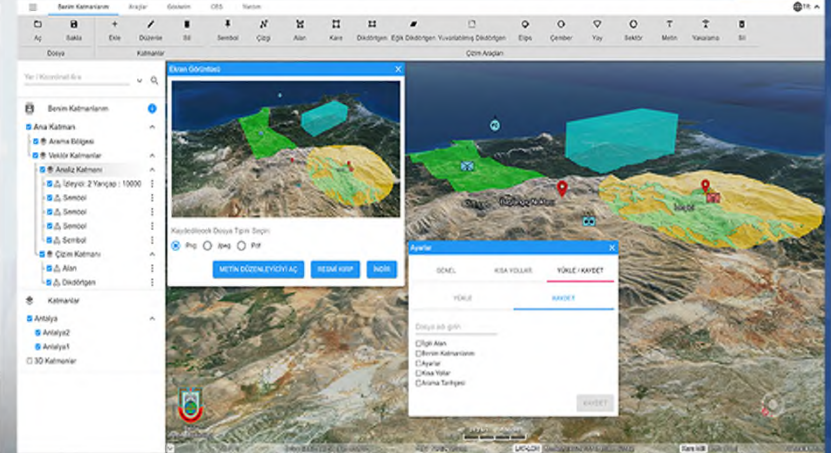
Hem bireyler hem de kamu kurum ve kuruluşları; güvenlik kameraları, alarm ve uyarı sistemleri gibi güvenlik teknolojilerini yaygın olarak kullanmaktadır.

Meydana gelen suçların analizi ve haritalanmasının yanısıra; örneğin MOBESE sistemine entegre kameraların elde ettiği görüntülere, anlık olarak suçla mücadele ve operasyon yönetimi ile şehir güvenliğinde olumlu sonuçlar alınmaktadır.

SSB Kent Güvenlik Yönetim Sistemi ve Plaka Tanıma Sistemi



HAVELSAN KAŞİF arayüzü



SONUÇLAR

Sürdürülebilirlik Şehirler” ve “Yaşanabilir Şehirler” için yerel yönetimlerin ve hizmet sunan tüm sektörlerin “**Akıllı Şehirler**” vizyonu ile koordinasyonu gerekmektedir.

Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi kapsamında, akıllı şehir yönetimi için belirlenen önceliklere göre yol haritası belirlenmelidir.

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Altyapısı projesi kapsamında, akıllı şehir uygulamalarında kullanılabilir içerikte ve kalitede coğrafi veri içeriği tanımlanmıştır.

Akıllı şehir uygulamaları için servis tabanlı coğrafi veri paylaşımı ve açık coğrafi veri değişimi desteklenmelidir.

Belediyelerin sorumluluğundaki Kent Bilgi Sistemi (**KBS**) uygulamaları ile ulaşım, altyapı, çevre, taşınmaz geliştirme ve ticari birçok akıllı şehir Coğrafi Bilgi Sistemleri (**CBS**) uygulamasında birlikte çalışabilirlik sağlanmalıdır.

Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı yaklaşımı ile uygun teknolojiler kullanılarak Algılama, İletişim, Veri ve Servis/Uygulama bileşenleri koordine edilmelidir.

Akıllı şehir uygulamalarındaki tüm iş süreçleri için eğitim ve yaygınlaştırma faaliyetleri yürütülmelidir.

Teşekkürler...

Prof. Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU
Gebze Teknik Üniversitesi

Web: www.arifcagdas.com

E-posta: aydinoglu@gtu.edu.tr

Twitter: [www.twitter.com/arifcagdas](https://twitter.com/arifcagdas)

Linkedin: <https://tr.linkedin.com/in/acaydinoglu>



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI