

**3B Topoğrafya**  
ve  
**Kent Veri Modelinin**  
*Araştırılması ve Geliştirilmesi Projesi*

# Dünya CBS Günü 2015

19 Kasım 2015, Ankara

# Amaç



**3B** Topoğrafya  
ve  
Kent Veri Modelinin  
Araştırılması ve Geliştirilmesi Projesi

**Projenin amacı; kentsel analiz, planlama, tasarım ve karar destek süreçlerinin iyileşmesine katkı sağlamak amacıyla 3 Boyutlu Kent Veri Modelinin ve örnek analiz araçlarının geliştirilmesidir.**

# Kapsam



1) Harita yapımında 3B geometriyi, anlamsal yapıyı ve işlevsel bağlantıyı da oluşturacak şekilde veri toplama ve hazırlama standardının CityGML tabanlı tanımlanması

2) CityGML tabanlı ulusal standardı destekleyecek görselleştirme, veri işleme, modelleme, veri sunma, veri optimizasyonu, veri dönüştürme ve analiz araçlarının hazırlanması

Topol  
oji

Semant  
ik

Analiz  
Araçla  
rı

CityG  
ML

# Kapsam



3) 3B detaylara ilişkin kolay tanımlama yapılabilecek hazır 3B model kütüphanelerinin oluşturulması (örneğin, Türkiye için kullanılabilir örnek trafik ışıkları, ağaç tipleri, elektrik direkleri gibi)

**3B**  
Modell  
er

4) Belirlenen standardın test edilmesi ve örnek uygulamanın yapılmasını sağlamak amacıyla verisi Bakanlıkça sağlanmak üzere Elazığ Belediyesi için 3000 binayı kapsayan pilot uygulamanın yapılması

**Pilot**  
Uygula  
ma

5) Tasarım, değerlendirme ve tanıtım amaçlı çalıştay ve toplantıların düzenlenmesi

**Yaygınlaştı**  
ma

Proje  
Yönetimi

Mevcut  
Durum Analizi

Tasarım

Test

Yazılım  
Geliştirme



**Coğrafi Bilgi teknolojileri alanında oldukça yoğun bir şekilde 2B ve 3B tartışması yaşanmaktadır.**

**3B teknolojilerinin savunulmasındaki en önemli argümanlar:**

**2B gösterimi algılamak birçok insan için oldukça zordur.**

**İçinde yaşadığımız dünya 3 boyutludur ve her şey perspektif olarak görünmektedir.**

**2B ile yapılan planlama, analiz ve hesaplama yetersiz olabilmekte veya tam olarak ihtiyacı karşılayamamaktadır.**

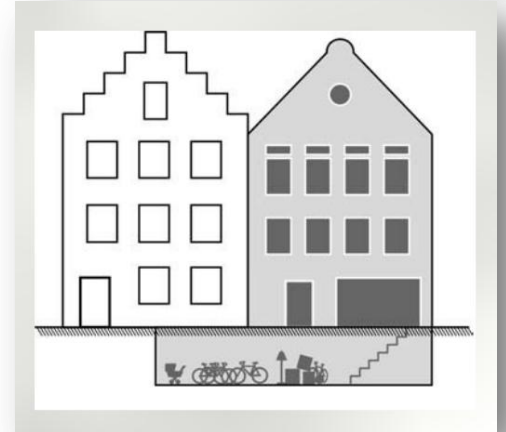
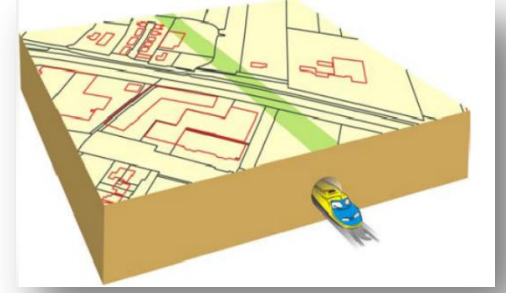
# 3B Teknolojilerine Geçiş



Haritacılık alanında 2B gösterim haritacılığın doğuşundan beri kullanılmaktadır. Bu temsil şekli; kullanılan medya, veri toplama yöntemi, kullanılan teknoloji, alışkanlıklar vb. nedenlerden dolayı yakın zamana kadar olan süreçte alternatifsizdi.

- Günümüzde bilgisayar grafikleri, veri işleme, görüntüleme ve ağ teknolojileri, insan bilgisayar etkileşimi, yeni nesil cihazlar, veri toplama teknolojileri beraber harmanlandığı takdirde içinde yaşadığımız dünyaya yakın bir görselleştirme yapmak mümkündür.

- Dünyamızı olduğuna yakın bir şekilde 3B olarak modellemek, görselleştirmek, üzerinde işlemler yapmak ve ölçek bağımsız kesintisiz bir yapıda ağ üzerinden çok sayıda kullanıcıya sunmak hedefinin önünde önemli bir engel bulunmamaktadır.



3B Kadastro Örnekleri



Günümüzde nüfusun oldukça yoğun yaşadığı kent hayatı ile ilgili çok sayıda işlemi etkin ve doğru bir şekilde yapılmasına imkan sağlar.

Örnek olarak; enerji verimliliği ele alınırsa binaların iz düşümü yetersiz kalacaktır.

Çünkü binaların gün içerisinde aldığı güneş ışığı, yansımalar, diğer yapıların gölgelemesi, rüzgara maruz kalma, yapıdaki her bir cephedeki cam alanları bu analizin daha doğru yapılmasını sağlayacaktır.



## 3B Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Faydaları



Şehir altyapı bileşenleri 3B ve gerçekçi şekilde görselleştirildiğinde, planlama kazı, arıza onarımı vb. konular oldukça rahat ve doğru bir şekilde yapılabilmekte ve bu sayede basit bir su borusu kazısında kopartılan fiber altyapı ile internet erişimi kopmamakta ve ekonomik anlamda önemli zararlar doğurabilecek sorunlar azaltılabilmektedir.

Örneğin 2B görüntü sadece altyapı elemanlarını göstermekte ama derinlikleri, birbirlerine göre konumları vb. bilgi sunamamaktadır.





## 3B Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Faydaları



Sel baskını analizi de bir diğer önemli konudur. 2B içerik ile yapılan sel baskını analizi ve planlaması ile 3B içerik ile yapılan işlemler arasında oldukça önemli farklar vardır. 2B veri setinde su altında kalan bir yapının 3B veri seti kullanılması durumunda belki de düşük bir yükseklikte su altında kalabileceği görülebilir.

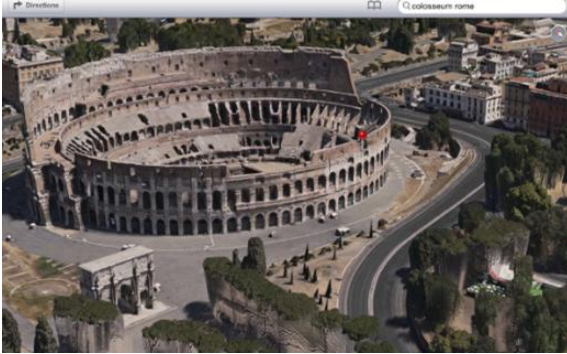
*2B veri yapıları ve bu tip veriler ile yapılan işlemlere oranla 3B veri yapıları ile yapılabilecek işler şu şekilde özetlenebilir: “Daha doğru analiz ve daha iyi planlama yaparak daha anlamlı karar verebilme ve bu sayede yapılan yatırıma oranla oldukça maliyet etkin sonuç üretebilme”.*



# 3B Coğrafi Bilgi Teknolojilerinde Dünya Eğilimi



- Günümüzde özellikle şehir yaşamına ait her türlü verinin mümkün mertebe 3B hazırlanması yönünde bir eğilim vardır. Bu kapsamda neredeyse bütün planlar ve yapı projeleri 3B olarak hazırlanmaktadır.
- Belediyeler veya mekansal planlama ile ilgili birimler eski verilerini 3B hale çevirme gayretindedirler. Bu kapsamda LiDAR, eğik fotogrametri, yersel lazer tarama, manuel veri işleme dahil bir çok yöntem kullanılmaktadır.
- Coğrafi Bilgi Teknolojileri alanında faaliyet gösteren hemen bütün büyük organizasyonlar bu dönüşümde kullanılabilecek araç ve çözümler üretmektedir.
- Hollanda, Almanya, başta olmak üzere Avrupa ülkeleri ve Kuzey Amerika, ulusal ölçekte büyük ölçekli veri üretiminde 2B teknoloji ve altyapıyı 3B ile değiştirecek projeleri hayata geçirmeye başlamıştır.





**OGC (Open Geospatial Consortium)** tarafından kabul gören CityGML tanımı özellikle şehir yaşamındaki tüm bileşenleri 3B olarak farklı detay seviyelerinde temsil etme konusunda bir standart tanımlamaktadır.

Bu standarda uygun oluşturulan veri setleri ile her türlü görselleştirme, analiz ve planlama yapmak mümkündür.



CityGML verilerini kullanarak genelleştirme yapmak gerektiğinde 2B harita veya harita verisine dönmek mümkündür. Dolayısıyla bu şekilde veri toplanması klasik işlemler ve bu kapsamda gerekecek verilerin önünde bir engel değildir.

CityGML her türlü 3B yapıyı (bina, yol, şehir mobilyası) basit geometriden yapı içlerine kadar farklı detay seviyelerinde, geometrik olarak anlamlı ve yapısal olarak düşük karmaşıklıkta tutulabilecek çözümleri sunmaktadır.



CityGML Detay Seviyeleri; 5 Detay Seviyesi (LoD0-LoD4) ile her seviyede bir öncekinden daha fazla detay içerir.

CityGML ile şehir hayatını ilgilendiren hemen her tür veri adreslenmiştir.

Kurgulanan yapı ile her türlü görselleştirme ve analiz yapılabilir (yer altı, yüzey ve yer üstü her tip veri temsil edilebilir).

## CityGML Özellikleri;

- Geometrik olarak farklı detay ve doğruluk (ihtiyaca göre ölçeklenebilir yapı)
- Semantik bütünlük
- Topolojik olarak bütünleşik yapı
- CityGML ADE (Uygulama Alan Uzantısı) aracılığıyla ek ihtiyaçların karşılanması



# Proje Çıktıları

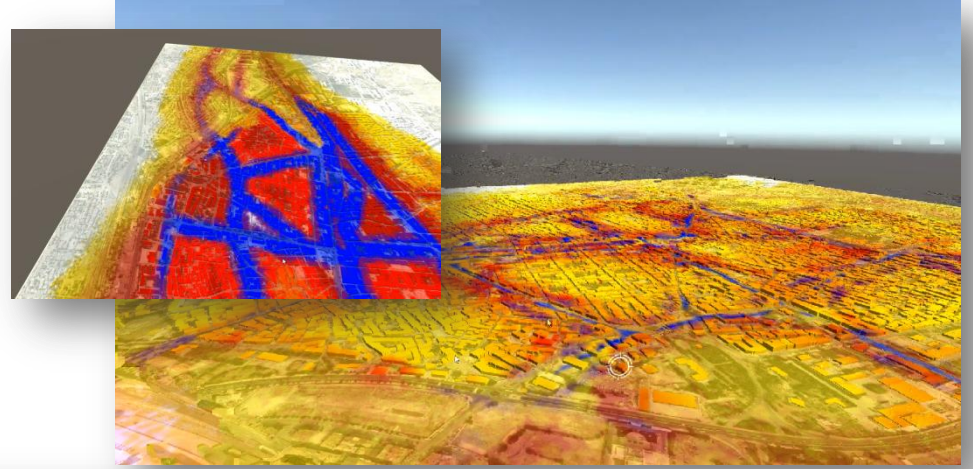


- **3B Topoğrafya ve kent veri modelinin tasarlanması**
- **Veri hazırlama modülü**
- **Sunum ve görselleştirme modülü**
- **Kalite kontrol modülü**

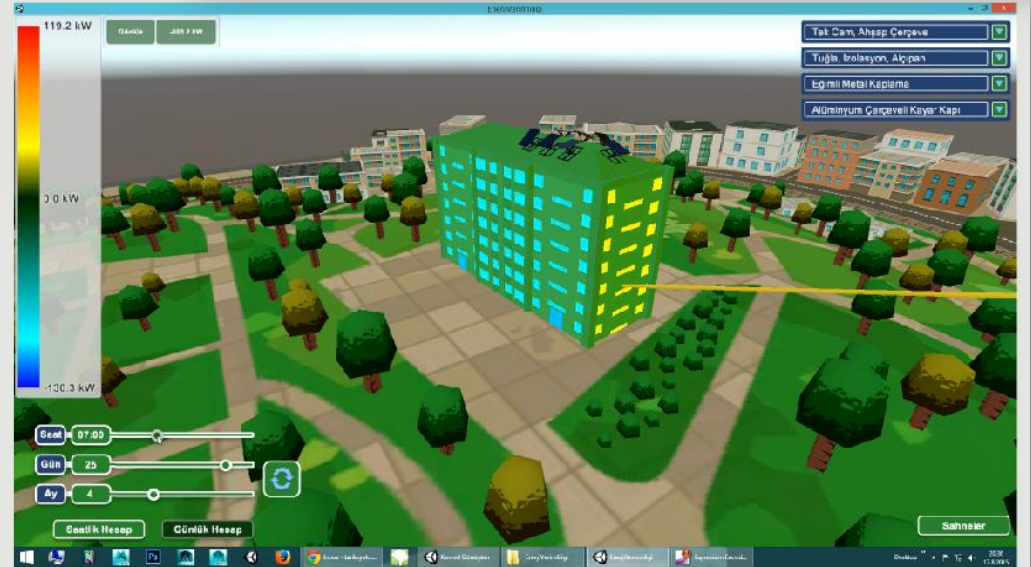


## ■ Analiz modülü

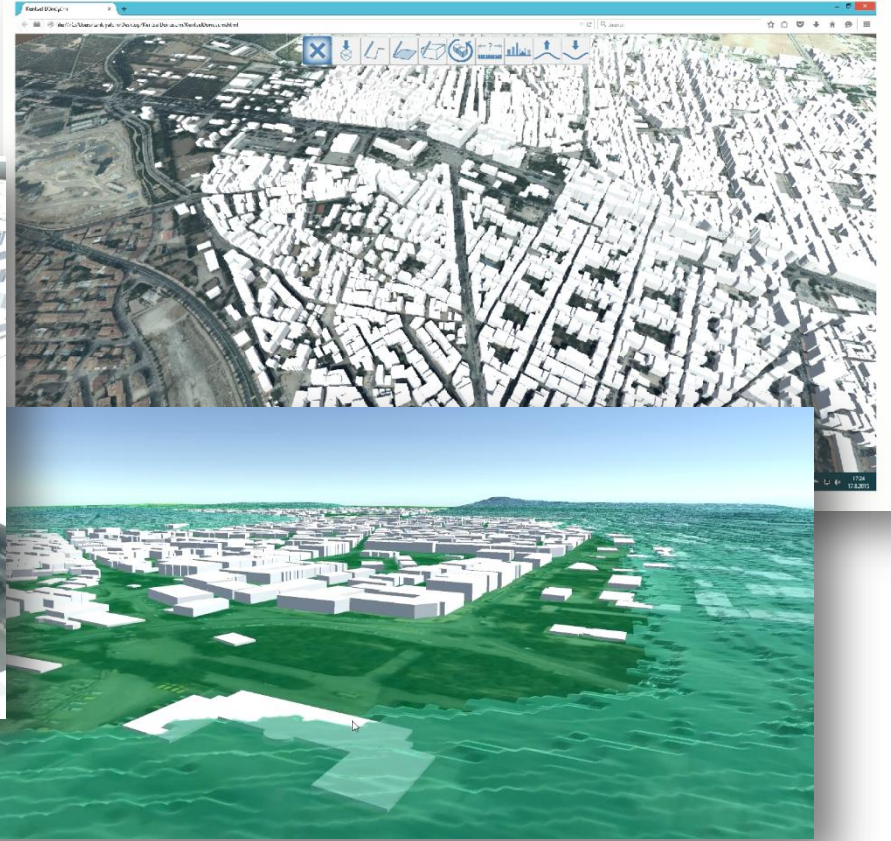
## ■ Enerji verimliliği modülü



- Tüm binanın hesabı (pencere, kapı, çatı, yapı malzemesi)
- Tüm şehrin hesaplanabilmesi
- Yapı malzemesi değişimi simülasyonu
- Detaylı raporlama
- Çevresel bileşenlerin etkin analizi
- Meteorolojik bilgiler vb...
- Uygulama tamamlanmıştır



- **Kentsel dönüşüm ve planlama modülü**

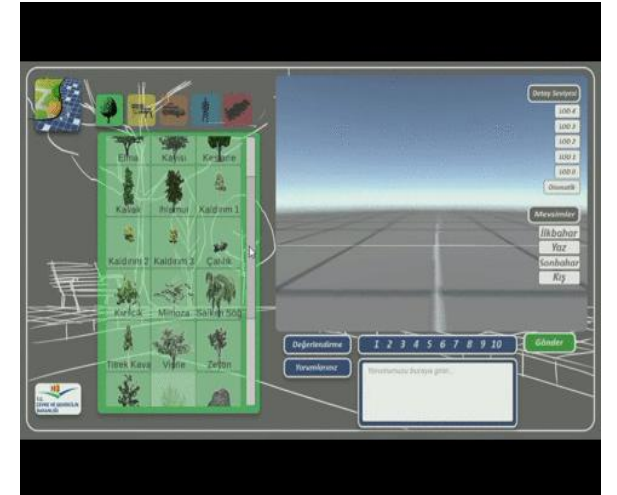
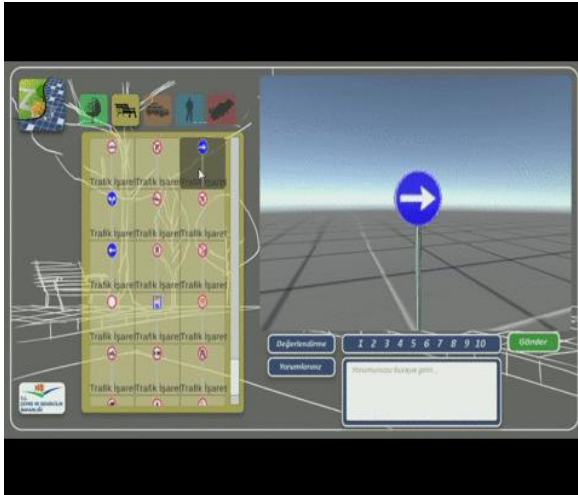


- **Jeoloji katmanı ve maden galerilerinin görselleştirilmesi ve analizi modülü**



- **3B Model kütüphanesinin oluşturulması**
- **Elazığ 3B modeli**

- Yaklaşık 1000 adet 3B Nesne modellendi
- Tamamen Türkiye'ye Özgü Model Kütüphanesi
- BÖHY, TRK-KBS nesneleri ve ek şehir mobilyası oluşturuldu
- Ağaçlar Farklı Mevsimlere Göre Tasarıldı





Günümüzde şehir yaşamını ilgilendiren coğrafi bilgilerin 3B geometri, semantik içerik ve topolojik bütünlük içerecek şekilde toplanması ve kullanılması artık önemli bir ihtiyaç ve hatta zorunluluk haline gelmiştir.

Pratik olarak alınacak sonuçların etkinliği düşünüldüğünde, bu verilerin toplanması ve altyapının oluşturulması için yapılacak yatırımın misli ile ülke ekonomisine geri döneceği kesin bir gerçektir.

Günümüzde bu altyapıyı oluşturacak ve verileri hazırlayabilecek teknolojik araçlar ve yöntemler mevcut olup bazı ülkeler bu konuda çalışmalara başlamıştır.

# ARZ EDERİM

**Dursun Yıldırım BAYAR**  
**Şehir Plancısı**

**yildirim.bayar@csb.gov.tr**

**ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI**  
**Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü**