

# 2017 YILI MESLEK İÇİ EĞİTİM SEMİNERLERİ

## ÖRNEKLERLE BIM VE KULLANIMI

**İnş. Yük. Müh. Saniye Öktem** - BIM Koordinatörü

**İnş. Müh. Orhan Ertuğral**- BIM Mühendisi

23.10.2017

KARAKÖY

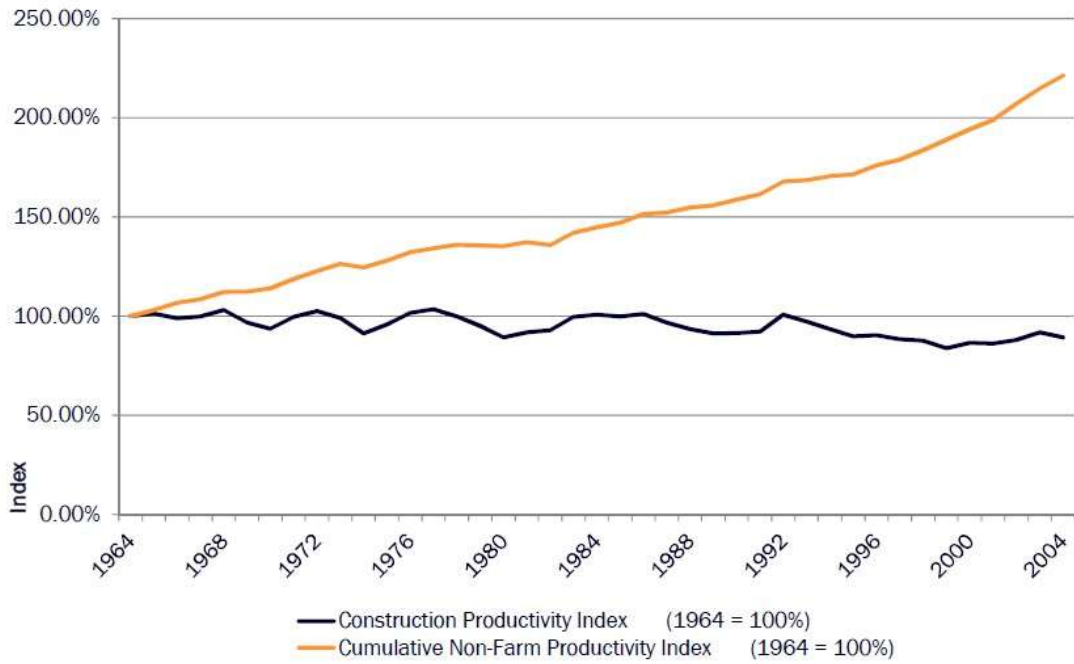


## İnşaat Sektörü Neden Değişime İhtiyaç Duydu?

İnşaat sektörü;

- ❖ Farklı birçok disiplin ve proje katılımcısının bir arada çalışmasını gerektiren
- ❖ Üretim periyodunun birçok farklı süreçten oluştuğu ve tempo gerektirdiği
- ❖ Yoğun işçilik, emek gerektiren ve öngörülemeyen çalışma koşulları barındıran
- ❖ Proje paydaşları arasında sürekli, doğru, eksiksiz ve eşzamanlı bilgi paylaşımı gerektiren bir sektördür.

Construction & Non-Farm Labor Productivity Index (1964 - 2004)  
Stanford University CIFE 2004



Şekil 1 : İnşaat Verimlilik İndeksi (Teicholz, 2011)



Şekil 2: Yapı Bilgi Modeli (BIM)

## BIM Nedir?

Disiplinler arası bilgi paylaşımında son yıllarda en hızlı gelişen konseptlerden bir tanesidir (Becerik-Gerber ve Kensik, 2010).

BIM, bir yapının fiziksel ve fonksiyonel özelliklerinin dijital olarak sunumudur. (NBIMS Committee, 2010)

BIM süreci; bilinçli proje kararları almak ve bu kararları uygulamak için akıllı bir üç boyutlu modeli ve bu modeli kullanmayı içerir.

BIM aşağıdaki bileşenlerden oluşur;

- ❖ Teknoloji
- ❖ Prosedürler
- ❖ Süreç
- ❖ İnsanlar



## Teknoloji

- ❖ Yazılımlar
- ❖ Donanımlar
- ❖ Sunucu (server) veya bulut (cloud)
- ❖ Proje klasör yapısı
- ❖ Ortak veri paylaşım platformu (CDA-Common Data Environment)
- ❖ Bilgilere erişim yetkileri

## Yazılımlar

- ❖ Tasarım Araçları
- ❖ Koordinasyon Yazılımları
- ❖ Ortak veri paylaşım platformu (CDA-Common Data Environment) yazılımları
- ❖ Şantiye ve imalata yönelik yazılımlar
- ❖ Analiz yazılımları
- ❖ Detaylar için özel yazılımlar



## Prosedürler

### Sözleşme ve Teknik Şartname

- ❖ 3D Modelleme
- ❖ Görselleştirme
- ❖ Koordinasyon
- ❖ Çakışma analizi
- ❖ Planlama
- ❖ Maliyet Tahmini
- ❖ Sürdürülebilirlik
- ❖ Analizler (enerji, aydınlatma)
- ❖ İşletme yönetimi

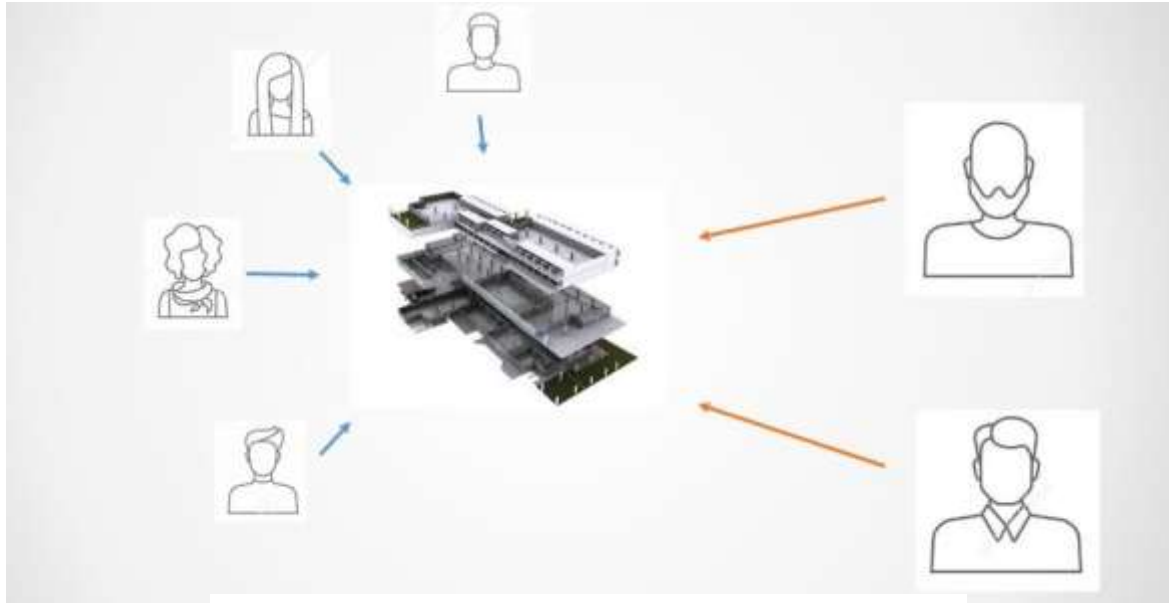
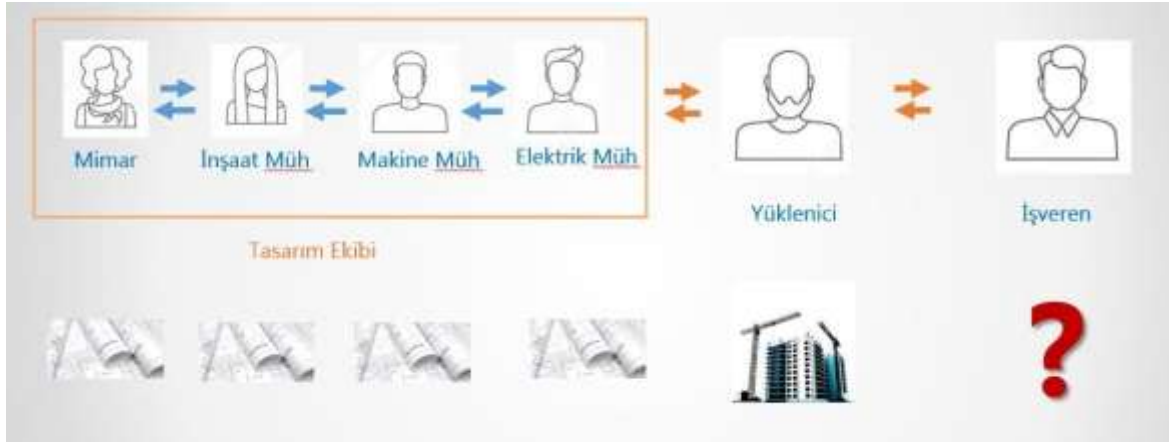
### BIM Uygulama Planı

- ❖ Proje Bilgileri
- ❖ Anahtar Personel
- ❖ Proje Hedefleri ve BIM Kullanımları
- ❖ Roller ve Sorumluluklar
- ❖ BIM Bilgi Değişimi
- ❖ İşbirliği Prosedürleri
- ❖ Kalite Kontrol
- ❖ Teknik Altyapı

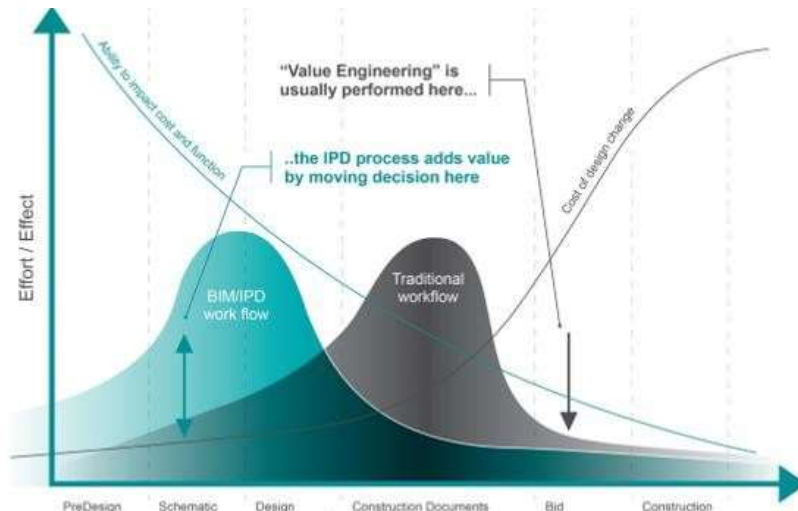
### Standart Metot ve Prosedürler

- ❖ BIM Model Dosyalarının İsimlendirilmesi
- ❖ Model Objelerinin İsimlendirilmesi
- ❖ Ortak Veri Ortamı- Common Data Environment
- ❖ Parametre Olacak Bilgiler / Meta-Data
- ❖ Model Koordinat Sistemi ve Orijin Noktası

## Süreç

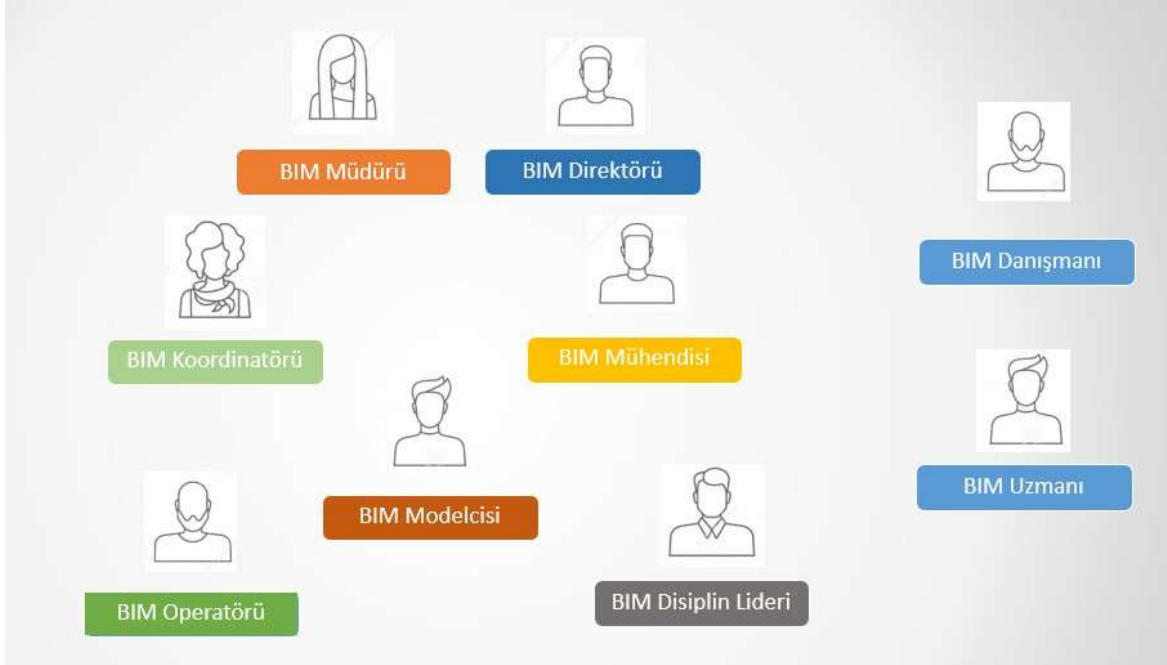


Şekil 3: Klasik iş akışı ve BIM iş akışı



Şekil 4: Klasik proje süreçleri ile BIM süreçlerinin karşılaştırıldığı "MacLeamy Curve" (The NBS, 2011).

## İnsan



Şekil 5 : BIM Roller

Role	Strategic						Management				Production	
	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
<b>BIM Manager</b>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
<b>Coordinator</b>	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
<b>Modeller</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

Şekil 6: BIM Roller, AEC (UK) BIM Protocol, 2012



## **BIM Uygulama Alanları**

- ❖ 3D Modelleme
- ❖ Görselleştirme
- ❖ Koordinasyon
- ❖ Çakışma analizi
- ❖ Planlama
- ❖ Maliyet Tahmini
- ❖ Sürdürülebilirlik
- ❖ Analizler (enerji, aydınlatma)
- ❖ İşletme yönetimi

## **Nasıl Kullanılıyor?**

- ❖ BIM tasarım süreçlerinin yönetilmesinde
- ❖ Yapım planlamasının yapılmasında ve yapım süreçlerinin yönetilmesinde
- ❖ Farklı disiplinleri ve proje paydaşlarını bir araya getirerek proje koordinasyonunda
- ❖ Projeyi tasarımdan, işletme ve bakıma kadar tüm yaşam döngüsü boyunca yönetmede





## Faydalar

- ❖ Multidisipliner bir çalışma ortamı sunar.
- ❖ Verim artışı ile beraber maliyetlerin düşmesini sağlar.
- ❖ Konsept tasarımlarda hızlı değişimlere imkan verir ve karar sürelerini kısaltır.
- ❖ Hızlı dokümantasyon sağlar.
- ❖ Çakışma problemlerinin sahaya gitmeden çözülmesine imkan vererek yapım maliyetlerini düşürür.
- ❖ Planlama süreçlerine katkı sağlar.

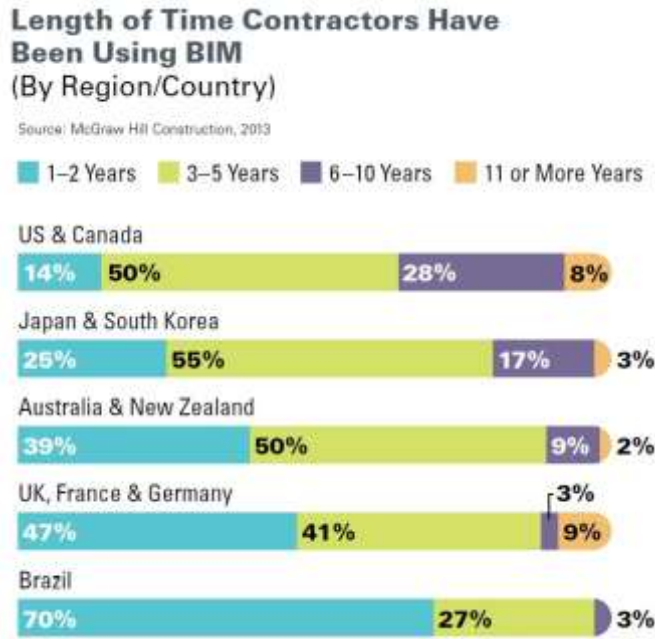
## Zorluklar

- ❖ BIM sadece tasarım araçlarındaki değişim değil, iş yapış şeklindeki farklılık sebebi ile kültür değişimi olması
- ❖ İş yapış şekillerindeki değişim sebebi ile koordinasyon problemi
- ❖ Süreçleri yönetmek için referans alınacak kılavuzlar veya standartlar
- ❖ Firmaların BIM'e geçişe kapalı olması
- ❖ Yatırım maliyetinin yüksek olması
- ❖ Yetkin personel bulmanın zorluğu



## Küresel BIM trendleri

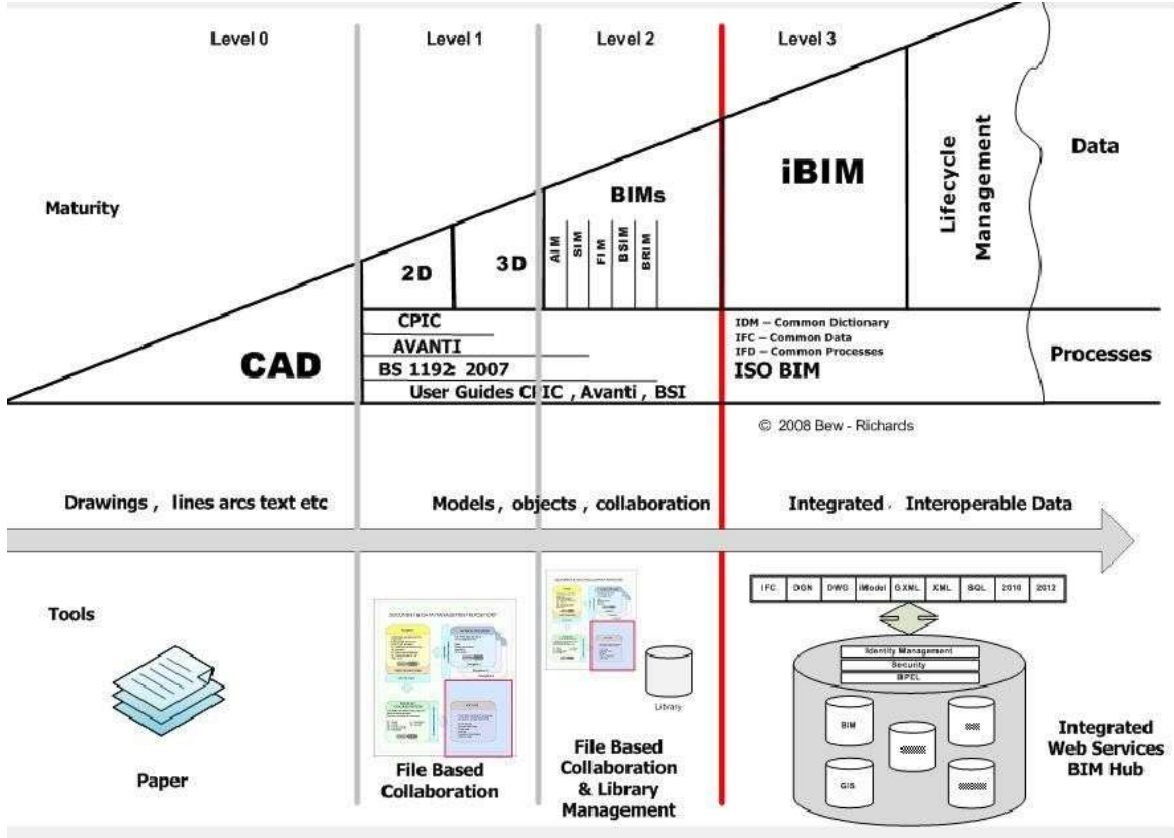
- ❖ Amerika National BIM Standards'ı yayınlamıştır.
- ❖ İngiltere, 2016'dan itibaren kamu projelerinde zorunlu hale getirmiştir.
- ❖ Norveç ve Finlandiya'da BIM kullanımı zorunlu olmakla beraber, Japonya, Kore, Singapur, Avustralya ve bazı Avrupa ülkelerinde BIM kullanım oranları oldukça yüksektir.



Şekil 7 : Dünya ülkeleri BIM Kullanım Süreleri (McGraw Hill, 2013)

## UK

- ❖ BIM, 2016'dan itibaren tüm kamu sektörü sözleşmelerinde zorunlu kılınmıştır.
- ❖ PAS1192-2 (for Capital Projects)
- ❖ PAS1192-3 (for Operational Phases of an asset)
- ❖ CIC BIM Protocol
- ❖ Government Soft Landings (GSL) (Varlık(mal,mülk) için müşterilerini hazırlamak)
- ❖ BS1192:4 (COBie UK Implementation)



Şekil 8: BIM olgunluk düzeyleri modeli (Bew ve Richards, 2008)



## Ülkemizde BIM

Geçmiş yıllarda uluslararası projeler yapan firmaların bazıları BIM tecrübeleri kazanmışlardır.

Son yıllarda yerli sözleşmelerde BIM yer almaya başlamıştır.

## BIM'le Tanışma

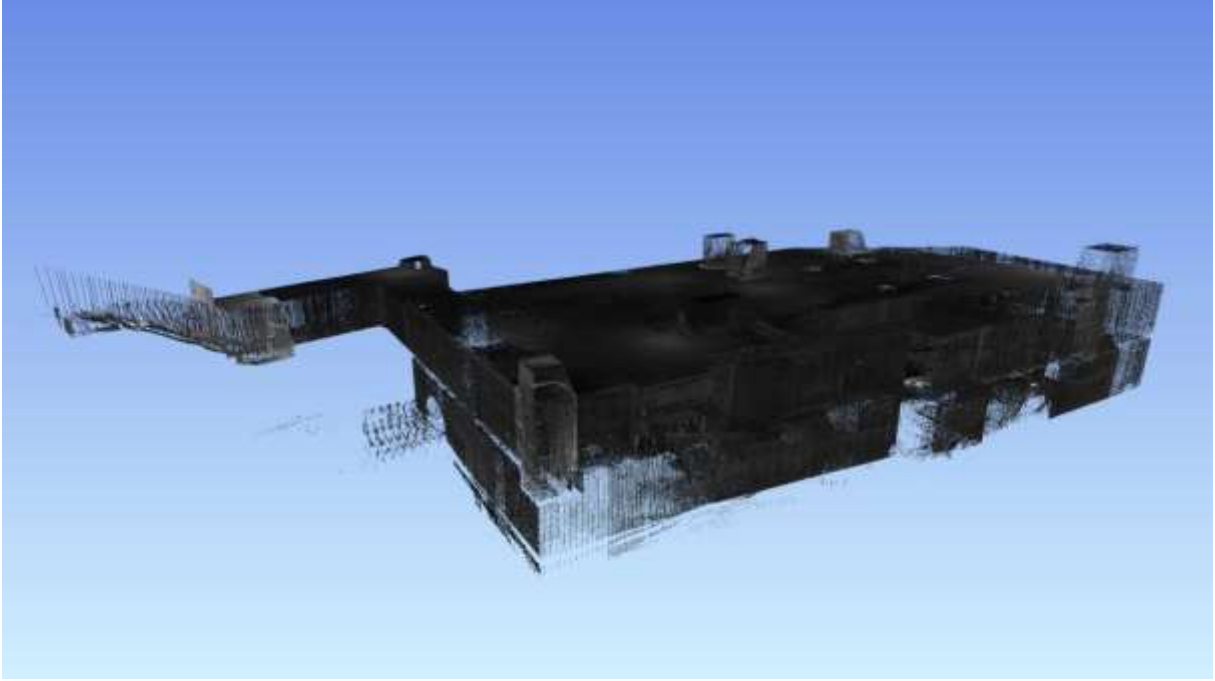
Firmamız, Raylı Sistemler tarafından BIM ile ihale edilen metro yapım işlerinden birinin tasarımcısı olmuş ve yıllardır süre gelen metro dizayn tecrübesini BIM platformuna taşıma şansı yakalamıştır.



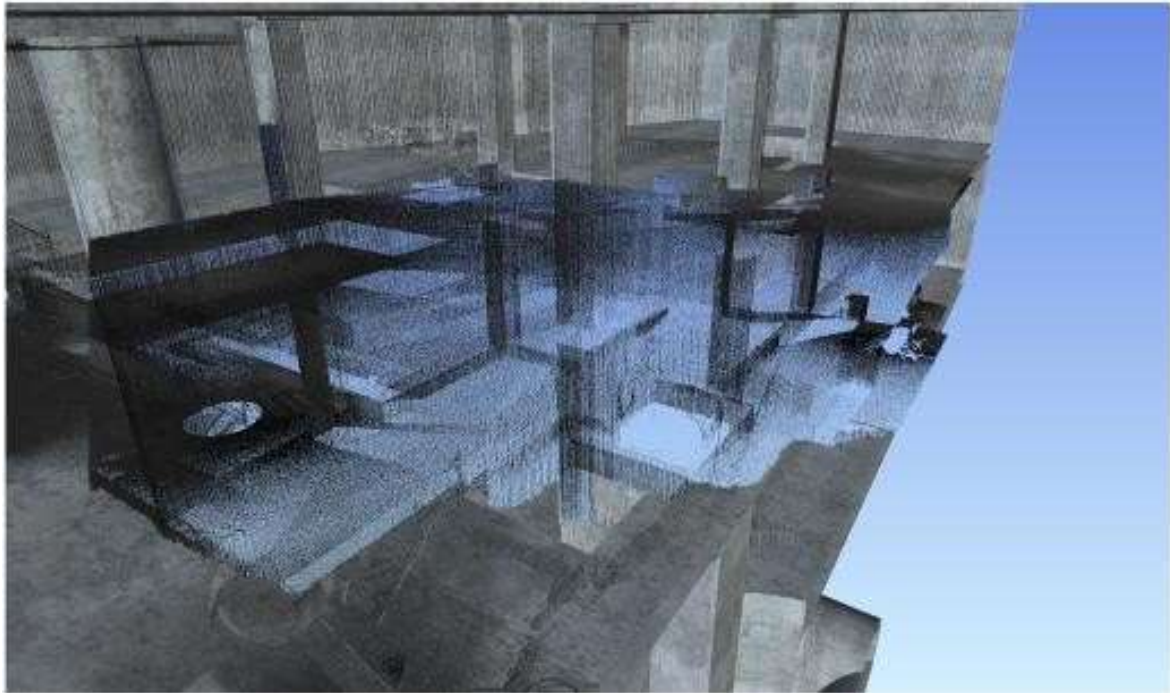
Şekil 10: BIM Kullanımları

## Mevcut Durum Modellemesi – Nokta Bulutu

Autodesk Knowledge Network (2015) sitesine göre, “mevcut yapı yüzeylerinin 3B temsilini oluşturmak amacıyla 3b lazer tarayıcılar (veya başka teknolojiler) vasıtasıyla okunan noktalar kümesidir”.



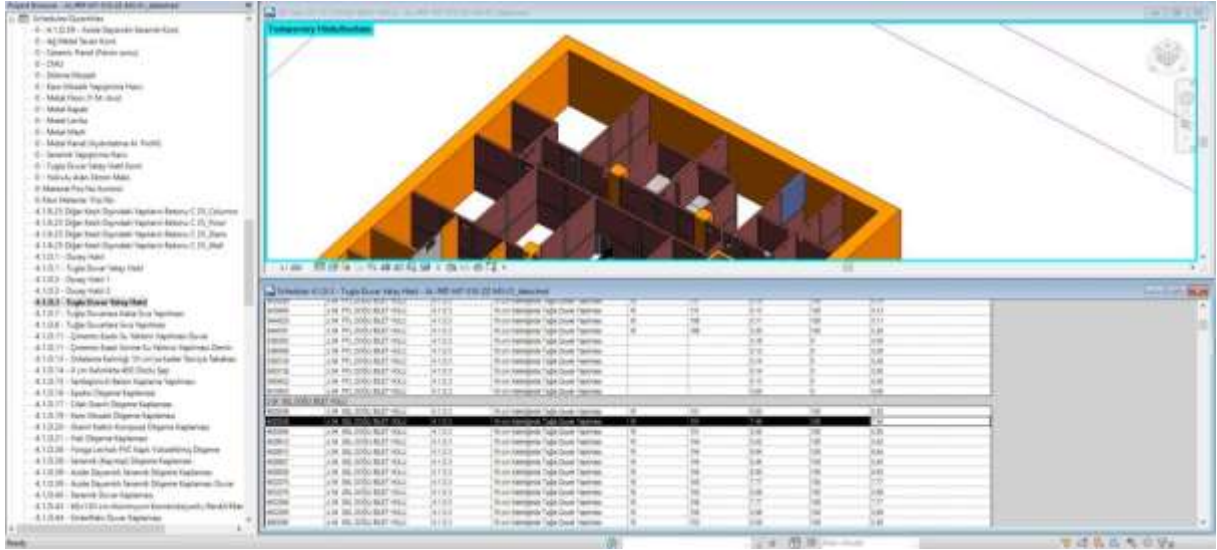
Şekil 11: Nokta Bulutu



Şekil 12: Nokta bulutu ve model

## Maliyet Çalışmaları

Revit® programında modelleme çalışmaları yaparken görselleştirmenin ötesinde aynı zamanda 3B objeler hakkında ağırlık, uzunluk, alan, adet gibi metrajlarda kullanılan miktar bilgilerini işlenebilmektedir.



Şekil 13: Maliyet çalışmaları

## İlerleme Takibi

Revit® programı kullanılarak ilerleme takibi yapılmaktadır. Objeler "ID" leri ile takip edilerek, her objeye ilgili hakke diş numarası, ilerleme yüzdesi gibi bilgiler aktarılabildiği gibi bu bilgiler doğrultusunda renklendirilerek ilerleme takibi sağlanmaktadır.



## Kaynaklar

- ❖ AEC (UK) BIM Protocol, (2012). Implementing UK BIM Standard for the Architectural, Engineering and Construction Industry, V2, September.
- ❖ AIA, (2013). Project Building Information Modeling Protocol Form, AIA Document G202, 2013.
- ❖ Autodesk Knowledge Network, (2015). "About Working With Point Clouds" <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/AutoCAD-Core/files/GUID-C0C610D0-9784-4E87-A857-F17F1F7FEEBE-htm.html>
- ❖ Becerik-Gerber, B. ve Rice, S. (2010) 'The perceived value of Building Information Modeling in the US Building Industry', Itcon, Vol. 15, pg 185.
- ❖ Bew M. ve Richards M., (2008). Bew-Richards BIM Maturity Model
- ❖ BIM Forum, (2015). Level of Development Specification, BIM Forum, October 30, 2015.
- ❖ BS 1192, (2007). Collaborative Production of Architectural, Engineering and Construction Information – Code of Practice, BSI. December 31, 2007
- ❖ McGrawHill Construction , (2014). SmartMarket Report, The business value of BIM for Construction in Major Global Markets: How Contractors Around the World Are Driving Innovation With Building Information Modeling.
- ❖ PAS 1192:2 (2013), Specification for Information Management for the Capital /Delivery Phase of Construction Projects Using Building Information Modelling, BSI. March 28, 2013.
- ❖ Prota Mühendislik
- ❖ Teicholz P., (2004). "Labor Productivity Declines in the Construction Industry: Causes and Remedies." AECbytes 4, 2004
- ❖ The NBS, (2011). MacLeamy Eğrisi, <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-implementation-hok-buildingsmart>, erişim tarihi 02.04.2016.