

Yapı Bilgi Modellemesi (BIM)



Doç. Dr. Esin ERGEN PEHLEVAN (esin.ergen@itu.edu.tr)
Dr. Gürşans GÜVEN İŞİN (gursans.guven@itu.edu.tr)

Istanbul Teknik Üniversitesi
Nisan 2016

1

İnşaat sektörü özellikleri



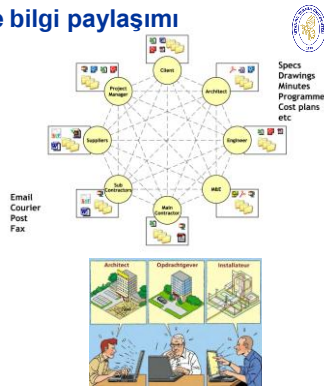
- ❑ İnşaat projeleri farklı disiplinlerin ortak çalışmasını gerektirir
 - ❑ Çok parçalı bir yapı (bazen farklı lokasyonlarda da olabilir)
 - ❑ Birbirine benzemeyen projeler
 - ❑ Üretim süresi diğer sektörlerle göre kısadır
 - ❑ Açık havada ve sistematige bağlanmamış çalışma şartları
 - ❑ İşgücü ağırlıklı aktiviteler
- ❑ Anlaşmazlıkları çözmek ve projeleri zamanında ve bütçe dahilinde bitirmek için → Sürekli, doğru ve eş-zamanlı bilgi akışı

Becerik-Gerber,B. and Rice, S. (2010) "The perceived value of Building Information Modeling in the US Building Industry", ITcon, Vol. 15, pg. 185

2

İnşaat sektöründe bilgi paylaşımı

- ❑ Her organizasyonun bilgi sistemi farklı
- ❑ Sistemler arasındaki uyumsuzluk → proje üyeleri arasında hızlı ve doğru bilgi paylaşımını engelliyor
- ❑ Maliyet artışı, gecikmeler, ve yıkıp yeniden yapma gibi birçok problemin sebebi



Birlikte işlerlik problemi



- İnşaat sektörü:
 - ❑ ABD'deki harcamalar 1.2 trilyon \$
 - ❑ Her yıl en az 120 milyar \$ kayıp (waste) (LePatner, Jacobson et al. 2007).
- İyileştirilmiş yazılımlar ve birlikte işlerlik sağlansa idi, 2002'de yıllık 15.8 milyar \$'lık bir kazanç sağlanacağı tespit edilmiş.
 - ❑ NIST raporu "Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry"

İnşaat sektöründeki kayıplar



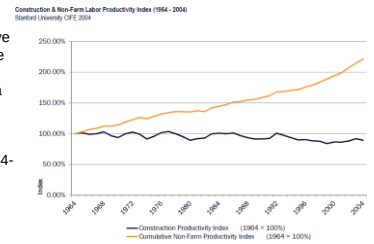
- ❑ Sadece koordinasyon, malzeme ve işçilikten kaynaklanan kayıplar → inşaat maliyetinin %30'u
- ❑ Birçok katma değeri olmayan aktivite ve kayıp



İnşaat sektöründeki kayıplar



- ❑ Zaman içindeki değişim:
 - ❑ Daha sürdürülebilir ve daha yüksek kalitede projeler
 - ❑ Daha çabuk ve daha düşük maliyetle
- ❑ Son 40 yılda verimlilik seviyelerinde düşüş (1964-2004)



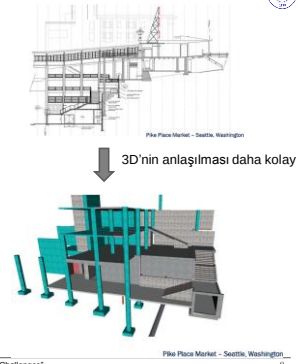
BIM'e neden ihtiyac duyuyoruz?



Çizimler genellikle 2 boyutlu



- ❑ 2D CAD → binalar birbirinden bağımsız iki boyutlu görünümüler üzerinden tanımlanır (plan, kesit ve görünümüler)
- ❑ Bir değişiklik olduğunda tüm görünümülerin güncellenmesi gerekir
 - ❑ Hataya müsait
 - ❑ Zaman alıcı
- ❑ 2D çizimlerin 3D halini hayal etmek zor
- ❑ Sadece çizgilerden (arklar ve yuvarlaklar gibi) oluşur



- Azhar et al. "Building Information Modeling (BIM) Benefits, Risks and Challenges"
- Turner Innovation Series, BIM Conference, Istanbul, May 2012

Pike Place Market - Seattle, Washington

8

Bina bilgi modellemesi (BIM) nedir?



- ❑ Bina/yapı bilgi modellemesi/yapı bilgi sistemi
- ❑ BIM: Bilgi alışverişi ve birlikte çalışmayı kolaylaştırmak için bina yapım sürecinin 3 boyutlu ve dijital olarak temsil edilmesidir (Charles Eastman, 1999)
- ❑ Akıllı objeler kullanılarak binanın dijital modeli oluşturulur ve proje üyeleri arasında paylaşılır
- ❑ Hangi süreçlerde?
 - ❑ Tasarım, inşaat ve işletme süreçlerinde
- ❑ Ne amaçla?
 - ❑ Bilgi transferi ve birlikte işlerliği güçlendirmek için
- ❑ Hangi formatta?
 - ❑ Dijital bir formatta

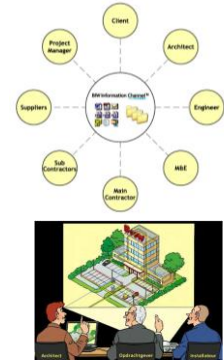
Aziz, Z. "Integrated Design and Delivery Systems"

9

BIM nedir (3)?



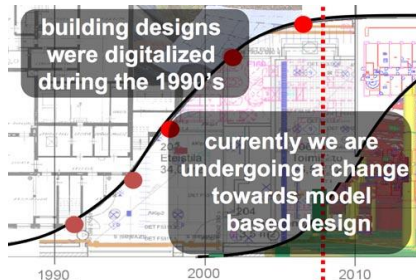
- ❑ BIM sadece 3 boyutlu modelleme yazılımı kullanmak değildir aynı zamanda inşaat projeleri için yeni bir çalışma sürecidir → kültür değişimi
- ❑ Entegrasyonu sağlar



Proje ekibinin işbirliği

10

Dünyada BIM kullanımı (3)



BIM'in tanımı

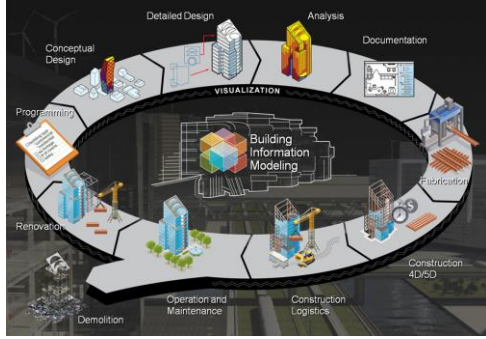


- ❑ National Building Information Modeling Standard – ABD (NBIMS) BIM'in üç kategorisini tanımlamıştır:
 - ❑ **Ürün:** Bina bilgi modeli, bir yapıyı tanımlayan yapılandırılmış bilgi modeli
 - ❑ **Süreç:** Bina bilgi modellemesi, bina bilgi modelinin oluşturulma eylemi
 - ❑ **Sistem:** Bina bilgi yönetimi, kaliteyi ve verimliliği artıran iş yapısı ve iletişim şekli

Aziz, Z. "Integrated Design and Delivery Systems"

12

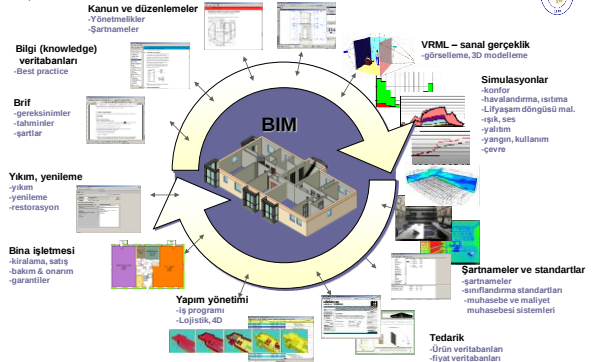
BIM nasıl kullanılıyor?



Dispenza, K. (2010). "The Daily Life of Building Information Modeling (BIM)". <http://buildipedia.com/in-studio/design-technology/the-daily-life-of-building-information-modeling-bim/>

13

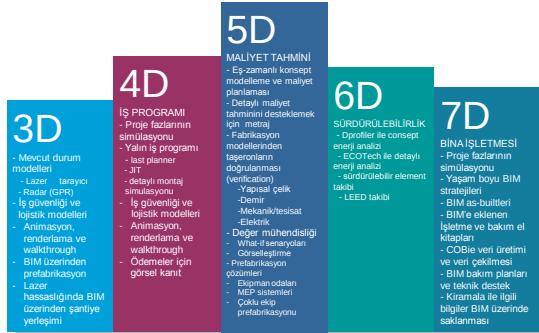
BIM'in yaşam döngüsünde kullanılması



-buildingSMART Alliance, National Building Information Modeling Standard Candidate Ontologies, 2008

14

BIM kapsamı



15

Günümüzde BIM'in etkin olarak kullanıldığı alanlar

- 3D modelleme
- Koordinasyon
- Çakışmaların tespiti
- 4D modelleme ve simülasyon
- Metraj, maliyet tahmini, bütçe

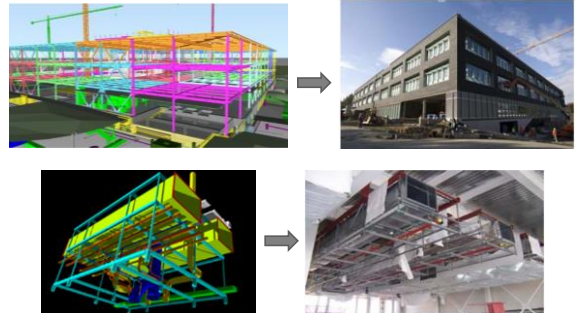
16

3D Modelleme (1)



The KAUST Solar Chimney BIM based work package document illustrating construction sequence. Courtesy of OGER International and Getty Technologies, Inc.

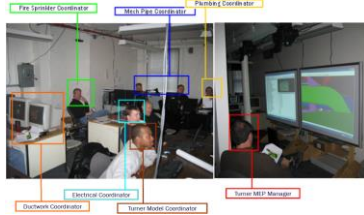
3D Modelleme (2)



- Turner Innovation Series, BIM Conference, İstanbul, May 2012

18

Koordinasyon (1)

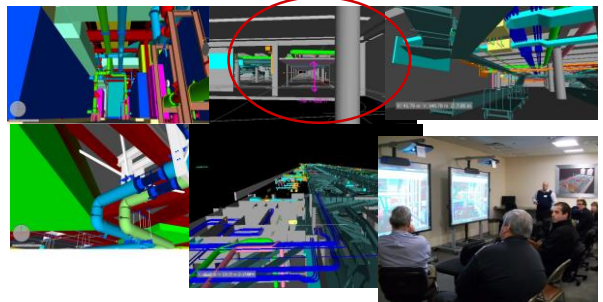


-Turner'in
iRoom'u:
İki smart board
ve bir bilgisayar

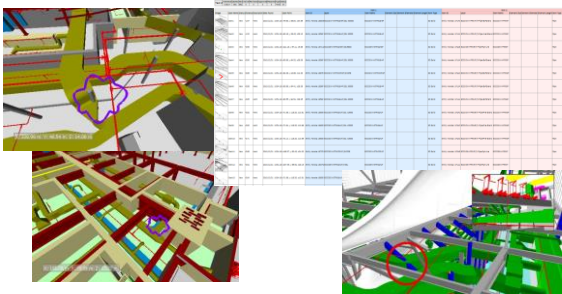
- Turner Innovation Series, BIM Conference, İstanbul, May 2012
- Gougeon, D.E. (2013) "Achieving Spatial Coordination through BIM", (MCAA, NECA, SMACNA)

19

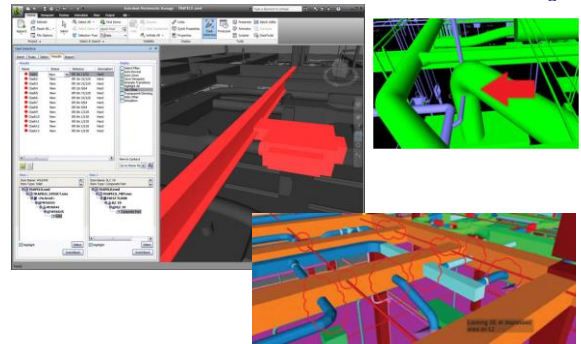
Koordinasyon (2)



Çakışmaların tespiti (1)



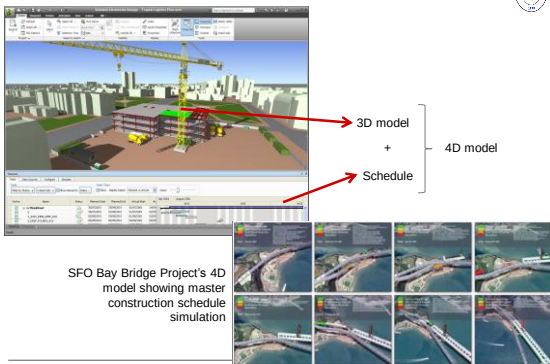
Çakışmaların tespiti (2)



- O'Brien, R. (2010), Seattle Children's Bellevue Clinic (PCS Structural Solutions, NBBJ Architects, Sellen Construction)
- George, H. (2012) "BIM collaboration and engineering - many heads are better than one"
- http://www.bimcollab.com/News/BIM_Collab_101

22

4D modelleme ve simülasyon (1)



SFO Bay Bridge Project's 4D
model showing master
construction schedule
simulation

Eberhard, D. (2010) "The benefits of Autodesk BIM at a project and city scale" <http://autodeskcatalog.com/2010/12/10/sustainable-infrastructure/>
Khemani, L. (2010) "Autodesk AEC Technology Day", <http://www.aecbytes.com/buildingthefuture2010/AutodeskAECTechDay.html>

4D modelleme ve simülasyon (2)



Microsoft Office
Project

Metraj, maliyet tahmini ve bütçe (1)



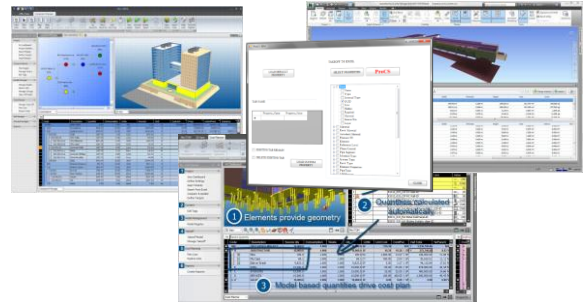
Geometry and quantity information obtained from 3D model is combined with cost information



- Turner Innovation Series, BIM Conference, Istanbul, May 2012

25

Metraj, maliyet tahmini ve bütçe (2)



Kullanılan programlar



Mimari

- Autodesk Revit
- Graphisoft ArchiCAD
- Nemetschek Allplan Architecture
- Gehry Tech. - Digital Project Designer
- Nemetschek Vectorworks Architect
- Bentley Architecture
- 4MSA IDEA Arch. Design (IntelliCAD)
- CADSoft Envisioneer
- Softtech Spirit
- Rhino3D (BETA)



Yapı (Simülasyon, Metraj ve Yapı Analizi)

- Autodesk Navisworks
- Solibri Model Checker
- Vico Office Suite
- Vela Field BIM
- Bentley ConstructSim
- Tekla BIMSight
- Glue
- Synchro Professional
- innovaya



Sürdürülebilirlik

- Autodesk Ecotect Analysis
- Autodesk Green Building Studio
- Graphisoft EcoDesigner
- IES Sol. Virt. Environment VE-Pro
- Bentley Tas Simulator
- Bentley Hevacomp
- DesignBuilder



Statik

- Autodesk Revit
- Bentley Structural Modeler
- Bentley RAM, STAAD and ProSteel
- Tekla Structures
- CypeCAD
- Graytec Advance Design
- StructureSoft Metal Wood Framer
- Nemetschek Scia
- 4MSA Strad and Steel
- Autodesk Robot Structural Analysis



Mekanik & Elektrik

- Autodesk Revit MEP
- Bentley Hevacomp Mech. Designer
- 4MSA FineHVAC + FineLIFT + FineELEC + FineSANI
- Gehry Techn. - Digital Project MEP Systems Routing
- CADMEP (CADduct / CADmech)



İşletme

- Bentley Facilities
- FM:Systems FM:Interact
- Vintocon ArchiFM
- Onuma System
- EcoDomus

