

openBIM®'in **daha iyi**
veri alışverişinde AEC
proje ekipleri için rolü



Giriş

Karmaşık, çok paydaşlı Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat (AEC) projelerinin başarısı, proje yaşam döngüsü boyunca genellikle farklı disiplinler ve yazılımlar arasındaki sorunsuz iş birliğine ve bilgi paylaşımına dayanır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sermaye tesisleri projelerine ilişkin bir analize göre, yetersiz birlikte çalışabilirliğin proje ekiplerine maliyeti, tüm proje paydaşlarını etkiler şekilde yıllık 17 milyar USD'ye yaklaşıyor.¹ FMI ve Autodesk portföy şirketi Plangrid tarafından yapılan daha yakın tarihli bir araştırma, iş tekrarlarının %52'sinin daha iyi veri ve iletişim ile önlenebileceğini ve ortalama bir haftada inşaat çalışanlarının proje verilerini aramak, iş tekrarlarıyla ilgilenmek veya çakışma çözümüne uğraşmak için 14 saat (zamanlarının yaklaşık %35'i) harcadığını ortaya çıkardı.²

Mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrisinde, birçok el ve araç, yapı ve altyapı projelerini hayata geçiriyor. Mimarlar, mühendisler, yükleniciler, imalatçılar ve tesis yöneticileri arasında: yetersiz birlikte çalışabilirlik, yansımaları tüm proje yaşam döngüsü boyunca görülebilecek sonuçlarla birlikte gecikmelere ve iş tekrarına yol açar.

Son yirmi yılda, mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrisinde güçlü bir uyum noktası, yapı ve altyapı projeleri için birlikte çalışabilirliği ve iş birliğini geliştirmek amacıyla openBIM® iş birliği sürecinin geliştirilmesi ve benimsenmesi olmuştur. Bu teknik incelemede Autodesk®, açık veri standartları aracılığıyla daha iyi veri alışverişine odaklanan mimarlık, mühendislik ve inşaat proje ekiplerinde iş birliğini geliştirmek amacıyla tarafsız, tescilli olmayan bir süreç olarak openBIM'in geliştirilmesine ilişkin görüş sunmaktadır.

Proje Verileri | Dosya türü

Mimari Model	RVT, RFA, SKP, 3ds
Yapısal Model	IFC, CIS/2, RVT
3B Yazdırma	STL, OBJ
CAD Verileri	DXF, DWG, ACIS SAT
GIS Verileri	SHP, KMZ, WFS, GML
İnşaat Mühendisliği	LandXML, DWG, DGN, CityGML
Maliyet Tahmini	XLSX, ODBC
Görselleştirme Modelleri	FBX, SKP, NWD, RVT
Tesis Yönetimine Teslim	COBie, IFC, XLSX
Planlama Verileri	P3, MPP
Enerji Analizi	IFC, gbXML
Taramadan BIM'e	RCP, LAS
Tesis Görselleri	JPG, PNG

Şekil 1. Tek bir yapı projesi için birçok yazılım uygulaması ve veri biçimi gerekebilir. Burada gösterilen liste bir örnektir ve kapsamlı olması amaçlanmamıştır.

¹ Gallaher, Michael & O'Connor, Alan & Dettbarn, John & Gilday, Linda. (2004). Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the US Capital Facilities Industry. 10.6028/NIST.GCR.04-867

² Construction Disconnected: The High Cost of Poor Data and Miscommunication [Report]
Bağlantı: <<https://blog.plangrid.com/2018/08/fmi-plangrid-construction-report/>>

Zorluk

"Endüstrinin ihtiyacı, tüm değer zincirini entegre eden ve yazılımın tam birlikte çalışabilirliği ve buna açık erişim ile karakterize edilen "büyük ve açık" BIM'dir.

Teknik zorlukların yakın gelecekte üstesinden gelinmesi muhtemel olsa da, mevcut süreçleri değiştirmek ve veri paylaşımı dahil iş birliğini artırmak daha zor olabilir"³

Shaping the Future of Construction
Dünya Ekonomik Forumu (2018)



³ Dünya Ekonomik Forumu. Shaping the Future of Construction. [www3.weforum.org](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report__.pdf). 2018. Bağlantı: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report__.pdf

Temel Terimler ve Sınıflandırmalar

Yapı Bilgi Modelleme (BIM)

BIM inşa edilmiş bir varlık için bilgi oluşturma ve yönetme sürecidir. BIM, bir mimarlık, mühendislik ve inşaat projesinde çalışan tüm paydaşlara projenin hedefleri, planları ve durumu hakkında bilgi vermek üzere ortak bir geometri ve veri anlayışı sağlar. BIM'in değeri, genellikle paydaşlar arasında daha iyi iletimlerde, multidisipliner proje ekipleri arasında daha iyi iletişimde ve tasarım amacının proje sonuçlarıyla daha güçlü şekilde uyum sağlamasında görülür.

BIM ayrıca mimarlık, mühendislik ve inşaat (AEC) sektöründe dijital dönüşümün temelidir.

Proje verilerinin düzenlenme ve ekiplerin birlikte çalışma şeklini temelden değiştirmiştir.

BIM ile, multidisipliner proje ekipleri, daha vakitli ve doğru veri alışverişi gerçekleştirmek için buluttan yararlanarak akıllı 3B dijital modeller ve yapı bilgileri yazar ve paylaşır.

BIM mimarlık, mühendislik ve inşaat (AEC) sektöründe dijital dönüşümün temelidir.



Temel Terimler ve Sınıflandırmalar

openBIM ve buildingSMART

openBIM, yazılım platformları arasında birlikte çalışabilirliği geliştirmeye odaklanan bir süreçtir. Bir openBIM sürecinde veri alışverişi aracı olan Industry Foundation Classes (IFC), farklı, genellikle disipline özgü yazılımlar kullanılarak yazılan proje verilerinin paylaşılmasını desteklemek için tarafsız bir veri alışverişi standardı ve aracı dosya biçimi sağlar. Bu bağlamda IFC, buildingSMART tarafından onaylanan yapılandırmaya ve standartlara bağlı olarak proje verilerinin paylaşılması için ortak bir dil sağlar. IFC veri modeli, bir modeldeki öğeler arasındaki ilişkiler dahil, akıllı yapı elemanları için hem geometri hem de veri özelliklerini içerir. Bir diğerinin çalışmalarını bilgilendirmek üzere bir iş birliğinin çıktılarını kullanmanın ve bunlara referans vermenin bir yolunu sağlama yöntemi olarak, bir ara dosya biçimi olan IFC, BIM, CAD ve diğer dosya biçimleri arasında alışveriş ve görüntüleme sağlar.



Avrupa, Asya, Kuzey ve Güney Amerika ve Okyanusya'daki 25 bölümüyle buildingSMART, yerel ve küresel olarak mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrisi için açık veri standartlarını geliştiriyor. buildingSMART, endüstriyle olan ilişkisini "açık paylaşılabılır altyapı ve yapı varlık bilgilerinin sağlayacağı toplumsal, çevresel ve ekonomik faydaların dünya genelinde ticari ve kurumsal süreçlerde tam olarak gerçekleştirilmesi" yönünde çalışmak olarak tanımlıyor." buildingSMART, bu vizyonu gerçekleştirmek amacıyla uygulayıcıları, endüstri gruplarını, yazılım satıcılarını, hükümetleri ve diğer paydaşları bir dizi temel ilke etrafında topluyor:

- 1. Birlikte çalışabilirlik, inşaat varlık endüstrisindeki dijital dönüşümün anahtarı olarak**
- 2. Açık ve tarafsız standartlar birlikte çalışabilirlik sağlamak için geliştirilmelidir**
- 3. Güvenilir veri alışverişleri bağımsız kalite karşılaştırmalarına bağlıdır**
- 4. İş birliği iş akışları açık ve çevik veri biçimleriyle zenginleştirilir**
- 5. Esneklikle teknoloji seçimi tüm paydaşlar için daha fazla değer yaratır**
- 6. Sürdürülebilirlik uzun vadeli birlikte çalışabilir veri standartları tarafından korunur⁴**

Autodesk, buildingSMART ile uzun bir geçmişe ve daha açık çalışma şekillerini teşvik etme konusunda ise daha da uzun bir geçmişe sahiptir. Autodesk 1994'te, 1996'da International Alliance for Interoperability adını alan Industry Alliance for Interoperability (IAI)'yi (IAI) kuran 12 yazılım kuruluşundan biriydi.² Kuruluş 2005'te buildingSMART olarak yeniden adlandırılmıştır.

⁴ buildingSMART International. 2021. openBIM - buildingSMART International. [çevrimiçi]
Bağlantı: <<https://www.buildingsmart.org/about/openbim/>> [Erişim 19 Şubat 2021].

Autodesk Birlikte Çalışabilirliği İlerletirken



Autodesk, bir erken açık dosya biçimi olan DXF'yi geliştirdi

1988



Revit'i satın aldı ve IFC'nin öncülünü geliştirmeye başladı

2002

Autodesk ve Bentley birlikte çalışabilirlik anlaşması yaptı

2008

Revit'in içe/dışa aktarma araç setini açık kaynak olarak kullanıma sundu

2011



IFC4 piyasaya sürüldü ve Revit'e entegre edildi

2014



Autodesk ve diğerleri tarafından, altyapı iş akışları için IFC4.3'ün pilot uygulaması

2020-2021

1994

International Alliance for Interoperability (IAI) ortak kurucusu



2005

IAI, buildingSMART International adını aldı, openBIM'i kurdu

2010

Revit'te STL dışı aktarımını ekledi ve açık kaynaklı STL eklentisini yayınladı

2013

IFC standardını A360 ve BIM360 bulut çözümlerine entegre etti

Revit, CoBIE Eklentisini ekledi



2016

IFC'yi Autodesk Inventor'a entegre etti

Autodesk ve Trimble birlikte çalışabilirlik anlaşması yaptı

Autodesk Navisworks, CoBIE Eklentisini ekledi

2020

Autodesk, Open Design Alliance'a katıldı; Mimari ve Yapıda Revit için IFC4 sertifikası



Bugün

Autodesk, IFC'yi destekleyen 14 yazılım ve iş birliği platformu sunuyor



IFC4: Yapı Tasarımından Altyapıya genişleme

Dünya genelinde, ulusal BIM zorunlulukları, tasarım çıktılarının teslim edilmesi için tercih edilen biçim olarak ve sahiplerin tek bir yazılım satıcısına bağlı kalmadan verilerine erişebilmelerini ve paylaşabilmelerini sağlamanın bir yolu olarak IFC'yi öne çıkarıyor. Autodesk bu artan bu ihtiyacı karşılamaya yardımcı olmak amacıyla IFC veri alışverişlerinin kalitesini iyileştirmeye odaklanmıştır.

Autodesk'in multidisipliner BIM yazılımı Revit, kısa süre önce mimari ve yapı dışı aktarımları için Industry Foundation Class 4 (IFC4) Reference Exchange sertifikası aldı.

Ayrıca, altyapı şeması için köprüler, yollar, demiryollarının yanı sıra limanlar ve su yollarını kapsayan yeni pilot uygulamalar geliştirilmekte ve 2021'in sonlarında altyapı için yeni IFC 4.3 şemasını yayınlamak için uluslararası bir çalışma yürütülmektedir.

openBIM'in benimsenmesini desteklemeye yönelik diğer çabalar arasında ABD Genel Hizmetler İdaresi (GSA) IFC model görünümü, Singapur'daki Yapı ve İnşaat Kurumu tarafından IFC Kod denetimi görünümü sertifikası desteği, Birleşik Krallık kamu müşterileri için Birleşik Krallık BIM yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde destek ve yardım, Revit için Open Design Alliance, (ODA) tarafından sağlanan açık kaynak yazılım geliştirme kitleri ve Stratejik Danışma Konseyi'nin (SAC) bir üyesi olarak buildingSMART International için verilen destek sayılabilir.

Autodesk, IFC veri alışverişlerinin kalitesini iyileştirmeye odaklanmıştır.

IFC'yi Destekleyen Autodesk Ürünleri Tablosu

						
AutoCAD Architecture	AutoCAD MEP	Advance Steel	Civil 3D	Autodesk BIM Collaborate Pro (eski adıyla BIM 360 Design)	Autodesk Docs	Fabrication CAD
						
Fabrication MEP	InfraWorks	Inventor	Navisworks	Revit	Revit LT	Robot Structural Analysis

Şekil 2. IFC iş akışlarını destekleyen Autodesk AEC ürünleri.

openBIM ve Sonrası

Mimarlık, mühendislik ve inşaat tasarım yazılımları arasındaki birlikte çalışabilirliği genişletmek amacıyla veri paylaşımı ve alışverişi için endüstri tarafından onaylanmış standartlar ve yöntemler sağlamada IFC esastır. Birlikte çalışabilirliği geliştirmenin diğer temel yolları, satıcılar arası veri alışverişi anlaşmalarını ve iş ortaklıklarını içerir. Autodesk, satıcılar ve diğer ekosistem ortaklarıyla birlikte çalışabilirliği daha geniş bir alana ve müşteri başarısına ilişkin ortak menfaatle genişletmeyi amaçlayan bu tür birkaç anlaşma yapmıştır.

Bentley®, Trimble®, ESRI®, Nvidia® ve diğerleriyle yapılan anlaşmalar yazılım platformları ve endüstriler arasında birlikte çalışabilirliği geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Autodesk ayrıca ABD Ulusal BIM Standardı (NBIMS), İnşaat Operasyonları Yapı Bilgi Değişimi (COBie) ve Ulusal CAD Standardı (NCS) dahil, birlikte çalışabilirliği ve veri alışverişi girişimlerini geliştirmeye yönelik diğer çalışmaları da desteklemektedir. Bu çalışmalar toplu olarak, projeler tasarım ve geliştirmeden inşaata ve işletmeye geçerken ve el değiştirirken veri iletimi için standartlar sağlayarak yeni tesislerin performansını iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Çeşitli Autodesk BIM uygulamaları, COBie yapı teslim bilgilerini doğrudan bir elektronik tabloya veya bir IFC yolu aracılığıyla oluşturur ve dışa aktarır ya da yapısal çelik iş birliği için CIS/2 verilerini yazabilir veya geometriyi bir 3B uygulamasından bir diğerine taşımak üzere Standart ACIS Metin (SAT) dosyalarına oluşturur ve dışa aktarır. Autodesk ayrıca, gbXML açık şeması için sponsorluk ve destekle birlikte enerji analizine yönelik bir veri alışverişi protokolünü de destekler.

Autodesk ayrıca, gbXML açık şeması için sponsorluk ve destekle birlikte enerji analizine yönelik bir veri alışverişi protokolünü de destekler.



Sonuç

Mimarlık, mühendislik ve inşaat projeleri karmaşık bir şekilde büyümeye devam ederken, global ekipler çeşitli yazılımları kullanarak farklı türde verileri yazıyor ve alışverişini yapıyor. Verimli, etkili proje iş birliği ve güvenilir veri alışverişi başarı için kritik önem taşıyor. IFC veri alışverişleri, özellikle yerel bir alışverişin mevcut olmadığı bu ortamda önemli bir rol oynuyor. Autodesk'in openBIM süreçlerine olan sürekli taahhüdü, mimarlık, mühendislik ve inşaat proje ekiplerinin paylaşılan verilerden güvenle yararlanarak sorunsuz şekilde iş birliği yapabilmesini sağlarken tüm paydaşlara istedikleri araçları kullanma özgürlüğü sağlıyor.

Daha fazla bilgi edinmek mi istiyorsunuz?

Autodesk ile çalışmanın açık, iş birliğine dayalı ve bağlantılı yollarını keşfedin. Çalışanlarınızı ve yazılımınızı sorunsuz bir şekilde birbirine bağlamak için ihtiyacınız olan kaynakları ve araçları edinmek üzere BIM birlikte çalışabilirlik hub'ı sayfasını ziyaret edin.

[Birlikte çalışabilirlik hub'ını ziyaret edin](#)





Make anything™