

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**

BIM Metodolojisini Uygulamaya Hazır Olma: Temel Kriter Grupları

1. Amaçlar

Bu eğitimin amaçları aşağıdaki gibidir:

- Kuruluşun BIM'e hazırlanma olgunluk seviyesini tanımak ve değerlendirebilmek.
- BIM metodolojisinin uygulanmasına hazırlık için ana kriter grupları tanıtılmaktadır.
- Öğrenci, BIM metodolojisinin uygulanmasına hazırlık için ana kriter gruplarını belirleyebilir.

2. Öğrenme metodolojisi

- Öğretmen örneklerle materyalin açıklamasını yapacaktır.
- Öğrenciler bu dersi okuyacak ve video örneklerini analiz edecek.
- Pratik öğretimin başarılarını değerlendirmek için her öğrenci kısa açıklamalar yazacak ve verilen soruları cevaplayacaktır.

3. Eğitim süresi

Bu öğreticide açıklanan uygulama bir bilgisayar sınıfında gerçekleştirilecektir.

1 ders saati sürecektir.

4. Gerekli öğretim kaynakları

Donanım gerektirir: multimedya ve internet erişimi olan bilgisayarların bulunduğu bilgisayar odası

Gerekli yazılım: Yok.

5. Eğitim içeriği

5.1 Giriş

5.2 BIM olgunluk seviyeleri

5.3 BIM 0 seviyesi

5.4 BIM 1 seviyesi

**Erasmus+ Proje No: BIMVET3 2020-1-ES01-
KA203-083262**

Bu Erasmus+ Projesi Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu yayın sadece yazarların görüşlerini yansıtmaktadır ve Avrupa Komisyonu ve Erasmus+ Ulusal Ajansları, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**

5.5 BIM 2 seviyesi

5.6 BIM 3 seviyesi

5.7 BIM seviyelerinin belirlenmesi

5.8 BIM olgunluk seviyeleri

6. Teslim

Uygulamanın başarısını değerlendirmek için öğrenciler en fazla 2 sayfalık bir rapor yazacak ve gönderilen test anketlerini yanıtlamak zorunda kalacaklardır.

Bu raporda öğrenci, BIM metodolojisinin uygulanması için ana kriter gruplarını açıklayacaktır.

7. Öğrendiklerimiz

- Kuruluşun BIM'e hazırlanma olgunluk seviyesini tanımak ve değerlendirebilmek.
- BIM metodolojisinin uygulanmasına hazırlık için ana kriter grupları tanıtılmaktadır.
- Öğrenci, BIM metodolojisinin uygulanmasına hazırlık için ana kriter gruplarını belirleyebilir.

5.1. Giriş

Hedefler belirlemek veya hangi seviyede olduğumuzu veya olmak istediğimizi değerlendirmek (öz değerlendirme) için, BIM seviyelerinin doğru tanımları oluşturulur, genellikle BIM normatif belgelerinde sağlanan tablolar. Amaç sürecin planlama, tasarım, yapım ve kullanım aşamalarını oluşturmasıdır.

BIM olgunluk seviyeleri aşağıdakiler değerlendirilerek tanımlanır:

- BIM çalışma yöntemleri;
- Bilgi Teknolojisi altyapısı;
- veri değişimi;
- BIM süreç yönetimi;
- BIM uygulama stratejisi;
- BIM hukuk sistemi.

5.2. BIM olgunluk seviyeleri

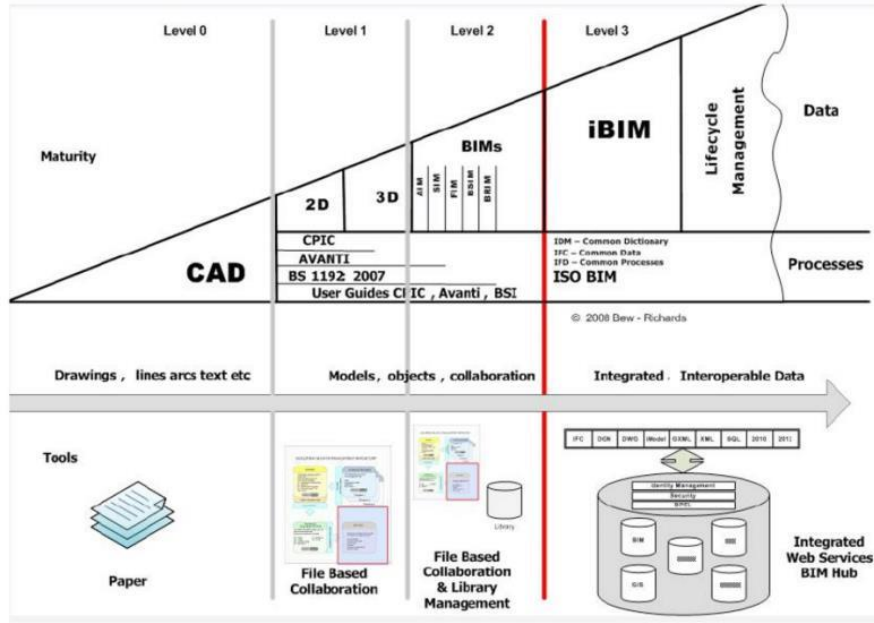
Uzman bulgularına göre, kuruluşun BIM'i kullanmaya hazır olup olmadığı, 4 olgunluk düzeyi kullanılarak değerlendirilmelidir. Örneğin, en düşük hazırlık seviyesi 0'dır, bu da

Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü

kuruluşun BIM metodolojisini uygulamaya hazır olmadığı ve BIM uygulamasına zorunlu geçişin zor olacağı anlamına gelir.

Tamamen dijitalleştirilmiş, işbirlikçi bir inşaat sektörüne doğru ilerlemek, BIM seviyesinde planlanmış aşamalara ve adımlara sahip olmalıdır.

BIM, dijital bir modelin gelişimini tanımlamak için kullanılan çok geniş bir terimdir. Modeller binalar, köprüler, yollar, mühendislik ağları gibi çok çeşitli olabilir.



Mark Bew ve Mervyn Richards'a göre BIM olgunluk seviyeleri

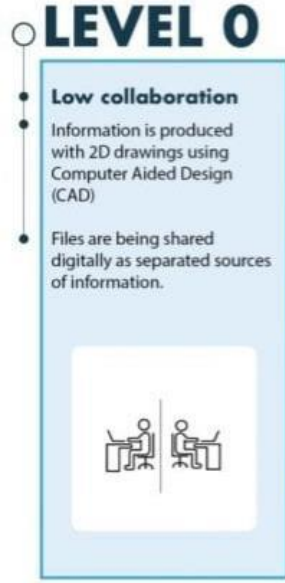
BIM olgunluk seviyelerine genel bakış ve her seviyede kullanılan yazılım:

5.3. BIM 0 seviyesi

En basit formdur, seviye 0, etkili bir şekilde işbirliği olmadığı anlamına gelir, 2D çizimleri içerir. Mühendislik hesaplamaları ve analizleri, tasarım bilgilerinin ve geliştirme araçlarının geliştirilmesi ile ilgili değildir, manuel olarak veya özel CAE (Bilgisayar Destekli Mühendislik) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilir. Miktarlar ve elektronik tablolar da otomatik olmayan şekilde hesaplanır ve hazırlanır. Kağıt veya elektronik belgeler kullanılır.

BIM 0 seviyesi – 2D CAD dosyası bilgileri kağıt üzerinde saklanır. Veri alışverişi için en olası mekanizma, çizimlerin açıkça tanımlanmış standartlar veya prosedürler olmadan elektronik veya kağıt formatında iletilmesidir.

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**



5.4. BIM 1 seviyesi

Seviye 1 BIM, 3B modellerin ve 2B belgelerin kullanılmasını içerir. Bilgisayar çizim standartları ve merkezi bir veri tabanı üzerinden elektronik paylaşım kullanılmaktadır.

BIM Düzey 1 konsept aşamasında, 3D modeller kullanılır ve hata ayıklama ve üretim için 2D dokümantasyon kullanılır. Bilgisayar çizim standartları ve merkezi bir veri tabanı üzerinden elektronik paylaşım zaten kullanılıyor.

Seviye 1 BIM'e ulaşmak için:

- Roller ve sorumluluklar üzerinde anlaşmaya varılmalıdır;
- Adlandırma kuralları kabul edilmelidir;
- Projeye özel kodları ve proje mekansal koordinasyonunu oluşturmak ve sürdürmek için düzenlemeler yapılmalıdır;
- Bir "Ortak Veri Ortamı" benimsenmelidir, örneğin bir dosya sunucusu ve ardından proje ekibinin tüm üyeleri arasında paylaşılacak bilgiler;
- Uygun bir bilgi hiyerarşisi üzerinde anlaşmaya varılmalıdır.

Bu seviyede, 3B modelden gelen bilgiler bilgisayar programlarına veya disiplinlerine iletilebilir.

BIM 1 seviyesi – 2D ve/veya 3D CAD modelleri yönetilebilir, ortak veri ortamı kısmen kullanılır.

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**



5.5. BIM 2 seviyesi

BIM Düzey 2, birçok disiplinlerarası ve işbirliğine dayalı Federasyon modelini birbirine bağlar. Modeller, hem 3B geometrik hem de grafik olmayan verilerden oluşur ve koordineli bir bilgi yönetimi süreci sağlamak için Ortak Veri Ortamı (CDE) kullanılarak proje yaşam döngüsü boyunca bireysel proje katılımcıları tarafından geliştirilir.

Örnekte mimarinin, yapıların, mühendislik sistemlerinin parçalarını içeren bir Federasyon modeli görüyoruz. Böyle bir model oluşturmak için özel yazılım kullanılır. Bu durumda, üreticinin eklentisi Wavin Revit kullanıldı, bu da modelin tam geometriye ve üreticinin tüm öznelik bilgilerine sahip olduğu anlamına geliyor.

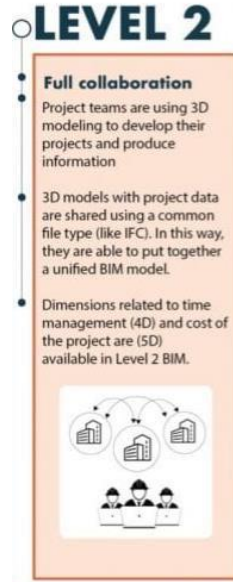
Bulut tabanlı uygulama üzerinde çalışan, genellikle kullanılan genel veri ortamları, bu, herhangi bir konumdan ve çeşitli cihazları kullanarak - bilgisayarlar, akıllı cihazlar - bilgilerin kullanılabilirliğini sağlar.

Başarılı veri paylaşımı için, verilerin tüm proje katılımcıları tarafından nasıl paylaşıldığı veya kullanıldığı yöntemlerini tanımlayan prosedürler oluşturulur. Veri alışverişi ilkeleri, ISO 19650 grubu, IFC (Industry Foundation Classes), COBie (İnşaat Operasyonları Bina Bilgi Değişimi) ve diğerleri gibi çeşitli standartlara, normatif belgelere dayanmaktadır.

BIM modelleri dosya olarak saklanır. Daha sonra yazılım, merkezi depolama ek uygulamaları, uygun modeller kullanılarak farklı görevlerin çözülmesi, örneğin tahminlerin hesaplanması, üretimin planlanması, lojistik yönetimi vb. Bir proje bilgi modelinden bir varlık bilgi modeline geçmek için bir bilgi modeli geliştirin.

Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü

BIM 2 seviyesi – yönetilen BIM ortamı. Verileri ve diğer ilgili bilgileri içeren 3B modeller, mühendisler tarafından bireysel olarak tamamlanabilen tek bir bilgi modeline entegre edilmiştir.



5.6. BIM 3 seviyesi

BIM Düzey 3, projedeki farklı taraflar (müşteriler, tasarımcılar, yükleniciler, yöneticiler vb.) arasında bilginin nasıl oluşturulduğunu ve yönetildiğini değiştirir. BIM'in 3. düzeyine göre çalışmak, tüm proje katılımcılarının verilen erişime göre çalıştığı ortak bir veri ortamı kullanır.

Modelleme araçları, merkezi depolamadaki bir proje ile doğrudan arayüze sahiptir. Bilgi paylaşıldığında, dışa aktarma ve içe aktarma işlemleri yapılmaz, yani dosya

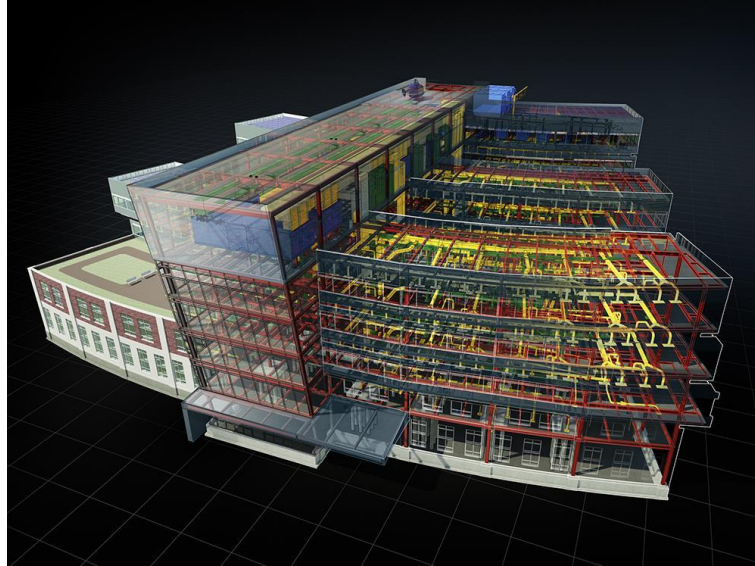
Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü

formatları önemsiz hale gelir. Değişiklikler veya güncellemeler meydana geldiğinde, bunlar merkezi modelle senkronize edilir.

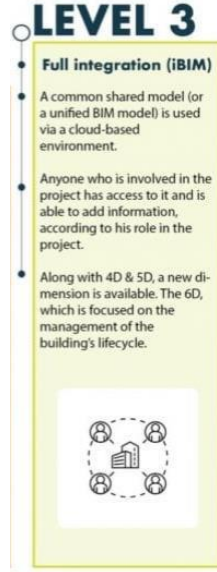
Böyle bir ilke, geliştirilen model örneği şekilde verilmiştir.

Her parçanın tasarımcısı için paylaşılan ortam sunucusunda merkezi model oluşturulur, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme, su temini ve kanalizasyon, elektrik mühendisliği gibi, bilgisayarlarda BIM modelinin yerel kopyalarını oluşturur. Temel modelle bir ilişkileri var. Bir tasarımcı bir modeli değiştirdiğinde veya güncellediğinde, değişiklikleri merkezi BIM modeliyle senkronize etmek mümkündür.

BIM 3 seviyesi – tamamen entegre ve işbirliğine dayalı süreçler, açıkça tanımlanmış prosedürler ve sorumluluklar. SGC'nin tüm aşamalarında üretilen tüm bilgileri depolayan tutarlı bir dijital bilgi modeli oluşturulur.



**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**



Uzmanlar, projenin her bölümündeki uzmanların diğer bölümlerin modellerini gördüğü ancak ayarlama yapamadığı merkezi ve yerel modellerden oluşan bir yapı oluşturur. Tasarımcı, kanalın borunun neresinden geçtiği gibi bir sorun görürse ve kanal ayarını yapmak istersek, tasarımcı doğrudan sistemden geçerek sorumlu kişiye talep gönderebilir.



Bu, veri alışverişi sırasında bilgi kaybını önlemeye izin verir. BIM yazılımı, merkezi bir depolama ortamına bağlanma, bilgileri gözden geçirme ve kaydetme yeteneğine sahiptir; bu, gerçek zamanlı işbirliğini ve tüm proje katılımcılarının net sorumluluklarını sağlar.

BIM seviye 3'ün amacı, bir dosya yapısı kullanarak bilgi alışverişini ortadan kaldırmaktır. Tüm veriler veritabanlarında saklanmalıdır. BIM modelinin geliştiricileri, özel araçlar kullanarak veritabanına bağlanacak ve içeriği doğrudan değiştirecektir. Bunun için gerekli protokoller ve prosedürler geliştirilmelidir. BIM seviye 3 sistemleri, imalatçıları, BIM sistemlerini servisleri kullanarak entegre ederek mevcut olacak gerekli tüm ürün,

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**

kurulum bilgilerini içeren kütüphanelere sahip olacaktır. Bu sistemler, tüm Bina Yaşam Döngüsü süreçlerini içerecek ve daha önce bahsedilen BIM, GIS, AI, IoT gibi çeşitli teknolojileri entegre edecek. Ayrıca fiziksel ve entegre sanal gerçekliğe sahip olacağımız Digital Twin geliştirilecek.

5.7. BIM seviyelerinin belirlenmesi

BIM'in çalışma yöntemlerini değerlendirirken, örneğin ikinci BIM düzeyinde (BIM 2) hangi bilgi modellemesinin gerçekleştirildiğini bilmemiz gerekir, PIM ve AIM modelleri geliştirilirken koordineli bilgi modellemesi yapılır.

Bu modeller tek bir koordinat sistemine bağlanır, farklı disiplinlerin modelinden ortak bir model geliştirilir. Görselleştirmeler, çizimler, hesaplamalar ve diğer bilgiler BIM modelinden elde edilir. Birinci seviyede (BIM 1), projenin sadece belirli bölümleri için modeller geliştirilir, CAD teknolojileri kullanılır. Modeller geliştirilirse, birbirleriyle koordineli değildirler. Standart 2B belgeler genellikle proje sonuçları olarak sağlanır. 3B bilgi modelleri, yalnızca belirli bir konumun hesaplanması veya görselleştirilmesi gibi belirli parçalı etkinlikleri gerçekleştirmek için kullanılır.

BT altyapısı açısından, temel farklılıklar hangi teknolojilerin kullanıldığıdır. BIM 2 ve BIM 3 seviyelerinde bulut teknolojileri kullanılır, bilgi modeline veya veritabanına hak verilirse ilgili taraflara erişilebilir. Daha düşük seviyelerde, gerekli dosyaları ilgili taraflara aktarmak veya istenen depolara yüklemek için yerel alan ağları kullanılır. Bu şekilde çalışarak dosyalar arasında hiçbir bağlantı, birbirine bağlantılar sağlanmaz.

Veri alışverişi değerlendirilirken veri yönetimi şekli dikkate alınır. Örneğin, BIM seviye 2'de, entegre görev yönetimi ile Ortak Veri Ortamı (CDE) kullanılır. BIM 1 düzeyinde, dosya dizinlerinin yapısı, merkezi bir depo ilkeleriyle yönetilir, ancak mevcut olmayabilir. BIM seviye 2'de veriler otomatik olarak iletilir. Model oluşturucu yerel konumunda çalışır ve merkezi depolama sistemi oluşturulan bilgileri, dosyaları buluttaki sunucu ile senkronize eder. BIM1 bilgileri yarı otomatik bir şekilde değiştirilir. BIM 2, DWG, RVT, DGN, DB1 gibi yazılım formatlarının yanı sıra IFC4, BCF, COBie, GML açık formatlarını kullanır. BIM seviyesinde 1, DWG, DGN, PDF dosyaları çizimleri ve diğer grafiksel bilgileri iletmek için kullanılır.

Seviye 2'de BIM görevleri ortaklaşa yönetilir ve koordine edilir. Proje rolleri ve BIM yetkinlikleri açıkça tanımlanır ve kabul edilir. Daha düşük seviyelerde görev yönetimi ve geleneksel proje rolleri arasında bir bağlantı yoktur.

BIM 1 ve BIM 2'yi yasal açıdan karşılaştırırken, temel fark, kabul edilen uluslararası ulusal standartlar ve sınıflandırmalarla 2. seviyede uyumdur. 1. seviyede standartlar sadece proje katılımcıları tarafından geliştirilen BIM / CAD standartları tarafından geliştirilir, uyarlanır ve kullanılır. Bu durumda, 0 düzeyinde BIM standardı yoktur, BIM 3 düzeyinde, inşaat sektörünün dijitalleştirilmesini Avrupa inşaat sektörünün

**Bilgisayar Araçları. BIM araçlarının tanıtımı:
Geometrik modüller, Yapılar, Tesisler, Bütçe,
Güvenlik, Planlar, Proje yönetimi ve kontrolü**

dijitalleştirilmesi için genel stratejiye entegre etmek için yasal ön koşullar oluşturulmalıdır.

5.8. BIM olgunluk seviyeleri

Yazılım çözümleri	BIM olgunluk seviyeleri			
	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
1. CAD yazılımı	+	+	+	+
1.1. 2D CAD yazılımı	+	+	+	+
1.2. 3D CAD yazılımı		+	+	+
1.3. Mimari CAD yazılımı		+	+	+
1.4. İnşaat CAD yazılımı		+	+	+
1.5. MEP CAD yazılımı		+	+	+
1.6. Otomatik CAD modülü oluşturma yazılımı		+	+	+
2. BIM yazılımı		+	+	+
2.1. Analiz yazılımı				+
2.2. İnşaat simülasyon yazılımı				+
2.3. BEP ve İnşaat Takvimi yazılımı				+
2.4. Proje maliyet tahmini ve analiz yazılımı				+
2.5. Bina performans yönetimi yazılımı				+
2.6. Ortak Veri Ortamı (CDE) yazılımı		+	+	+
2.6.1. İşbirliği yazılımı		+	+	+
2.6.2. BIM içerik yönetimi yazılımı			+	+
2.6.3. Bina bilgi modelleme koordinasyon yazılımı			+	+