

inşaat sektörüne fayda sağlayacağı ifade edilebilir. Böylece devlet, kamu alımları için ana sözleşme makamı olarak, binanın yaşam döngüsü boyunca çevreye zarar vermeden daha düşük inşaat ve işletme maliyetleri olan bir proje alımı gerçekleştirebilir.

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.

Eğitim II: Organizasyonda BIM uygulaması, roller ve yetkinlikler

1 – Amaçlar

Öğreticinin hedefleri aşağıdaki gibidir:

- BIM metodolojisini organizasyonda, rollerde ve yetkinliklerde uygulamada tanımak ve uygulayabilmek
- BIM bilgi alışverişi yönergelerini organizasyonda, rollerde ve yetkinliklerde uygulamada anlamak ve kullanabilmek.
- Öğrenci, organizasyonda BIM uygulamasında ulaşılması gereken bilgi alışverişi süreçleri, rolleri ve yetkinlikleri ile tanışacak ve ana yönergeleri belirlemeyi öğrenecektir.

2 - Öğrenme metodolojisi

- Öğretmen materyalin örneklerle 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.

2 ders saati sürecektir.

Not: Eğitimin süresi, öğretmenin profesyonelliğine bağlıdır.

4 – Gerekli öğretim kaynakları

Donanım gereklilikleri: multimedya ve internet erişimi olan bilgisayarların bulunduğu bilgisayar odası.

Gerekli yazılım: BIM 360 BUILD modülü Maliyet Yönetimi.

5 – İçindekiler

5.1 – Giriş

5.2 – Kuruluşta BIM uygulamasının özellikleri

5.3 – Bir inşaat projesinde BIM uzmanlarının yetkinliklerine duyulan ihtiyaç

5.4 – BIM uygulama süreçleri

5.4.1 – Kamu Liderliği

5.4.2 – İletişim ve Topluluklar

5.4.3 – İşbirliği Çerçevesi

5.4.4 – İşletme Kapasitesi

5.4.5 – Politika Kriterleri

5.4.6 – Teknik Kriterler

5.4.7 – Süreç Kriterleri

5.4.8 – İnsanlar ve Beceriler

6 – Teslim

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

Bu raporda öğrenci, kamu alımları/ihalelerinde inşaat sektöründe BIM metodolojisini açıklayacaktır. BIM metodolojisinin uygulanmasına hazırlık için ana kriter gruplarını belirleyebilir.

7- Öğrendiklerimiz

Öğrenci BIM metodolojisini tanıy ve inşaat sektöründe kamu ihaleleri/ihalelerinde uygulayabilir.

5 – İçerik ve öğretici.

5.1 – Giriş

BIM şu anda yeni bir teknoloji değil. Denetim aşamasını çoktan geçmiştir ve pratik uygulama için bir temele sahip olduğunu söylemek güvenlidir. Ayrıca, teknolojileri ve uygulamalarını genişletecek olan bir sonraki aşamanın vizyonu

şimdiden bellidir. Şu anda bir yeterlilik ve verimlilik artışı aşaması devam etmektedir. Geliştirme ve kullanım düzeyinin büyük ölçüde bireysel organizasyona, pazara ve diğer faktörlere, hatta yaygın yazılıma bağlı olduğunu vurgulamak önemlidir. BIM'in sorunları ve sınırlamaları zaten keşfedildi ve bu teknolojiyle nelerin başarılabilceğinin anlaşılması zaten açıktır. BIM'in Perakende Bilgi Modellemesi (RIM), Köprü Bilgi Modellemesi (BrIM), Tarihi/Miras gibi belirli alanlarda daha geniş kullanımıyla BIM (HBIM), yapay zeka, sanal ve artırılmış gerçeklik, otomasyon çözümleri gibi, BIM'in faydalarını tamamlayan ve genişleten teknolojiler de ortaya çıkmıştır. Kuruluşun kısa vadede (1-3 yıl) ve uzun vadede (3-5, 5-10 yıl) BIM hedeflerinin neler olduğunu keşfetmek ve karar vermek çok önemlidir. Hedefler, yazılım seçimini, eğitim stratejisini, bilgilerin depolanmasını belirleyecektir (tüm bilgiler saklanmalıdır, miktarı ve şekli önemlidir). Hedeflerin oluşumu, organizasyonun amaç ve faaliyetleri ve takip stratejisi ile başlayabilir.

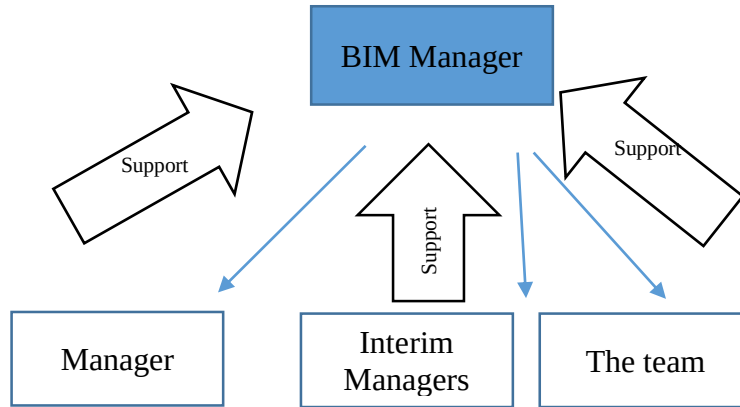
Her projenin BIM için farklı kullanımları vardır ve buna göre BIM'in farklı faydaları sağlanır. BIM'in bir projeye nasıl uygulanacağını belirlerken, hangi sonuçların beklendiğini ve BIM için temel performans göstergelerini belirlemek önemlidir.

Kurulum sürecinde profesyonellik önemlidir. BIM dağıtımı ne kadar iyi organize edilirse, tüm süreç o kadar ucuz olur. Çoğu zaman, kurulum maliyeti amaçlanan tasarrufun maliyetinden daha yüksek olur, bu nedenle ilk projelerin kârsız olması muhtemeldir. BIM'i uygularken ortalama olarak projeler 2-4 proje üzerinden entegre edilir. İşte o zaman BIM'in genel faydaları ortaya çıkmaktadır. 2-4 proje 2-3 yıla eşittir, bu nedenle BIM uygulaması uzun vadeli bir süreçtir.

BIM'in ilk projede fayda sağladığı durumlar vardır. Bunlar, binanın karmaşık geometrisi, karmaşık inşaat organizasyonu, binanın yüksek enerji performansı gereksinimleri gibi geleneksel sürecin çok karmaşık olacağı projelerdir. BIM'in ortaya çıkışı, "imkansız" projelerin ihtiyaçlarından kaynaklanmıştır. Frank Gehry veya Zaha Hadid gibi ünlü mimarların stüdyoları, serbest formlar, karmaşık düğümler, benzersiz cephe elemanları, hacimsel yapılar ile çalışmalarda teknolojik yeniliklerin taşıyıcılarıdır. 3D BIM uygulaması olmadan bu tür projeler mümkün olmayacak ve ekonomik potansiyele sahip olmayacaktı. Böylece, BIM yazılım fikirleri, daha fazla verimlilik elde etmek ve bilgisayarların teknik özelliklerinden yararlanmak için daha iyi çalışma ihtiyacından ortaya çıkıyor.

5.2 – Kuruluşlarda BIM uygulamasının özellikleri

BIM'in uygulanmasında kuruluş başkanının rolü çok önemlidir. BIM, verimsiz bir şekilde kurulursa çok pahalı hale gelebilir. Organizasyon başkanının ekibi harekete geçirmesi, vizyonu formüle etmesi ve bunu çok iyi iletmesi çok önemlidir. Kuruluşun yapısında bir liderlik zinciri varsa, ilerlemek için tüm üyelerinin dahil olması, hedefleri anlaması, kaynakların ne kadar ve nereye bağışlanabileceğini ayırt etmesi gerekir. Değişimin başlatılması sırasında ekibin istikrarını sağlayacak bir destek sisteminin organizasyonda uygulanması gerekmektedir (Şekil 1). Yönetici, uygulamanın ilerlemesini sürekli olarak desteklemeli ve değerlendirmelidir. Ekip, geri bildirim sağlamaya, değişim sürecine aktif olarak katılmaya ve karar vermeye katkıda bulunmaya teşvik edilmelidir. BIM yöneticisi, herkesin katılımını destekleyerek ve teşvik ederek, sorunları çözerek ve tüm konularda tavsiyelerde bulunarak bir köprü rolü oynar.



Şekil 1. BIM kurulum ekibi destek sistemi.

BIM'in başarılı bir şekilde uygulanması için uygun teknolojik yetkinlikler de gereklidir. Teknolojik liderlik, bir kuruluşta BIM'in başarılı bir şekilde uygulanmasının ayrılmaz ve önemli bir parçasıdır. Dahili veya harici olabilir. Bir teknoloji lideri, bir organizasyonda yolu göstermeli, değişimi yönetmeli ve en iyi yatırım getiri oranını keşfetmelidir.

Teknolojik yeterlilikler, donanımdan özel yazılıma kadar her şeyi kapsamalıdır. Teknoloji lideri pozisyonu, teknoloji direktörü veya BT departmanı başkanı ve ayrıca bağlantı uzmanlığı - BIM başkanı tarafından atanır. BIM başkanı uzun vadede geçici bir konumdur.

Kuruluşun stratejik konularına ek olarak, proje düzeyinde teknik destek çok önemlidir, bu nedenle ekibe yazılım ve donanım konularında tavsiyelerde bulunmak, kalite kontrol yapmak, harici bir proje ekibiyle iletişim kurmak, çalışma standartlarını geliştirmek ve sözleşmenin hazırlanmasına katkıda bulunmak için yetkin bir uzmana ihtiyaç vardır. İşin kapsamı ve önemi nedeniyle, bu pozisyon özel bir uzman olan BIM Koordinatörü tarafından gerçekleştirilmelidir.

Bir BIM koordinatörü genellikle yazılım konusunda bilgili, ekip çalışmasının yönleri hakkında teknik bilgi ve anlayışa sahip, inovasyonla daha fazla ilgilenen ve metinler hazırlayabilen, ekiple iletişim kurabilen, yürütebilen ve eğitim verebilen bir ekip üyesine atanır.

Ekip bu sürecin merkezindedir, bu nedenle tüm dikkat, bu değişimin neden olduğu, neden gerekli olduğu, ne gibi faydalar sağlayacağı ve mevcut durumdan nasıl daha iyi olacağına dair doğru iletişim ve akıl yürütmenin yanı sıra ekip üyelerine odaklanmalıdır.

BIM eğitimi ve organizasyonu kaçınılmazdır ve değişimi getirmenin ayrılmaz bir parçasıdır. Eğitimlerin tüm ekip, bireysel uzmanlar için düzenlenmesi gerekiyor, bazılarının iç kaynaklarla yapılması, bazılarının işe alınması gerekecektir. Kuruluşun BIM uygulama planıyla bağlantılı bir eğitim planı geliştirilmelidir. Eğitimin amacı, her üyenin görevi formüle etmek için yeterli bilgiye ve bulabilecekleri ve kendi başlarına açıklayabilecekleri bilgilerin geri kalanına sahip olacağı bir takım yetkinliği geliştirme düzeyine ulaşmaktır. Bu genellikle tüm yazılım bilgisinin yaklaşık %60-70'ini oluşturur. Bu yüzde, eğitimi yürüten danışman veya kurulum sırasında danışmanlık yapan uzman tarafından tavsiye edilecektir. Öğretilen konuların doğrudan pratikte uygulanabilmesi için eğitimin de proje bağlamında düzenlenmesi gerekmektedir.

Önce yöneticilere eğitim verilmelidir. Birbirleriyle uyumlu bir şekilde iletişim kurmaları ve aynı şeyleri iletmeleri önemlidir, bu nedenle ekibe sunumdan önce uygulamanın tüm yönleriyle ilgili bir tartışma yapılmalıdır. Kuruluş daha büyükse, tümü genel bir strateji ve uygulama planında özetlenen en iyi uygulamaları, potansiyel riskleri, dağıtım yönetim planını ve zaman aralığı hedeflerini tartışmak için çalıştaylar düzenlenmesi önerilir. Bu kısım genellikle gözden kaçırılır ve koordinasyonsuz uygulama ile sonuçlanır, liderler bir ekibe farklı şeyler iletir, kafa karışıklığına neden olur ve daha karmaşık dağıtım riskini artırır, bu da başarılı uygulamanın önünde büyük bir engel haline gelir.

BIM rolleri, organizasyon ve proje seviyelerinde ayrı ayrı bölünmüştür. Roller farklı standartlarda farklı şekilde tanımlanır. BIM sürekli gelişmekte ve adapte olmaktadır. BIM'in özü, organizasyonun ve ekibin yararına teknolojiden yararlanmaktır.

Bir kuruluştaki farklı şekilde adlandırılabilir üç BIM rolü düzeyi vardır. Bir kişi birden fazla rol üstlenebilir. Kuruluş daha küçükse, kuruluş düzeyindeki roller proje rolleriyle örtüşebilir.

Genellikle BIM Yöneticisi olarak anılan BIM Dağıtım Yöneticisi, Teknik Direktör, BT Yöneticisi, BIM Mimarı, BIM Teknoloji Yöneticisi ve daha pek çok pozisyona sahip olabilir. Bu kişi strateji yapıcı, iş vakası yaratıcısı rolünün yanı sıra ekip hazırlama ve takibi, bakım ve kontrolün birincil rolünü oynar.

BIM koordinatörü, BIM'in teknik uygulamasından sorumludur, aynı zamanda BIM teknoloji uzmanı, BIM ekibinin Başkanı, projenin bir bölümünün başkanı olarak da adlandırılabilir.

BIM geliştiricileri, tanımlanmış gereksinimlere göre BIM projelerinin uygulanmasına katkıda bulunan bir BIM projesinin tüm katılımcılarıdır. BIM mühendisleri, BIM modelleyicileri, BIM çizicileri veya BIM teknisyenleri olarak adlandırılabilirler. Bunlar genellikle projenin belirli bir bölümünde çalışan tasarımcılar ve mühendislerdir.

BIM'in bir projedeki rolleri, kuruluşun rollerine bağlı olarak değişiklik gösterir, bu nedenle gereksinimlerin her proje için ayrı ayrı tanımlanması gerekir. Süreci hızlandırmak ve daha verimli hale getirmek, her projeye ayrı ayrı uygulanacak şablonlar geliştirmek ve projede her biri için iyi tanımlanmış bir rol ile net iç anlaşmalar geliştirmekle mümkündür.

BIM projesinin belirli yönleri yönetmesi gerekir:

- Yasal - sözleşmenin, BIM protokollerinin, standart ve diğer belgelerin ve bunların uygulanmasına ilişkin prosedürün açıklamalarının uyumlu hale getirilmesi.
- Teknolojik - ortak bir veri ortamı hazırlamak, bir teknoloji haritası seçmek, iletişim ihtiyaçlarını değerlendirmek (İnternet teknolojileri), gelecekteki bir projenin geliştirilmesine uyumu sağlamak.
- İletişim - işbirliği kanalları ve biçimleri, iletişim prosedürleri (kuralları), kayıt ve kayıt ilkelerini sağlamak.
- Yetkinlikler - tüm proje katılımcılarının teknoloji, prosedürler, kurallar

ve yazılım hakkında yeterli bilgiye sahip olmasını sağlamak. Buna göre ekibin yetkinlik düzeyini yükseltmek için eğitimler yapmak.

- Çıkarlar - katılımcıların çıkarlarının proje ve organizasyon seviyelerinde korunmasını ve tarafların çıkarlarının niteliksel ve proje yönetimini ve diğer yönlerini sağlayan hiçbir meşru yorum veya değişiklik yapılmamasını sağlamak.
- Kalite kontrol ve yönetim - iletişimin kalitesini, sistemlerin kullanımını ve bunların içerdiği bilgileri sürekli olarak izlemek, otomatik kavşak doğrulama, kodlama kullanarak otomasyon (Script'ler) gibi teknolojileri kullanarak modellerin ve bunların içerdiği bilgilerin kalitesini incelemek.

Birçok yön. Açıkça, bu yönlerin hem organizasyon hem de proje seviyelerinde yönetilmesi gerektiği düşünüldüğünde, tek bir pozisyonun bu kadar çeşitli yetkinlikleri ve işleri kapsaması zor olacaktır.

Yani organizasyon küçük değilse ve birden fazla proje varsa, bu bir pozisyon meselesi değildir. BIM ekibinin bileşimi aynı zamanda projenin kapsamına, katılımcı sayısına, yetkinliklere, proje gereksinimlerine, proje özelliklerine ve hatta inovasyona da bağlıdır. Daha büyük projelerde çok geniş olabilir, daha küçük rollerde birleştirilebilir. Farklı bir ekip kompozisyonu ile yetkinlik haritası da değişir, bu nedenle bir şey açıktır - BIM geliştirme planı her proje için farklıdır.

Proje ekibinin rollerini ve adlarını standartlaştırmaya yönelik bir girişim olduğunu vurgulamak önemlidir, ancak pratikte tek bir standart yoktur. Bu bağlamda, her proje için pozisyonun rollerini, yükümlülüklerini ve sorumluluklarını tanımlaması veya proje standardını ve sapmalarını belirtmesi gerekmektedir.



Şekil 2. BIM uygulama stratejisi

Uzmanların bulgularına dayanarak, başarılı bir BIM uygulaması için bazı ipuçları şöyledir:

- Hiçbir koşulda gerçekçi olmayan hedefler belirlenmemelidir (örneğin, inşaat süresini %30 azaltmak veya aynı anda çok fazla araç kullanmak ve denemek).
- Piyasadaki en pahalı ve en iyi bilinen yazılım olduğu için yazılım satın almayın. Teknolojik çözümler net değer göstermelidir.
- Yalnızca gerçekleri sunun, olayları olduğundan daha güzel göstermeye çalışmayın.
- Tüm projeler benzersizdir. Her projenin, henüz kullanılmamış ve test edilmemiş teknolojiyi, çalışma şeklini veya diğer yenilikleri keşfetmesi ve kullanması gerekir. Bu şekilde her projede ilerleyecek ve en iyi müşteri geri bildirimine sahip olacaksınız.
- Öte yandan, yalnızca gerçekten değer katacak teknolojileri kullanın. Proje karmaşık bir süreç gerektirmiyorsa, her şeyi mümkün olan en ilkel güvenli sürece basitleştirin.
- Yenilikleri yalnızca işte değil, iletişimde de uygulayın, yeni iletişim yollarını, anketleri, iletişim uygulamalarını vb. deneyin. Projeyi eğlenceli ve heyecan verici hale getirin.
- Müşteri her zaman üstündür. Herhangi bir eylemi onaylamalı, olumsuz

bir tutum duyduktan sonra (şüpheye yer yoktur, çünkü şüphe, haklı gösterilmesi gereken krediler alabilir), fikri terk etmelidir.

<https://www.bimthinkspace.com/2008/06/episode-9-bim-s.html>

5.3 – Bir inşaat projesinde BIM uzmanlarının yetkinliklerine duyulan ihtiyaç

Bir BIM projesinde, organizasyon düzeyinde olduğu gibi üç ana yeterlilik düzeyi vardır, ancak projenin boyutuna bağlı olarak daha fazlası olabilir.

BIM yönetimi düzeyinde, anahtar genellikle BIM belgelerini geliştiren, koordine eden BIM yöneticisidir - BIM protokolü, ana proje belgesinin yanı sıra proje standartlarını, müşteriye/müşterileri, delegenin görevlerini geliştiren ve koordine eden ve nihayetinde tüm proje BIM'ini yönetmekten sorumludur. Proje, BIM yöneticisine ek olarak, BIM yöneticisi ve ekibi için bunları teknik dile çevirerek, istenen stratejiyi ve proje hedeflerini geliştirmede müşteriye veya proje kuruluna yardımcı olan BIM stratejisinden sorumlu bir kişi olan bir BIM mimarı içerebilir. Bu pozisyon, çok sayıda menfaatin uzlaştırılması gereken büyük bir proje veya çok sayıda proje katılımcısı durumunda gereklidir. Bu durumda proje alınan strateji ve alınan kararlara çok duyarlıdır, BIM ve proje yönetimi bilgisi tek başına yeterli değildir.

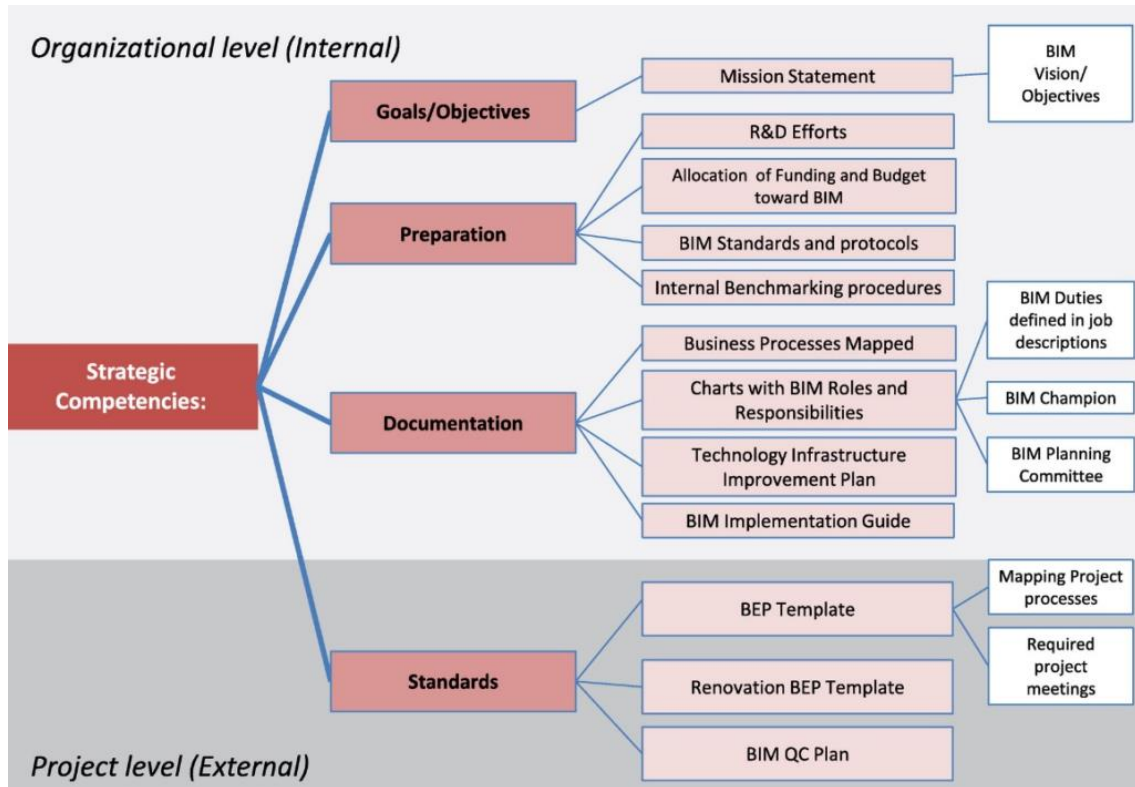
BIM koordinasyon seviyesi, BIM protokolünün bir uygulama haline geldiği pratik BIM uygulaması seviyesidir. BIM koordinatörü, araçların seçiminden, bunların başlatılmasından, üyelerin katılımından, proje bölümünün kalite kontrolünden sorumludur. Büyük miktarda iş nedeniyle, proje genellikle birkaç çalışma ekibiyle (alt yükleniciler) birden fazla BIM koordinatörüne sahiptir. BIM koordinatörünün ayrı ekiplere sahip olması en iyisidir. Aksi takdirde, bilgi ve sorumlulukları yönetmek özellikle zordur. Daha küçük projelerde, BIM lideri ve koordinatörü aynı kişi olabilir, ancak bu, gereken aşırı yetkinlik yelpazesi nedeniyle önerilmez. Böyle bir kişi, özel yazılım ve donanım bilgisinin yanı sıra hukuk bilgisine de sahip olmalıdır.

BIM geliştirici düzeyi, BIM araçlarının tüm son kullanıcıları için en önemli düzeydir. İyi teknik ve araç bilgisi, bilgi iletme yeteneğine (son bilgi alıcısını almak için en yararlı formattaki veriler) sahiptir. Projenin hedeflerine açık bir şekilde katkıda bulunuyorsa, BIM kılavuzuyla uyumlu olarak BIM protokolünden sapmak için prosedürlerin mevcut olması önemlidir. Bu durumda en yüksek değer doğar.

Uzun vadede koordinasyon ve BIM proje yöneticilerine giderek daha az ihtiyaç

duyulacaktır. BIM'in geliştirilmesi ortak bir çalışma aracı haline geldikçe ve endüstri standartları daha kalıcı hale geldikçe, teknolojik olarak daha gelişmiş veri aktarım standartları ortaya çıkacak ve proje yöneticileri ve bilgi yöneticileri BIM koordinatörleri ve BIM yöneticilerinin rollerini üstlenecek.

BIM teknolojisi uzmanları, mühendislik sürecini iyi anlamalı ve İnternet Güvenliği, İnternet Ağı, yazılım, donanım ve programlama gibi sağlam bir BT bilgi birikimine sahip olmalıdır. Değişimi yönetebilme, risk, stres toleransı, insanları en çok ihtiyaç duydukları anda ikna edebilme özelliklerine sahip olmalıdır. Organizasyon içinde ve dışında yeterli kaynağı satabilme ve elde edebilme, sözleşme hazırlama bilgisine, mevcut düzenlemelere, endüstri standartlarına ilişkin bilgi sahibi olmalıdır. Üzerinde çalışılan projenin her bir bölümünün mühendislik özelliklerini bilmek gerekir. Tüm mühendislik parçalarını yapan bir organizasyonun BIM yöneticisi, örneğin bir elektrikli parçanın tasarımının neyden oluştuğunu, nasıl tasarlandığını ve monte edildiğini, bu bilgi formunun neden seçildiğini, bir belgenin veya diğerinin hangi soruları olduğunu ve cevapları bilmelidir. Proje yönetiminin temellerini bilmek gerekir.



Şekil 3. Organizasyonel seviye

5.4 – BİM uygulama süreçleri

NOT: Bu bölüm, Kamu Sektörü için Yapı Bilgi Modellemesinin (BİM) Uygulanmasına İlişkin Avrupa Rehberini (www.eubim.eu, <http://www.eubim.eu/handbook/>) temel alır ve kısa özetler ve bilgiler içerir.

Dijitalleşme, bir kuruluş, endüstri sektörü veya ülke gibi bir varlık tarafından dijital veya bilgisayar teknolojisinin benimsenmesi veya kullanılmasıdır. Yapı Bilgi Modellemesinin (BİM) tanıtımı, inşaat sektörünün dijitalleşme anını temsil etmektedir. Teknolojinin, dijital süreçlerin, otomasyonun ve daha yüksek vasıflı çalışanların daha geniş kullanımının ekonomik, sosyal ve çevresel geleceğimize büyük katkı sağladığı tartışılmaz.

Bu kullanıcılar için kılavuz, kamu sektörü BİM programlarına stratejik bir genel bakış, ortak bir Avrupa çerçevesi için değer önerisi ve ulusal ve yerel hükümet BİM girişimlerini bilgilendirmek için benimsenebilecek ortak ilkeler ve standartlar sağlayacaktır.

İnşaat sektörünün dijitalleşmesinin sağlayacağı fırsatı tam olarak gerçekleştirmek için üç zorluğu ele almalıyız:

1. Çok çeşitli paydaşlar arasında artan dijital kapasite
2. Rekabeti ve yeniliği en üst düzeye çıkarırken tutarlı çalışma yöntemlerini tanımlamak
3. Davranışları değiştirmek için müşterilere ve tedarik zincirine paylaşılan değeri iletmek ve dahil etmek

Avrupa Birliği, para için daha fazla değer (kamu işlerinde) ve yeniliğin teşvik edilmesi için kamu sektörüne BİM'in faydasını kabul etti. Bu direktif, Avrupa genelindeki kamu tedarikçilerini BİM'in tanıtımını düşünmeye teşvik ederek, Avrupa kamu sektöründen BİM hakkında bilgi ihtiyacı yaratmıştır.

Genel rehberlik

- BİM'in kamu sektörü ve kamu müşterisi için değer önerisi nedir?
- Kamu sektörü kuruluşları, BİM'in geniş çapta benimsenmesini teşvik etmek için neden liderlik sağlıyor?
- BİM'in tanıtılmasına yönelik ortak bir Avrupa yaklaşımı benimsemenin faydaları nelerdir?
- Hükümetler ve kamu kuruluşları BİM'i stratejik düzeyde nasıl tanıtıyor?

Tutarlı çalışma biçimini mümkün kılan bir proje düzeyinde uygulandığında BIM'in ortak tanımları nelerdir?

5.4.1 – Kamu liderliği

EYLEM 1

ZORLAYICI ETKENLERİ, BİR VİZYON VE HEDEFLERİ TANIMLAYIN

Önce zorlayıcı etkenler, net bir vizyon ve belirli hedefler tanımlayarak kamu liderliği oluşturun. Bunlar genellikle bir BIM programının uyumlu eylemi için bir temel oluşturmak için kamu sektörü kuruluşları tarafından atılan ilk adımlardır.

EYLEM 2

DEĞER ÖNERİSİ VE STRATEJİSİNİN BELGELENMESİ

İlk olarak, kamu sektörü organizasyonunun hedefleriyle ilgili olarak BIM'in beklenen faydasını tanımlayın. İkinci olarak, BIM'i kamu mülküne ve/veya inşaat sektörüne tanıtmak için kamu sektörü kuruluşu tarafından uygulanacak önerilen stratejiyi belgeleyin.

EYLEM 3

SPONSORLUK, FİNANSMAN VE YÖNETİM TAKIMINI TANIMLAYIN

Kamu liderliğinin oluşturulmasındaki son bileşen, bir kamu sektörü temsilcisinin programın sponsoru veya savunucusu olması ve programı ilerletmek için gerekli finansman ve kaynaklar için değerini vurgular.

Kamu sektörü sponsoru veya savunucusu, kamu sektörü organizasyon(lar)ında diğerlerini bilgilendirmek ve etkilemek için uygun kıdem ve sorumluluğa sahip bir kişi veya paydaş grubudur (örneğin, bir Bakan, Direktör veya İnşaat Müşteri Grubu). Örneğin, sponsor fon talebi karar verme sürecini destekleyebilir veya program hakkında bir endüstri konferansında halka açık konuşabilir.

Programın finansmanı, büyük olasılıkla, programa, gelişmelere ve iletişim ve beceri geliştirme faaliyetlerine liderlik edecek küçük bir insan ekibini finanse etmek için mütevazı bir yatırımı içerecektir.

5.4.2 – İletişim ve topluluklar

EYLEM 1

ENDÜSTRİ İLE ERKEN İLETİŞİM

Vizyon ve stratejinin tanımlanması sırasında kamu liderliği oluşturulurken, kamu sektörü kuruluşunun BIM'in daha geniş sektöre tanıtılması için vizyonunu, hedeflerini ve eylem planını iletmesi şiddetle tavsiye edilir.

Bu eylemin sloganı “erken ve sık” iletişim kurmaktır. Bu eylem, özellikle Mimarlar Odaları, Mühendislik Kolejleri veya İnşaat Dernekleri gibi resmi enstitüler ve derneklerle iletişim ve katılımı ilgilidir.

EYLEM 2

İLETİŞİM AĞLARI OLUŞTUR

Kamu sektörü BIM programları, en iyi uygulamaları ve öğrenilen dersleri paylaşmak üzere sektör paydaş gruplarının oluşturulmasını teşvik etmek için gerekli olduğunda harekete geçmeye teşvik edilir. Diğer ülkelerle işbirliği yapılması, uyumun teşvik edilmesi ve öğrenmenin hızlandırılması önerilir. Benzer şekilde, bilgi transferini kolaylaştırmak için yerleşik uluslararası ve ulusal ağlara katılmak şiddetle tavsiye edilir.

Bu en iyi uygulama ağları, ülkenin coğrafi bölgeleri ve endüstrinin farklı disiplinleri ve organizasyon türleri arasında BIM programı hakkındaki bilgileri verimli bir şekilde yayabilir. Yetenek geliştirmeyi geliştirmek için proje deneyimlerini toplamak ve paylaşmak için bölgesel veya ulusal gözlemevleri veya tesisler kullanılabilir.

EYLEM 3

TOPLU İLETİŞİM, ETKİNLİKLER, MEDYA, WEB VE SOSYAL MEDYA KULLANIN

Bir kitle iletişim planının geliştirilmesi ve uygulanmasının dahil edilmesi önerilir. Bu eylem, medya yayınları, web siteleri, konferanslar ve sosyal medya gibi çoklu iletişim kanallarını kullanacaktır. Amaç, tüm değer zinciriyle iletişim kurmaktır.

5.4.3 – İşbirliği çerçevesi

EYLEM 1

YASAL VE MEVZUAT ÇERÇEVESİ GELİŞTİRİN

BIM'in kullanımını ve proje ve varlık yaşam döngüsü boyunca dijital bilgi alışverişini kolaylaştırmak için müşteriler ve tedarikçiler arasındaki düzenleyici, satın alma ve yasal sözleşme düzenlemelerinin değerlendirilmesi ve netleştirilmesi şiddetle

tavsiye edilir. Eylem, aşağıdakilerle ilgili şartları netleştirmek için düzenleyici, satın alma ve yasal yönleri dikkate almalıdır:

- fikri mülkiyet sahipliği
- tedarikçilerin yükümlülükleri ve sorumlulukları
- bilgi alışverişinin amacı
- bilgi yönetimi için roller ve sorumluluklar

Düzenleyici çerçevenin gözden geçirilmesi ve gerekirse AB politikaları ve mevzuatıyla tutarlı olması için netleştirilmesi tavsiye edilir. Örneğin, açık veri formatlarını belirtmek.

Ulusal bir BIM programının, örneğin Avrupa düzeyinde, daha yüksek düzeydeki düzenlemelerin geliştirilmesini bilgilendirmesi ve etkilemesi teşvik edilmektedir.

EYLEM 2

TEKNİK VE SÜREÇ STANDARTLARINA REFERANS VERİN VEYA GELİŞTİRİN

Program, tedarik zinciri ile müşteri arasında bilgi alışverişi için standartlara dayalı bir açık veri formatının kullanılmasını gerektirmelidir. Bu format, tedarikçilerin uyması için ayırmacı olmayan bir tanım sağlamak için ihale ve sözleşme belgelerinde kullanılacaktır. Bu, tedarikçilere açık bir pazar sağlamak için Avrupa Birliği kurallarıyla da tutarlı olacaktır.

Mümkün olduğunda, veri sınıflandırma sistemleri ve veri değişim formatları mevcut standartları kullanmalıdır. Ulusal programların yeni veri alışverişi formatları geliştirerek “tekerleği yeniden icat etmemesi” tavsiye edilmektedir.

Programın ayrıca işbirlikçi çalışma uygulamalarını teşvik etmek için standart bir süreç belirlemesi tavsiye edilir.

EYLEM 3

BECERİLER, ARAÇLAR VE REHBERLİK OLUŞTURMA

BIM programıyla ilgili endüstri becerilerinin gelişimini ve öğrenmeyi teşvik etmek için harekete geçilmelidir. Yetenek sistemi, BIM programı tarafından beklenen öğrenme çıktılarını tanımlamak için önerilen bir gelişmedir.

Programın teknik çerçevesini açıklamak için program tarafından, proje düzeyinde uygulamayı desteklemek için gerekli araçlarla birlikte, rehberlik materyalinin de geliştirilmesi teşvik edilir.

5.4.4 – İşletme kapasitesi

EYLEM 1

İŞLETMENİN PİLOT PROJELERİNİ TANITMA

Pilot projelerin, işbirlikçi çerçeveyi (yasal, veri ve süreç standartları) test etmenin ve BIM programı kapsamında BIM'in nasıl uygulanacağını pratik bir gösterimini sağlamanın yararlı bir yolu olması önerilir.

Program, sektördeki en iyi uygulamaları vurgulamanın bir yolu olarak ödül olaylarını veya vaka çalışmalarını değerlendirebilir.

EYLEM 2

KAPASİTE ARTIRMAK İÇİN STRATEJİK KALDIRAÇ KULLANIMININ ARTIRILMASI

Stratejik kaldırıcı, bir değişikliği veya istenen sonucu yönlendirmek için kullanılabilecek kamu alımları veya düzenleme gibi bir araçtır. BIM programında stratejik kaldırıcı, strateji tarafından tanımlanacaktır. Bu el kitabı, Avrupa kamu paydaşı için yazıldığından ve Avrupa Kamu Alımları Direktifi'ne yanıt verdiği için, kamu ve özel sektör faydalarını sağlamak için BIM'in kullanımını teşvik eden araçlar olarak kamu alımlarının veya kamu politikasının düşünülmesi tavsiye edilir.

EYLEM 3

ÖLÇÜ VE GÖZLEM İLERLEME VE DEĞİŞİKLİĞİ YERLEŞTİRME

Programın amacı, kamu parasının karşılığı veya kamu inşaat projelerinin zamanında teslimi gibi bazı önemli kamu sektörü göstergelerini iyileştirmektir. Bu eylem, bu üst düzey hedefler üzerindeki etkiyi ölçmek ve BIM programının ilerlemesini izlemek içindir.

İyileştirmeleri göstermek ve daha üst düzey hedeflere destek sağlamak için pilot projelerin ölçümlerinin kullanılması teşvik edilir.

Benimseme düzeylerine ilişkin sektör anketleri, BIM programı için başarı göstergeleri olarak kullanılabilir.

5.4.5 – Politika kriterleri

1. SÖZLEŞME DÜZENLEMELERİ

Sözleşme düzenlemelerinin temel amacı, bir projenin tanımlanmış aşamalarında Yapı Bilgi Modellerinin üretilmesini sağlamaktır. BIM modellerinin ve türetilmiş

verilerin kullanımına ilişkin sözleşme düzenlemeleri, sözleşme tarafları arasında bir protokol, sözleşme eki veya ayrı bir sözleşme ile kararlaştırılır. Sözleşmeye dayalı düzenlemeler, örneğin modellerin kullanımına ilişkin izin verilen amaçlar, Fikri Mülkiyetin ele alınması, modellerin ve verilerin kullanımına ilişkin sorumluluk, elektronik veri alışverişi ve değişiklik yönetimi gibi belirli zorunlulukları, yükümlülükleri ve ilgili sınırlamaları kapsar.

2. İŞVEREN BİLGİ GEREKSİNİMLERİ (EIR)

Bir varlığın teslimi veya işletim aşamasıyla ilgili, organizasyonel bilgi gereksinimleri, varlık bilgi gereksinimleri ve proje bilgi gereksinimlerine kadar uzanan farklı türde bilgi gereksinimleri vardır.

Varlık yönetimi veya proje tesliminin bir parçası olarak sağlanacak tüm varlık ve proje bilgileri, atanan taraf tarafından İşveren Bilgi Gereksinimleri (EIR) aracılığıyla belirtilmelidir. Projeyle ilgili atamalara veya talimatlara dahil edilebilecekleri ve tedarik zinciri boyunca iletebilecekleri şekilde ifade edilmelidirler.

EIR'nin içeriği temel olarak üç alanı kapsar:

- Teknik: Yazılım platformlarının ayrıntıları, ayrıntı düzeylerinin tanımları vb.
- Yönetim: Bir projede BIM ile bağlantılı olarak benimsenecek yönetim süreçlerinin ayrıntıları
- Ticari: BIM Modeli çıktılarının ayrıntıları, veri alışverişinin zamanlaması ve bilgi amaçlarının tanımları

Çözüm sağlayıcılar (yani Mühendis, Yüklenici ve Tedarikçiler) tarafından toplu olarak sağlanacak bu varlık ve proje bilgileri, ancak Bina Sahipleri ve İşletmeciler daha erken bir aşamada ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini bu şekilde açıkça belirtmişlerse sağlanabilir. İnşa edilecek tesisin gelecekteki herhangi bir doğrulaması ve işletmeye alınması veya kabulü için temel olacaktır. Bu, projenin kendisini ve BIM hedeflerini kapsar.

3. BIM YETENEK KRİTERLERİ

Sözleşmenin imzalanmasından önceki ihale sürecinde, sözleşme tarafı, tedarikçilerin potansiyel alıcılar için iş üstlenmek ve hizmet sunmak için uygun görülmesi için gerekli olan yetenek ve kapasitesini değerlendirir. BIM, endüstri standartları ve sözleşme tarafının bilgi gereksinimleri ile ilgili olarak BIM ile ilgili yetenek ve kapasitenin değerlendirilmesi, öngörülen proje üzerinde çalışmak için

mevcut olan sözleşmeli taraf içindeki deneyimli ve uygun şekilde donatılmış personel miktarının yanı sıra, bir bütün olarak sözleşme yapılan tarafın ve önerilen ekibin taahhüdünü ve deneyimini, belirtilen bilgi teknolojisine erişimini ve deneyimini içerir.

4. TESLİMAT PLANI

Bir teslimat veya BIM Yürütme Planının benimsenmesi, bir tesis için planlama aşamasında hemen uygulamaya konulması gereken bir gerekliliktir. Daha sonra, proje kilometre taşlarına göre gerektiği şekilde güncellenmeli ve paydaş kapsamı açısından genişletilmeli ve sorunsuz BIM tabanlı proje yürütmesini sağlamalıdır.

Teslimat planı veya BIM Yürütme Planı, teklif sahibinin EIR'leri nasıl karşılayacağını özetleyen bir sözleşme öncesi uygulama planı, tedarik zincirinde güven oluşturmak ve enformasyonun tedarik zincirinde doğru zaman, doğru format ve uygun geliştirme seviyesinde teslim edilmesini sağlamak için ihale değerlendirme döneminde kullanılmalması ve proje ekibinin EIR'yi teslim etme konusunda ne üzerinde anlaştıklarına dair tüm detayları sağlayan bir sözleşme sonrası uygulama planı olarak iki bölüme ayrılabilir;

Teslimat planı, asgari olarak, sağlanan bilgilerin EIR'lerde tanımlanan gereksinimleri nasıl karşılayacağına, bilginin ne zaman teslim edileceğine, neyin teslim edileceğine ve kimin yapacağına ilişkin teknik detayları kapsar.

5.4.6 – Teknik kriterler

1. SATICI-TARAFSIZ VERİ DEĞİŞİMİ

Veriler, tek bir satıcı veya satıcı grubu tarafından kontrol edilmeyen, platformdan bağımsız, açık dosya formatlarında değiş tokuş edilebilir. Bina bilgisi modellemede (BIM) yaygın olarak kullanılan bir işbirliği formatı IFC'dir (Endüstri Vakfı Sınıfı). IFC model spesifikasyonu açık ve kullanılabilir durumdadır. ISO tarafından tescil edilmiştir ve resmi bir Uluslararası Standart ISO 16739:2013'tür.

2. NESNE ODAKLI BİLGİ ORGANİZASYONU

“Nesne yönelimli” yaklaşım, nesnelerin özgün yanlarını veya özelliklerini tanımlar. Nesne yönelimli yaklaşımda, nesne merkezidir, bu nedenle özgünlükler veya özellikler için bir sandık görevi görür. Özellikler, isteğe bağlı olarak birimlerle ifade edilen değerlere sahiptir. Bir nesneyle ilişkili özellikler kümesi, nesnenin biçimsel tanımının yanı sıra tipik davranışını da sağlar. Bir nesnenin oynaması amaçlanan rol, bir

model aracılığıyla belirlenebilir. Nesneler, E DIN EN ISO 12006-3:2016-08 referanslarının sağlanması yoluyla resmi sınıflandırma sistemleriyle ilgili olabilir.

Bu bağlamda nesnelerin kapı kolları, pencereler gibi yapı ürünleri veya tedarikçilerden sipariş edilebilecek veya satın alınabilecek parçalar olabileceğinin altını çizmek önemlidir. Ancak hizalama, boşluk, koridor veya sınır gibi “sanal” nesneler de olabilirler.

5.4.7 – Süreç kriterleri

1. KONTEYNER TEMELLİ İŞBİRLİKÇİ ÇALIŞMA

"Konteyner tabanlı işbirlikçi çalışma" terimi, taslak uluslararası ISO/DIS 19650 1:2017 standardından alınmıştır. Bir "konteyner" bir 3B model, bir çizim, bir belge, bir tablo veya bir çizelge olabilir - genellikle "dosya" olarak da adlandırılır. Birden çok yapılandırılmış veri tablosu içeren bir veritabanı da kapsayıcıdır. Bunları belge kapsayıcıları, grafik bilgi kapsayıcıları ve ayrıca grafiksel olmayan bilgi kapsayıcıları olarak sınıflandırabiliriz.

Kapsayıcı tabanlı ortak çalışma temelde iki anlama gelir:

1.1. Bir model veya çizim gibi bir bilgi parçasının yazarının veya yaratıcısının içerik ve kaliteden sorumlu ve yükümlü olduğu ilkesi hala geçerlidir,

1.2. Veri ve bilgilerin güvenli ve verimli bir şekilde değiş tokuş edilebilmesi için bilgi yönetimi süreçlerine ilişkin belirli kurallar tanımlanmıştır.

2. ORTAK VERİ ORTAMI

Ortak Veri Ortamı (CDE), verileri ve bilgileri yönetmek için bir sistemdir. CDE, yalnızca web veya bulut tabanlı bir “veri odası” değildir. İnsanların bir dosyanın veya modelin güncel sürümü üzerinde çalıştıklarından veya bunları kullandıklarından emin olmak ve onlara onu ne için kullanabileceklerini söylemek için gerekli süreçleri ve kuralları içerir. Bu süreçler, kağıt tabanlı bir dosyalama sisteminde iyi tanımlanmış ve yönetiliyordu, ancak yeni elektronik teknolojilerin benimsenmesi ve tipik bir inşaat projesinde üretilen verilerin büyük ölçüde artmasıyla, iyi yönetim ihtiyacı gözden kaçırıldı ve eski sistemler değiştirilmedi.

CDE ilkeleri iyi tanımlanmış ve tarif edilmiştir. Olgun proje yönetimi metodolojilerinden türetilmiş ve inşaat projelerinin özel ihtiyaçlarını karşılamak üzere

değiştirilmiştir. Birçok elektronik veri yönetim sistemi, sürecin verimli bir şekilde kurulmasını ve yönetilmesini sağlayan standart iş akışına sahiptir.

5.4.8 – İnsanlar ve beceriler

VERİ VE BİLGİ YÖNETİMİ İÇİN SORUMLULUK ATAMA

Rollerin, sorumluluğun, yetkinin ve herhangi bir görevin kapsamının açıklığı, etkili bilgi yönetiminin önemli bir yönüdür. Daha küçük veya daha az karmaşık varlıklar veya projeler için bilgi yönetimi rolleri, varlık yöneticisi, proje yöneticisi, tasarım ekibi lideri, ana yüklenici vb. diğer rollerle birlikte gerçekleştirilebilir. Rol, sorumluluk ve yetki dağılımının anahtarı, kuruluşun ISO/CD 19650-1, Tarih 2016-07-06 rolünün gerekliliklerini yerine getirebilmesi için uygunluğu ve yeteneğidir.