

Yerel Yönetimlerde Elektronik İhale (E-İhale) Süreçleri ve Yapı Bilgi Modellemesi (YBM) Entegrasyonu

Ömer Galip PINAR ^{1*} 

ORCID 1: 0000-0003-2256-669X

¹ İstanbul Medipol Üniversitesi, F.B.E., İnşaat Yönetimi ve Hukuku Doktora Programı, 34810, İstanbul, Türkiye.

*e-mail: omergalipinar@std.medipol.edu.tr

Öz

Ülkemizde, diğer devlet kurumlarında olduğu gibi, yerel yönetimlerde de her türlü mal ve hizmet alımı yöntemlerinde de yapılan ihaleler için, Türkiye Elektronik Kamu Alımları Platformu (EKAP) adı verilen bir uygulama kullanılmaktadır. Özellikle yerel yönetimlerde hizmet çeşitliliğinin tek bir kurumda toplanması ve söz konusu taleplere hızlı bir şekilde cevap verilmesi zorunluluğu ortaya çıkması sonucu bu süreçlerin hızlı ve sağlıklı bir şekilde çözülmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışma kapsamında da EKAP konusunda uzmanların yapmış olduğu çalışmalar incelenmiş, yapılan literatür araştırması sonucu bunlara örnek verilmiştir. Yerel yönetimlerde yapılan çalışmaların ise daha çok geleneksel yöntemler ile yürütüldüğü gözlemlenmiş, özellikle belediyelerde EKAP sistemi ile entegre edilebilecek bir YBM uygulaması ile öncelikle proje yönetimlerinin daha profesyonel yapılacağı görülmüştür. Bu uygulamaların sağlıklı bir şekilde entegre edilebilmesi durumunda, sonuçlarının nasıl olacağına dair örnekler çalışma içerisinde paylaşılmıştır. Ayrıca pilot bir uygulama ile söz konusu çalışmaların desteklenebileceği ve sahadaki uygulama sonuçları ile yapılan akademik açıklamaların birbiri ile örtüşeceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Elektronik kamu alımları platformu (EKAP), yapı bilgi modellemesi (YBM), belediyeler, süreç yönetimi, proje yönetimi

Electronic Tender (E-Tender) Processes and Building Information Modeling (BIM) Integration in Local Governments

Abstract

In our country, an application called the Turkish Electronic Public Procurement Platform (EKAP) is used for tenders made in all kinds of goods and service procurement methods in local governments as well as in other government institutions. Especially in local governments, as a result of the necessity of collecting the service diversity in a single institution and responding to the demands quickly, these processes need to be resolved quickly and healthily. Within the scope of this study, the studies carried out by the experts on EKAP were examined, and examples were given as a result of the literature research. It has been observed that the studies carried out in local governments are mostly carried out with traditional methods, and it has been observed that project management will be made more professional, especially in municipalities, with a BIM application that can be integrated with the EKAP system. Examples of how the results will be if these practices can be integrated healthily are shared in the study. In addition, it has been seen that these studies can be supported with a pilot application and the results of the application in the field and the academic explanations made will overlap with each other.

Keywords: Electronic public procurement platform (EKAP), building information modeling (BIM), municipalities, process management, project management

Citation: Pinar, Ö. G. (2022). Electronic tender (E-Tender) processes and building information modeling (BIM) integration in local governments. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 7 (2), 734-749.

DOI: <https://doi.org/10.30785/mbud.1132914>



1. Giriş

İnşaat sektöründe, uluslararası pazardan kaynaklı rekabeti artırıcı ve daha kaliteli işçiliklerin yapılması açısından büyük önem arz eden E- İhale işlemlerinin etkin ve yetkin şekilde uygulanamayışı, özellikle yerel yönetimlerde ortaya çıkan iş ve işlemlerin, gelişimi açısından veya nitelikli imalatların yapılması açısından büyük bir engel olarak ortaya çıkmaktadır (Çıracıoğlu ve Yaman, 2020). Yapılan işlemlerin çok farklı miktarlarda çeşitlilik göstermesi ve yaşanan bazı gündelik olaylara istinaden çıkan anlık ihtiyaçlarda bazı süreçlerin kontrol edilmesini zorlaştırmaktadır. Her ne kadar kanunen yapılan alımlar ve ihalelerin EKAP'a girişi zorunlu olsa da bunlar uygulamaya dönük hamlelere dönüştüğü zaman bazı sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bunun önüne geçmek açısından özellikle dünyanın geri kalanında olduğu gibi ülkemizde de yaşanan dijitalleşme gelişmeleri ile beraber, son 10 yılda büyük ilerlemeler yaşanmıştır. Lakin başta da belirtildiği üzere EKAP tek başına artan talepler ve değişen ihtiyaçlar karşısında yeterli ve sağlıklı tepkiler verememektedir.

EKAP sisteminin sağlıklı tepkiler vermeyişinin altında birçok sebep yatmaktadır. Örneğin yerel yönetimlerin sağladığı hizmetler göz önüne alındığı zaman; sosyal devlet anlayışı sebebi ile yapılan yiyecek, giyecek ve sosyal yardımlar bambaşka alımlar gerektirirken, yapılacak olan inşai faaliyetler, alt yapı ve üst yapı anlamında bambaşka bir süreç gerektirmektedir. Sadece kurum dışı değil ayrıca kurum içinde de alınması ve yapılması gereken alımlar olduğu gibi, genel tadilatlar, hizmet sürekliliğini sağlamak için hizmet araçlarının kiralanması veya alınması gibi işlemlerde olmaktadır. Bütün bu alımlar ve süreçlerde tek bir çatı altında yapılamamakta aynı kurumun birden çok biriminin müdahil olduğu ve bir bütünlüğün oluşmadığı iş süreçlerini doğurmaktadır. Günümüzde ekonomik göstergelerinde verdiği zorluklar neticesinde aslında takibi zor ve kontrol edilebilirliği imkânsız hale gelen süreçler ortaya çıkınca, devlet kaynaklarının etkili bir şekilde kullanılamayışı ortaya çıkmaktadır. Tüm bu ve benzer sebeplerden yola çıkarak, yapılan literatür araştırmaları sonucunda öncelikle ülkemizde kullanılan EKAP sistemi çok yönlü bir şekilde ele alınmış ve en temel anlamda EKAP sisteminin nasıl çalıştığına dair bilgiler verilerek, bu sistemle beraber uygulanacak proje teslim yönteminin nasıl seçileceğine dair bilgiler sunularak sistemin en temel anlamda neleri içermesi gerektiği anlatılmıştır.

Verilen mevcut bilgilerden sonra yapılan bu çalışma ile nitelikli bir şekilde EKAP ve YBM entegrasyonu için hangi bilgilere gerek olduğu dizin olarak oluşturulmuştur. YBM içerisinde yapılacak proje teslim yöntemine dair bilgiler verilerek seçilecek olan proje teslim yönteminin projeye nasıl entegre edileceği anlatılıp, YBM uygulama planı çerçevesinde yapılacak pilot uygulamaya nasıl entegre edileceği ve hangi aşamalardan geçeceğinin bilgisi verilecek ve son aşamada önerilen bu kavramsal modelin diğer hizmet alımı veya mal alımı taleplerine nasıl uygulanabileceğinin önermesi yapılacak sonuç kısmında yapılan önerme sonucunda neleri elde edeceğimizin somut doneleri ortaya koyulacaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Dijitalleşme çalışmalarının ülkemizde daha yaygın hale gelmesi ve hemen tüm kamu kurum ve kuruluşlarımızda daha etkin kullanılması ile beraber, ülkemizin kamu kurumları arasındaki bilgi alışverişi daha nitelikli bir hale gelmiştir. Bu süreçlerin gelişmesi ile birlikte kamu içerisinde de tıpkı özel sektördeki gibi performans kriterleri evrim geçirmiş, zaman – maliyet yönetimleri kamu kurumlarının stratejilerinde büyük bir önem arz etmeye başlamıştır. Bu durum zamanın ve paranın giderek daha da önem kazandığı dünya içerisinde kurumlar ile ilgili – ilgisiz her kesimin merakını çeker bir hal almasına sebep olmuştur. Kamu kurumları da artık çalışan yapıları dahi bu sistemlere göre evrilmeye başlamıştır. Çalışmanın bu bölümü içerisinde de mevcut süreçler derinlemesine incelenmiş Türkiye' de ki Elektronik ihale süreç tanımları verilmiş bu sistemlerin tanımları yapılmış, akabinde proje teslim süreçleri incelenerek bunların yerel yönetimlerde uygulanışı ve geleneksel yöntemlerle nasıl yürütüldüğüne dair paylaşımlar yapılmış ve yerel yönetimlerde yapılan mal ve hizmet alım süreçlerine dair bilgiler verilmiştir.

Metodolojik olarak söz konusu süreç incelendiği takdirde öncelikle araştırma içerisinde mevcut durum analizi yapılarak geleneksel yöntemler ile idame ettirilen hizmet ve yapım süreçlerinde yaşanan aksaklıklar ile ilgili bilgiler verilmiştir. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda aslında her bir

kurumda mevcut teknolojik verilere ulaşmada herhangi bir aksaklık veya eksiklik yaşanmadığı fakat bu bilgileri verimli bir şekilde kullanma yönünde birtakım aksaklıklar yaşandığı saptanmış ve bu konuya dair bir önerme getirilmiştir. Yani kullanılan geleneksel yöntemdeki süreç ve maliyet bazlı yaşanan aksaklıklar göz önüne serilmiştir. Yaşanan bu aksaklıklardan ötürü öncelikle mevcut sistemden yaşanan aksaklıkların çözümü için bir yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem ile birlikte birlikte çalışılabilirlik sorunu ortaya çıkarılmıştır. Birlikte çalışılabilirlik kavramı yine yapılan literatür çalışmaları ile incelenmiş söz konusu entegrasyon için öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Akabinde yine birçok kurumda kullanılan CAD tabanlı çizim programları vasıtası ile elde edilen bulguların IFC formatında çıktı olarak EKAP ortamına aktarılması ile ilgili model üzerinden bilgiler verilmiş ve bütün bunların oluşturulacak bir Kavramsal Model vasıtası ile BIM – EKAP entegrasyonunu sağlamak için ve bütün birim veya kurumların eş zamanlı ulaşım sağlayacağı bir bulut sistem ile eş zamanlı çözümler sağlanabileceği anlatılmıştır.

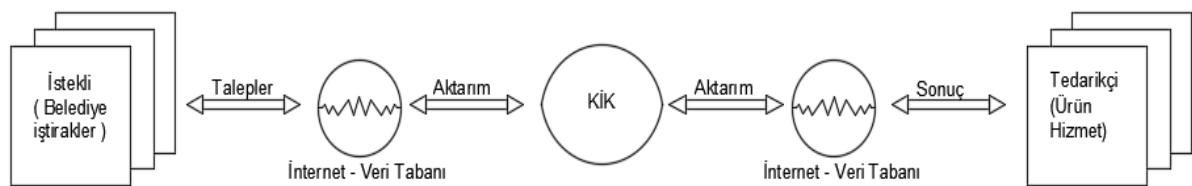
Bütün bu süreçler için kullanılacak olan materyaller ise yine yapılan literatür çalışmaları sonucu ortaya çıkan ve özellikle BIM kullanımında daha yaygın olan paket programlardan seçilmiş ve bu programların EKAP sistemi ile entegrasyonu üzerinde durulmuştur. Söz konusu paket programlardan elde edilen verilen EXCEL, Word v.b. dosyalara dönüştürüleceği ve bu sayede ortak kullanıma engel teşkil edebilecek her türlü organizasyondan uzak kalabilmek amaçlanmıştır.

2.1. Elektronik İhale Süreci

Elektronik ihale süreçleri, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kurumsallaşma anlamındaki dijitalleşme çabaları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu hususun altlığını oluşturma çabaları ülkemiz resmî kurumlarında E-Devlet çalışmaları ile başlayıp, süreç içerisinde kurumlara gerekli olan bütün iş ve işlemlerde elektronik ihale süreçlerinin uygulanmaya başlaması ile devam etmiştir. Özellikle kamu alımlarının yüksek oranda arttığı bir süreç yaşadığımız şu ortamda kontrol edilebilir süreçlerin olması hem kamu çalışanları için bir kolaylık hem de söz konusu ihalelere talep kâr olanlar için büyük bir kolaylıktır. Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tahminlerine göre, tüm kamu alımlarına konu olan piyasa hacmi ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıla (GSYH)'larına oranı %15 gibi devasa bir rakama geldiği şu ortamda, kamu alımlarının denetlenebilir ve şeffaf olması herkes açısından daha sağlıklı olacak sonuçlar ortaya çıkaracaktır (İmamoğlu ve Özbilgin, 2012).

2.2. Türkiye'deki Elektronik İhale Sistemleri ve Süreçleri

Ülkemizde ihale sisteminin geliştirilmesi, yaygın olarak ve nitelikli bir şekilde kullanılması ile ilgili gerekli düzenlemeleri yapmakla mükellef olan kurum Kamu İhale Kurumu (KİK)'dur. Tüm kamu kuruluşlarında daha şeffaf, çoğulcu, hesap verilebilir ve sürdürülebilir bir ihale sisteminin geliştirilmesi adına, 04.01.2002 tarih ve 4734 sayılı "Kamu İhale Kanunu" ile söz konusu kurumun tüzüğü yürürlüğe girmiştir. Dijitalleşme çabaları ile beraber gelişen elektronik ihale sistemi de yine aynı kuruma tabi olarak geliştirilen bir elektronik formattır. Mevcut platformda her türlü mal ve hizmet alımı şeklinde tertipler yapılabilir niteliktedir. Bu hususta gerek AB gerekse diğer dünya modelleri incelenmiştir. Ülkemizde daha efektif bir şekilde kullanılması için incelenen tüm maddelerin ortak noktaları tespit edilmiştir. Uygulamaya yönelik herhangi bir sıkıntı çıkmaması içinde Güney Kore Elektronik Kamu İhale Modeli referans olarak ülkemizde kabul görmüştür. Yerel yönetimlerde de sıklıkla başvuru olan bu sistem aktörleri ile beraber Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1 üzerinde verildiği şekliyle mevcut sistemin yapı taşları belirtilmiştir.



Şekil 1. KİK aktörleri

2.3. Yerel Yönetimlerde Elektronik İhale Sistemleri ve Etkileri

Yapılan literatür taramaları sonucunda, dünyada ve ülkemizde insanların daha müreffeh bir yaşam sürebilmeleri adına yerel yöneticilik kavramının çok önem arz ettiği görülmektedir. İnsanların kendi bölgelerindeki gerek alt yapı ve üstyapı ihtiyaçlarını gerekse sosyal belediyeçilik anlamındaki ihtiyaçlarının nitelikli bir şekilde belirlenmesi ve bu ihtiyaçlara nitelikli bir şekilde geri dönüş yapılabilmesi açısından, belirleyecekleri yönetim çok büyük önem arz etmektedir. Zira merkezi yönetimler her zaman mevcut bölgelerin ihtiyaçlarını net bir şekilde bilemeyebilir, çünkü her bölgenin kendine has dinamikleri ve ihtiyaçları göz önüne alındığı zaman, bahsedildiği üzere merkezi yönetimlerin hizmetleri yerine ulaştırma anlamında daha pasif kalabileceği gerçeği herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Lakin bu hizmetlerin söz konusu yerlere götürülmesi hususunda kamu bütçelerinin düzenli bir şekilde kullanılması da zaruri bir durumdur. İşte tam olarak bu noktada ulusal ve yerel anlamda rekabeti tam olarak sağlamak ve daha şeffaf bir süreç yönetmek adına elektronik ihale süreçleri daha verimli olabilmektedir. Yerelde ihtiyaç olan herhangi bir mal veya hizmet ulusal anlamdaki tedarikçilerden sağlanabilmekte ve daha verimli piyasa takip süreçleri yaşanabilmektedir. Ayrıca yine daha şeffaf süreçler yaşanıp, süreçlerin herkese açık bir hal alması sağlanabilmektedir. En temel anlamda bir mal veya hizmet alınması süreçleri Şekil 2 ve Şekil 3'te ifade edilerek söz konusu platform üzerinden bu süreçlerin ilerleyişi gösterilmektedir (Hamdi, 2016).

2.4. Proje Teslim Yöntem Seçimi ve YBM (BIM) Uygulama Planına Genel Bakış

En genel anlamda ihale mevzuat ve tanımları incelendikten sonra, özellikle yerel yönetimlerde yapılan yapım ihaleleri ve bu ihaleler sonucunda ürünün ortaya çıkış sürecinde yaşanan gelişmeler irdelenmiştir. Birçok yerel yönetimde mevcut bölgenin ihtiyaçlarına göre hazırlanan altyapı ve üst yapı projelerinde, sürecin başlangıcından bitişine kadar kurum yararı ve bütçe kontrolleri ön planda olduğu için özellikle minimum fiyatlı işler yapılmak istenilmektedir. Burada da seçilecek proje teslim yöntemi çok önem arz etmektedir (Atabay ve Öztürk, 2019). Özellikle resmî kurumlarda bu sebepten dolayı Tasarla- Teklif et- İnşa et yöntemi tercih edilmektedir. Design- Bid- Build (DBB) yöntemi olarak literatürde adlandırılan bu yöntem ile aslında hep minimum fiyat hedeflenir. DBB aynı zamanda sabit birim fiyatlı teklif olarak da adlandırılabilir. Özellikle sınırlı kurum bütçeleri düşünüldüğünde en düşük inşaat fiyatıyla sonuçlanacağı düşünülebilir (Killough, 2022). Burada tasarım tamamlandıktan sonra proje bilgilerine göre fiyatların toplanması aslında temel mantık olarak yer almaktadır. Bir diğer husus ise talipliler iyi bir fiyatlama için proje hazırlayanlara sorular soracak ve bir bakıma söz konusu iş başlamadan önce mimar ve mühendislerle beraber çalışacaklardır. Yine kurum kendi yararı için tasarımın yapıldığı ve yüklenici – alt-yüklenicilerin belirlendiği bu süreçte mal sahibi olarak daha kaliteli ürün ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır (Gordian, 2022).

Proje teslim yöntemi belirlendikten sonra, herhangi bir proje için aslında YBM (BIM) uygulama planı uygulamaya koyulabilir (Akkoyunlu, 2015). Aslında temel de bu bir inşai süreç için olmak zorunda da olmayabilir. Lakin bu çalışmada da irdelendiği kadarıyla, BIM "Building information modelling", binaların tasarımı, inşası, işletilmesi, güçlendirilmesi ve yıkımı için gerekli tüm verilerin birleştirilmesine ve değiş-tokuş edilmesine izin veren bir metodoloji olduğu kadar, ileri bir teknoloji olarak da adlandırılabilir. Bu teknolojik yapı çok esnek bir şekilde verilerin saklanmasına ve yorumlanmasına izin verir (Domer, 2017). Aslında kurum tarafında da düşünüldüğü zaman daha iyi bir iş birliği yoluyla daha iyi kalite ortaya çıkar ve kurum kontrolü sayesinde daha az hata ortaya çıkar.

2.5. Yerel Yönetimlerde E-İhale ve Proje Yönetim Süreçlerinde Yaşanan Aksaklıklar

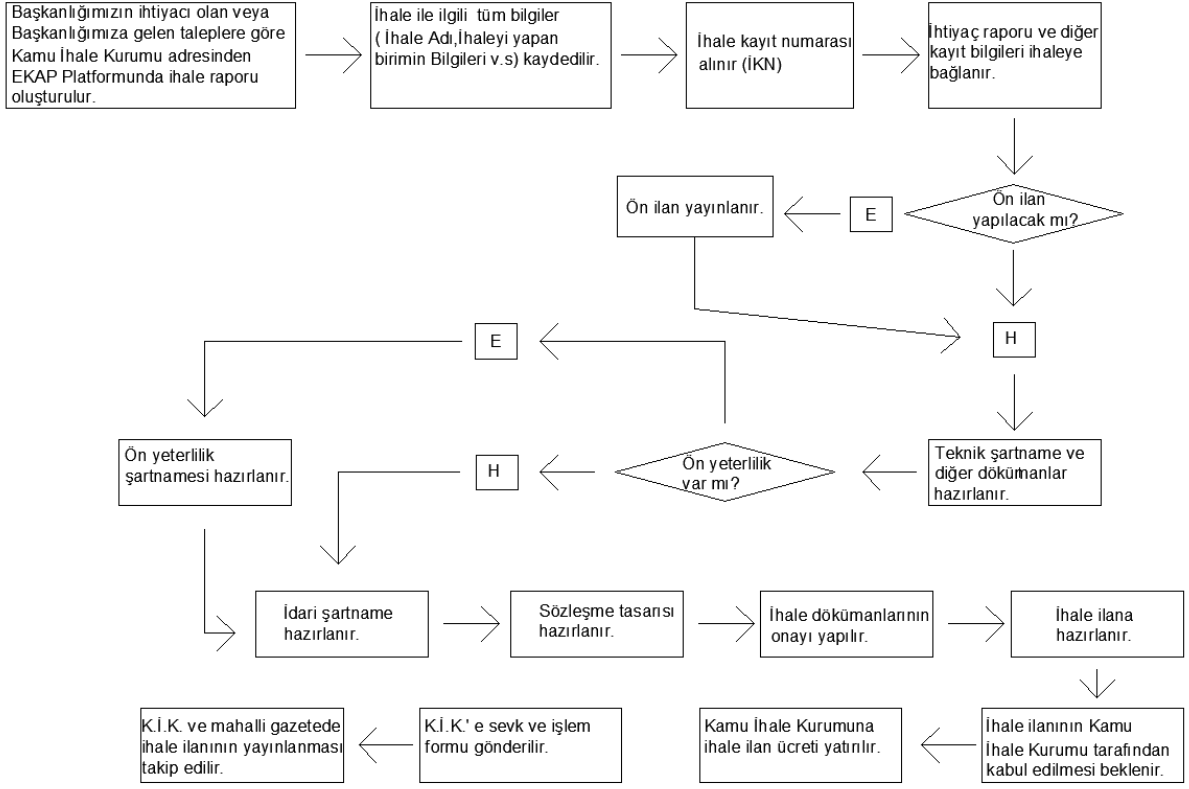
Ülkemizde diğer kamu kurumlarında olduğu gibi, yerel yönetimlerde de belge ve bilgi yönetim süreçleri incelendiği zaman, söz konusu yönetim süreçlerine ulaşmak için teknolojiye erişim imkanında bir sorun yaşanmadığı fakat söz konusu teknolojiyi kullanımda birtakım aksaklıklar yaşandığı gözlemlenmiştir (İmamoğlu ve Özbilgin, 2012). Diğer bir ifade ile, belge yönetimlerini ve bilgi akışını nitelikli yapabilecek iş gücü oluşturulabilir iken bazı kaygılar sebebi ile aşırı işgücü istihdamı ve bu istihdam üzerindeki karmaşıklık söz konusu süreçleri aksamalara uğratmaktadır. Belli bir sistemin olmayışı, söz konusu kurum içerisinde çalışan her bir yönetici ve çalışanın kendi inisiyatifleri sonucunda parça parça ve birbirinden kopuk bir şekilde disiplinler arası koordinasyonu

sağlama dürtüleri bu durumun oluşmasına sebep olan bir diğer faktördür. Bu birbirinden kopuk çalışma metotları ise;

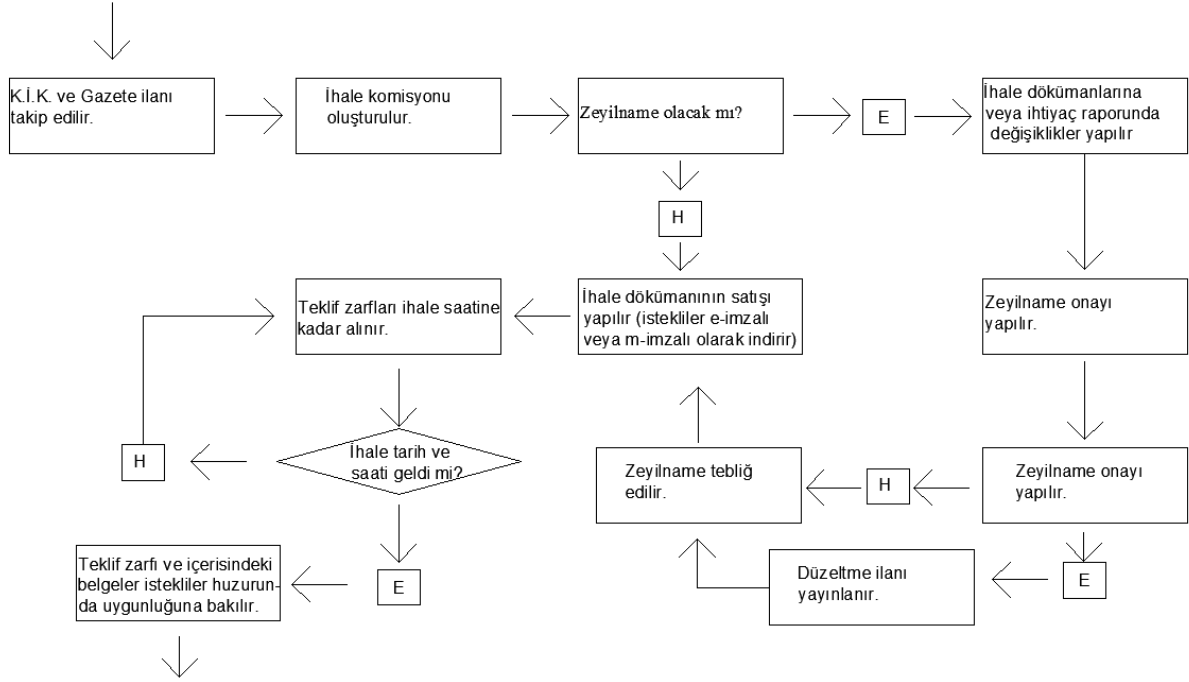
- Süreçlerin uzun ve yorucu olmasına,
- Maliyetlerin artmasına,
- Kontrol mekanizmalarının niteliksiz kalmasına,
- Niceliksiz ürünlerin ortaya çıkmasına,
- Kurum olanaklarının liyakatsiz bir şekilde kişilerin inisiyatifine bırakılmasına,

Sebeplendiği görülmüştür. Her ne kadar E-ihale sistemleri kullanılarak, hizmet alımı veya mal alımı işleri otomatize edilmeye çalışılsa da bu bahsi geçen aksaklıkların temelde devam etmesi, yapılması istenilen şeylerin gerçekleşmemesine sebep olmaktadır. Zira, E-ihale sistemleri kurum içinde nihayete ermeden bir otokontrol sistemi ile kontrol edilmemesi sonucunda yapılan şey, eski geleneksel sistemleri sadece fazladan bir iş yükü olarak bilgisayar sistemine aktarmaktan başka bir şey olamamaktadır. Özellikle bu makale içerisinde de verildiği üzere, yerel yönetimlerde de geçerli olan inşaat sektöründe E-ihale sistemleri 3 yolla faydalı olmaktadır. Bu 3 yolunda daha aktif bir şekilde ortaya çıkması da E-ihale sistemlerinin nitelikli bir şekilde uygulanmayışına bağlıdır (McIntosh ve Sloan, 2001). Bunlar Etkinlik, Etkililik ve Başarım konularında sağladığı faydalardır (Çıracıoğlu ve Yaman, 2020).

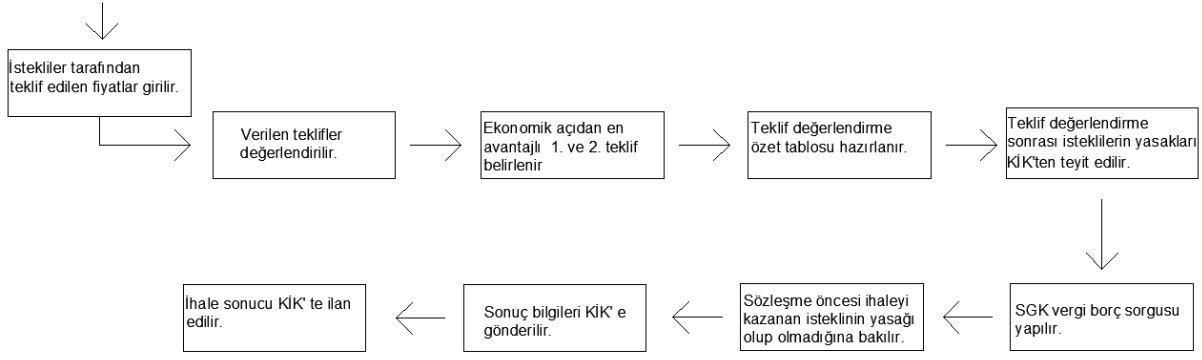
1. Etkinlik (efficiency)
 - Depolama gereksinimlerinin azalması
 - İşlem zamanının kısalması
 - İşlem maliyetlerinin düşmesi
2. Etkililik (effectiveness)
 - Rekabetçi kapasitenin artırılması
 - Tedarikçi fiyat tekliflerinin hızlı cevaplanması
 - Müşterileri fiyat konusunda hemen bilgilendirme
3. Başarım (performance)
 - Stok ve fiyat bilgisine dışardan ulaşılabilirlik
 - Yeni tedarikçileri sisteme entegre edip, ulaşılabilirliği



Şekil 2. Yerel yönetimlerde açık ihale yöntemi süreç 1 (Hamdi, 2016)



Şekil 3. Yerel yönetimlerde açık ihale yöntemi süreç 2 (Hamdi, 2016)



Şekil 4. Yerel yönetimlerde açık ihale yöntemi süreç 3 (Hamdi, 2016)

2.6. Yerel Yönetimlerde Proje Yönetim Süreçleri

Birçok devlet kurumunda olduğu gibi yerel yönetimlerde de yapılacak olan herhangi bir mal veya hizmet alım işi ve bunun içinde de incelenmesi gerekli olacak olan yapım işleri ile alakalı olarak yapılan incelemelerde EKAP süreçleri takip edilse de proje yönetim süreçleri ile bağımsız bir şekilde geleneksel yöntemlere bağlı kalınarak bir süreç koordinesinin sağlandığı görülecektir. E- İhale'nin de tanımına bağlı kalarak, proje yönetim süreçleri söz konusu ürünün tanımı, tedarikçilerin araştırılması ve seçim, seçilen tedarikçiler ile görüşmeler, ayrıca yapılan görüşmeler sonucunda olumlu bir gelişme var ise kamu menfaatine olan durumlarda, yapılan görüşmelere bağlı olarak sözleşme oluşturma gibi süreçleri satın almayla entegre ederek yeni bir teknoloji oluşturulmuş olur. Fakat bu bahsedilen süreçler belli bir senkronizasyon yapılmadan birbirinden kopuk bir şekilde oluşturulduğu için sonuçta yine geleneksel yöntemlere paralel çalışmalar ortaya çıkmaktadır. Tüm bu anlatılan süreçler Şekil 2 ve Şekil 3' de gösterildiği şekilde (Hamdi, 2016) yerel yönetim özelinde irdelendiği zaman, başkanlık makamının ihtiyaç olarak gördüğü veya yine başkanlık makamına vatandaşlar tarafından direkt olarak iletilen ihtiyaçlara istinaden KİK kurumu adresinden EKAP platformu kullanılarak bir ihale raporu oluşturulur. Bu rapor oluşturulurken, ihale ile ilgili tüm bilgiler başka bir birimden tedarik edilir. Bu bilgiler alınırken yine aynı birimden ihtiyaç raporu ve diğer bilgiler alınarak ihaleye bağlanır. Söz konusu bilgilerin, ihale birimi tarafından ön kontrolleri yapılır ve bunun akabinde teknik şartname ve varsa diğer dokümanlar talep edilir. Elde edilen bilgiler ön yeterlilik incelemesine tabi tutulur. Bunun sonucuna göre, diğer bürokratik ve idari süreçler hazırlanır. Buraya kadar hazırlanan tüm süreçlerde birbirinden bağımsız bir şekilde farklı birimlerin kontrolünde süreçler devam eder. Yani bireysel hatalardan kaynaklı bir sorun varsa bir diğer işlem bu hatanın üzerine inşa edilerek, disiplinler arası koordinasyon ve uyum sağlanmamış olur. Erken süreçte ortaya çıkmayan bir hata, ileride veya ihale incelendikten sonra ortaya çıkacak ve kurum adına telafisi güç durumlar oluşacaktır. Tüm bu olumsuzluklara rağmen sonuç olarak mevcut dosya KİK ilan ücreti yatırılarak ve gerekli formlar servis edilerek aslında bakıldığı zaman EKAP sistemine girilecektir. Şekil 2 ve Şekil 3' den de görüleceği üzere aslında birçok süreç birbirine bağlı şekilde ve farklı birimler tarafından gerçekleştirilmektedir. Üzerine bir de sözde dijitalleşme ile beraber bu süreçler EKAP platformunda takip edilip herhangi bir aksaklığa meal verilmemeye dikkat edilmektedir. Sonuçta kullanılan sistemin adı elektronik bir sistemde olsa yapılan işler sadece iş yükünü artırıp sistem efektif bir şekilde kullanılamamaktadır (Aydın ve Koman, 2021).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Örnek Bir Çalışma ile Yapı Bilgi Modellemesi ve EKAP Entegrasyonu

Yapılan bu çalışmada, yine geleneksel yöntemde de benzer olan ve çıkış noktası Belediye Başkanının mevcut bölgenin ihtiyacına yönelik hazırlanması yönünde bir talimat vermesi ile başlamıştır. Yapılacak olan proje en basit anlamda bir yapı ruhsatı gerektirmemesi, alt yapısal anlamda ekstra bir imalata gerek duyulmaması, mevsim şartlarının uygun olması gibi şartlarda düşünülerek bir yol rehabilitesi projesi seçilmiştir. Yapının ilk projesi YBM sistemine uyumlu bir şekilde çalışacak CAD tabanlı bir programdan türetilen ve bu proje bilgileri EKAP sistemine yüklenirken DWG uzantılı dosyalar halinde yüklenecek ve çıkarılan keşif özeti CAD tabanlı programdan otomatize edilerek çıkarılacaktır. Söz konusu proje verileri EKAP-YBM entegrasyonunun temelini oluşturması adına Kavramsal Model

oluşturulacak ve sistem gereksinimleri de anlatılarak yine bu Kavramsal Model üzerinden ifade edilecektir. Burada temel olarak aslında YBM'nin proje süreçlerindeki kullanım sahalarına ithafen oluşturulmuş olan Kavramsal Model' in akabinde EKAP sistemine etkileri içinde bir model önerisi getirilecektir. Sonuç olarak model önerisi genelleştirilecek kavramsal tasarım, analiz, belgeleme, imalat 4D/5D üretim, lojistik, işletme ve bakım-yenileme gibi (Dortek, 2018) safhalarında model üzerinden gösterimi yapılabilecek ve uygulanmak istenilen sistemin tüm verileri anlatılacaktır.

3.2. YBM ve E-İhale Entegrasyonu İçin Gerekli Sistemler

Önceki bölümlerde de anlatıldığı gibi, E-İhale sistemleri özellikle kamu kurumlarında da gelişen ve büyüyen dijitalleşmeye rağmen çeşitli sınırlandırmalara maruz kalmaktadır. Aslında bunun altında yatan sebeplerden biri de inşaat sektöründeki birlikte çalışılabilirlik probleminin yani disiplinler arası koordinasyon sorununun birçok kamu kurumundaki aşırıya varan bürokratik temayüller ile birleşmesi sonucunda, dijitalleşmeye adapte olmanın zorlaşmasıdır. Özellikle kamu kurumlarında yaşanan bu birlikte çalışılabilirlik sorunu, kurumların bilgi ve iletişim teknolojilerinden (ICT) faydalanmasına engel olmaktadır. Bu tarzdaki sorunlardan sıyrılmak, yani elektronik ihale hizmetlerinde YBM'i kullanabilmek içinde bu araç ve yazılımlar arasında büyük bir iş birliğinin olması gerekmektedir. Yani, modelleme bilgilerine ek olarak hazırlanan teklife çağrı, siparişler, fatura edilmesi ve bütün bunlara ek olarak kullanılacak diğer sayısal bilgilerinde eklenmesi gerekmektedir. Tüm bunlar için, proje başlangıcından itibaren, Elektronik İhale sistemlerine tüm proje işlemlerinin eksiksiz bir şekilde girilmesi ve bunların otomatize edilerek çalışmasını sağlayacak bir data alt yapısı oluşturulmalıdır.

Burada unutulmaması gereken husus, her inşaat projesinin kendine has özelliklerinin olduğu için, oluşturulacak YBM ve E-İhale entegrasyonunun birlikte çalışmasını sağlayan, yazılım ve standartları oluşturmak gereklidir. Lakin söz konusu yazılımın sadece elektronik yolla teklif oluşturma, elektronik yolla sipariş girme, kataloglardan ürün seçme veya fatura oluşturmaya değil, aynı zamanda da proje modellemesi ve süreç koordinasyonu sağlamak içinde kullanılabilmesi gerekmektedir. Bu teknolojik gereksinimler sağlanırken oluşturulması düşünülen Kavramsal Model'in mimari modeli içermesi, söz konusu hizmetleri sağlayacak bir servis ağının olması ve bütün bunlara istenilen zamanda ulaşılabilmesi için Bulut Bilişim Ağı olması gerekmektedir. EKAP içerisinde YBM kullanımına yönelik mevcut bir stratejinin olmaması, temelde bu makalede anlatıldığı gibi uygulanması halinde, YBM sistemlerinin E-İhale sistemleri ile bütünleşmesi ile, inşaat sektörü farklı bir boyuta ulaşacaktır.

3.3. YBM ve EKAP Entegrasyonu

Yerel yönetimlerin yürüttüğü inşai projelerde, EKAP sistemine mevcut ihale dosyaları içerisinde AUTOCAD çalışmaları eklenir. Bu ihaleye talepli olacak firmalarda bu CAD dosyalarını baz alarak teklifler hazırlar. Lakin bu teklifler çoğu zaman eksik ve muğlak kalmaktadır. Mevcut durumda da, yerel yönetimler tarafından oluşturulan ihale dosyalarına bakıldığı zaman; Şekil 2 ve Şekil 3'de de görüldüğü üzere söz konusu evrak yığınları oluşmakta, gerekli görüldüğü durumlarda da yapım işlerinde mevcut dosyalara AUTOCAD dosyaları eklenmektedir, fakat bu konuda yasal bir zorunluluk yoktur. Tam olarak burada da özellikle, EKAP'ın inşaat sektörü içinde barındırdığı müthiş potansiyelden yararlanmanın önünde engellerin var olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi ise sistemin 40 Mb dan yüksek dosyaların yüklenmesine izin vermiyor oluşudur. Entegrasyon hususunda en büyük engellerden biri budur. Bu sorun çözüldükten sonra, bu sistemi kullanacak olan kullanıcılar BIM projeleri üzerinde çalışabilecek ve teklifler bilinçli bir şekilde gönderilebilecektir. Entegrasyon hususunda bir diğer aşılması gereken husus da kullanıcıların talep edilen ürünleri ve nitelikli tedarikçileri EKAP içerisinde aramasını sağlamaktır.

Kullanılacak olan E-İhale sistemi için bu işlemlerin çok önemli ve işlevsel olacağı açıktır. Çünkü söz konusu entegrasyon süreci basitleştirilmeli, şeffaflık sağlanmalı, kontrol edilebilirliği sağlanmalı, daha düşük fiyat ve daha iyi bir kaliteyi sağlamalıdır. YBM, yapım işleri konusunda EKAP ile bütünleşmesi durumunda, yerel yönetimlerdeki bütün süreçler ivme kazanacak ve kamu yararı daha verimli bir şekilde sağlanacaktır. Kurum menfaati sağlanarak teklifler daha ciddi bir şekilde hazırlanacak, şirketler bütün analizlerini daha efektif bir şekilde yapacak ve sonuçta kontrol ve değerlendirme süreçleri geleneksel sistemlere göre daha iyi yapılacaktır. Tüm bu entegrasyonun sağlanabilmesi için EKAP' ın kullanmış olduğu Özel Bulut Sistemi ve oluşturulacak Mimari Model birlikte kullanılacaktır.

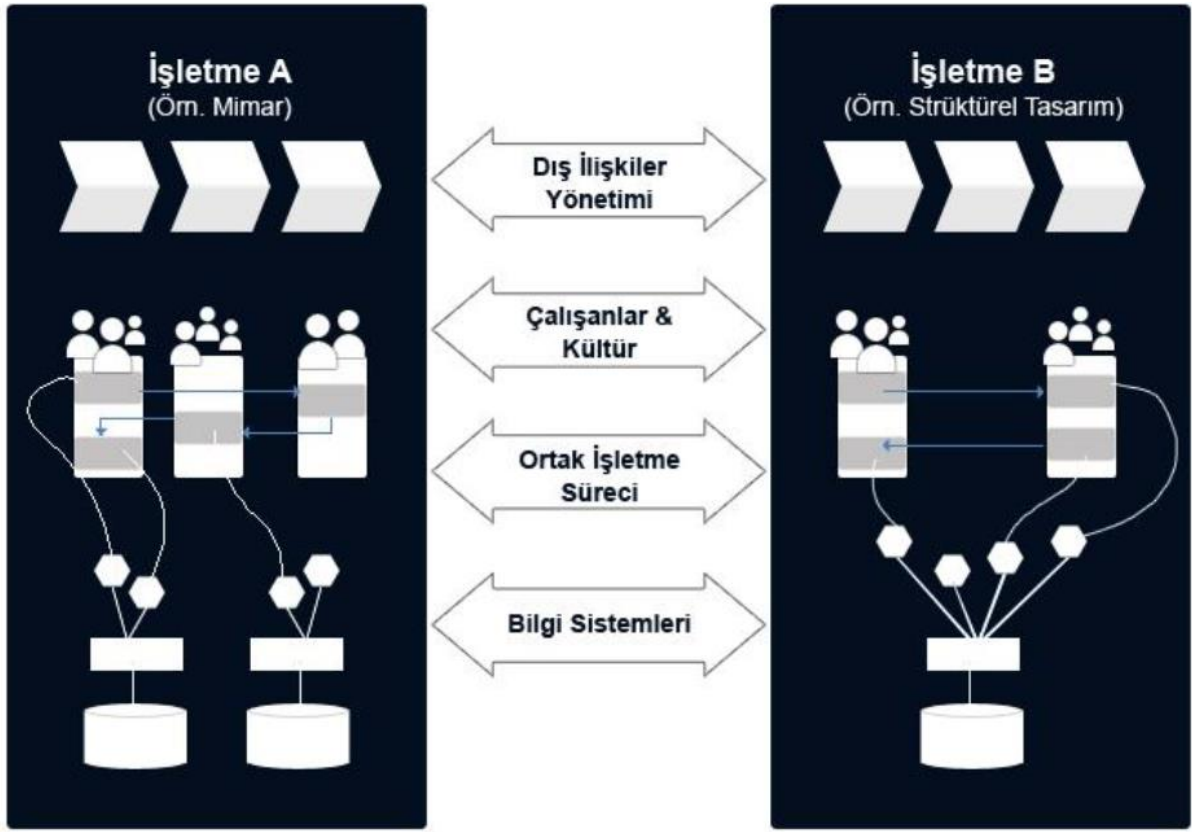
3.4. Kavramsal Model

Kavramsal Model oluşturulmadan önce aslında sistemin entegre edilebilmesi adına bütün sistemin birlikte çalışılabilirliğinin altlığını oluşturmak gerekmektedir. Aslında temelde birlikte çalışılabilirlik terimi, “iki ya da daha fazla sistem ya da bileşenin bilgi değiş tokuş etmesi ve değiş tokuş edilen bilginin kullanılmasıdır” (Grilo ve Jardim-Goncalves, 2010). Buna benzer olarak Şekil 4’ de inşaat sektöründe farklı işletmeler arasında ne türde ve nasıl birlikte çalışılabilirlik ilişkileri kurulabileceği gösterilmektedir. Buradan da görüleceği üzere şirketler veya kurumlar kendi verilerini kurumsal anlamda kendi iç işleyişlerinde paylaşsalar dahi olay dış ilişki yönetimine veya diğer bir ifade ile farklı paydaşlar ile bu süreçleri paylaşıp yönetme durumuna geldiğinde bu ilişkileri yönetme, çalışanlar ve bunlara bağlı kültürel farklılıkları aktarma, ortak olarak işletme süreçleri ve bilgi sistemleri seviyelerindeki paylaşımlar olmamaktadır. Nitelikli kavramsal modelin oluşması içinde Şekil 4’de verildiği üzere nitelikli bir birlikte çalışılabilirliğin oluşması gerekmekte ve bununda oluşması için karşılıklı olarak anlatılan süreçlerin oturması gerekmektedir (Çıracıoğlu ve Yaman, 2020).

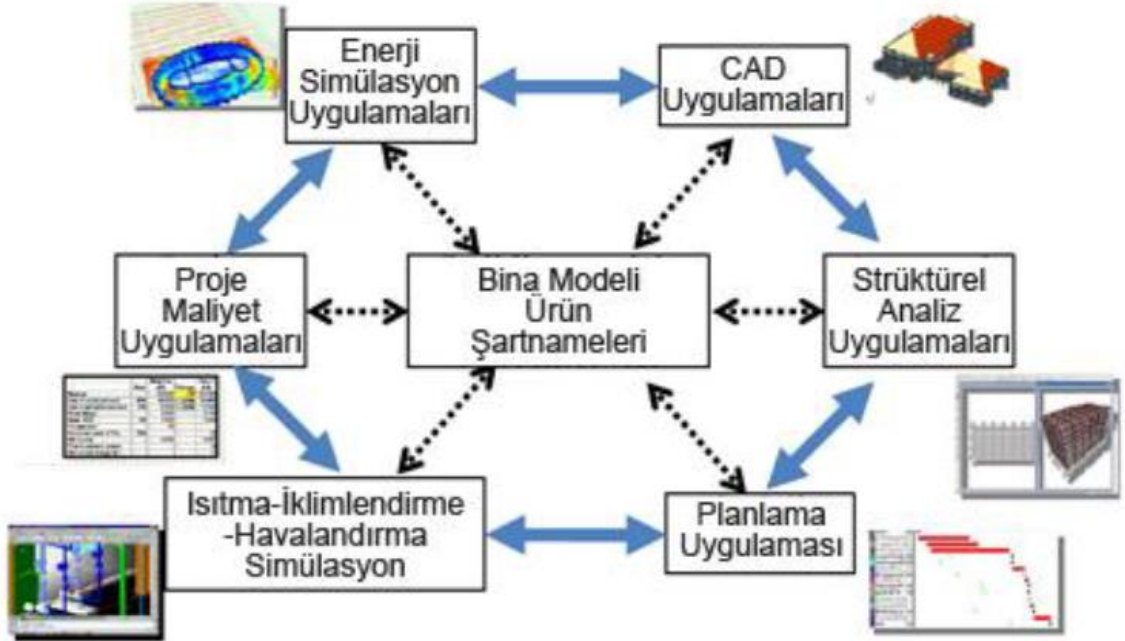
Birlikte çalışılabilirlik sisteminde yaşanan sorunların çözümü için, YBM’nin araçları, uygulamaları ve başka platformlar arasında gerçekleşecek dosya alışverişinin çözülmesi gerekmektedir. Bu anlamda da yapılan araştırma sonucunda bu tarzdaki sorunların aslında temelinde sosyo-kültürel ve teknolojik sebeplerin yattığı görülmektedir. Yine kavramsal modele altlık oluşturması adına YBM etrafında gerçekleşen ve ortak veri tabanında YBM ile etkileşimde bir şekilde ortak veri çalışmasını gösteren plan şeması Şekil 5’te verilmiştir (Kumar, 2010).

3.4.1. E-İhale ve YBM bütünleşik model önerisi

Daha önceki bölümlerde de genişçe anlatıldığı gibi, her bir inşaat projesi yerel yönetimlerin birbirinden bağımsız olarak ihtiyaçlara yönelik yaptığı ve yapmak istediği işler olduğu için birbirleri ile benzerlik göstermemektedir, bu yüzden YBM ve Elektronik İhale sistemlerinin bir arada çalışmasını sağlayan ve birlikte işlev gören birden çok yazılım ve standardının oluşturulması gerekmektedir. Bu anlamda yapılan literatür çalışmaları sonucunda, Model Odaklı Yazılım Mimarisi (MYOM), Servis Odaklı Mimari (SOM) ve Bulut Bilişim (Cloud Computing) kullanılabilir olduğu gözlemlenmiştir. Nihai Kavramsal Modelin oluşturulabilmesi için bu tekniklerinde anlaşılması gerekmektedir. Bahsedildiği üzere en son teknolojik verilerle üretilen MYOM, SOM ve Bulut Bilişim’ in yanı sıra, YBM yaklaşımının da entegre edilmesiyle SOM4BIM sistemi geliştirilmiştir (Jardim-Goncalves ve Grilo, 2010). SOM4BIM, Model Odaklı Yazılım Mimarisi yaklaşımı ve Servis Odaklı Yazılım Mimarisi yazılımlarının bütünleştirilmesinden oluşmaktadır. Yani bu örnekte de görüldüğü gibi, E-İhale – YBM entegrasyonu, ortak kullanımı sağlayan IFC gibi standartlarla gerçekleştirilebilir ve entegrasyonda paydaşların sisteme bulut bilişim kullanarak bağlanması sayesinde söz konusu teknolojilerden faydalanabilir. Öncelikle bilinmesi gereken husus YBM araçları arasında kullanılan çeşitli temel modelleme, ileri modelleme, analizler, bu verilerden alınacak 4D/5D veriler gibi çıkarımlar IFC formatına dönüştürülebilir ve bu sayede farklı araçlar tarafından kullanılabilir olduğudur.



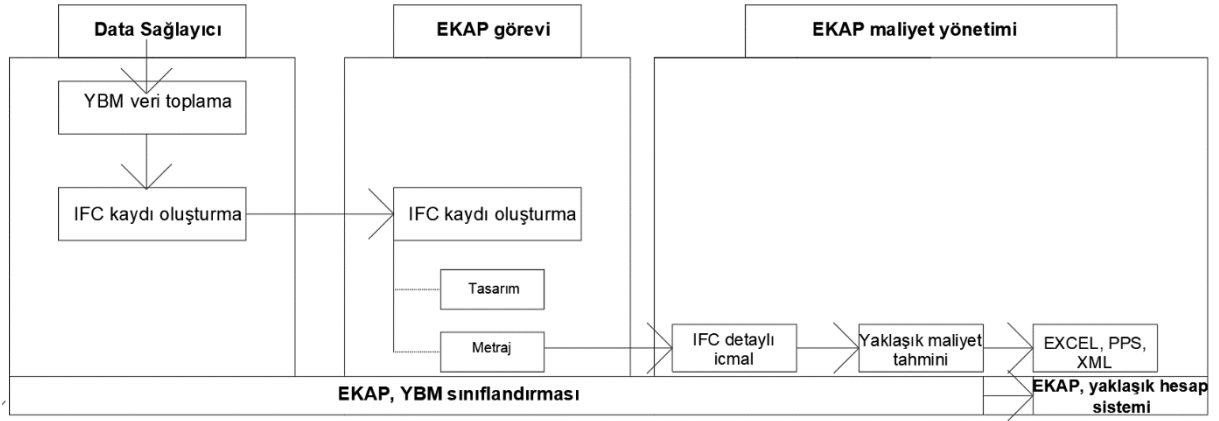
Şekil 5. Birlikte çalışılabilirlik çerçevesi (Saraç, 2013)



Şekil 6. Ortak veri çalışması (Kumar, 2010)

Kullanılacak temel çizim programlarından olan Revit'de oluşturulan YBM verisi, IFC dijital veri çıktısı olarak sağlanabilir. Oluşturulacak bir yazılım ile de söz konusu yazılımla beraber çizimlerin de parametrik kontrolü yine yapılan bu yazılım ile sağlanabilir. Akabinde söz konusu yazılım ile beraber görselleştirme, 4D/5D dijital çıktılar, metraj ve yapı çizimleri gerçekleştirilebilir. Bu aşamadan sonra söz konusu IFC kaydı E-ihale sistemine kolayca aktarılır. Burada kalite onayları, metrajlar incelenir. Artık bu süreçten sonra E-ihale sisteminin maliyet yönetimi devreye girer. Burada yine yazılım bize IFC bazlı metrajı (detaylı icmal), yaklaşık maliyeti EXCEL, PPS, XML dosyası olarak sağlar (BIM Activies in Korea, 2012). Böylece, hem YBM sınıflandırma sistemi kurulmuş olur, hem yapılan entegrasyon ile

maliyet hesap sistemi kurulmuş duruma gelir. Tüm bu anlatılan süreç Kavramsal Model olarak Şekil 6'da ifade edilmiştir.



Şekil 7. EKAP – YBM entegrasyonu kavramsal model

Yapılan ihalelerin fazlalığı aslında hizmetlerin çeşitliliğinden kaynaklanmakla beraber günlük ve acil ihtiyaçların doğması ve değişen dünya düzeni ile birçok farklılık gösterebilmektedir. Bütün bu iş ve işlemleri EKAP ile entegre edilebilecek bir Yapı Bilgi Modellemesi (YBM- BIM) kavramı ile bütünleştirilebilirse, çok daha verimli sonuçlarda elde edilebilecektir. Diğer bir deyişle EKAP uygulamasının oluşturulacak bir YBM ile entegrasyonu başarılı bir şekilde sağlanabilirse yerel yönetimler açısından zaman ve maddi kayıpların önüne geçilebilir, özellikle vatandaş memnuniyeti yüksek oranda sağlanacağı için hizmet devamlılığı ve verimliliği daha fazla olacaktır (Pınar, 2022).

Mevcut durumda, devlet kurumlarında idareler tarafından oluşturulan söz konusu ihale ve eki dosyalara bakıldığında; idari şartname, sözleşme tasarısı, söz konusu alımın türü ve uygulanacak ihale türüne göre ilgili uygulama yönetmelik eki tip idari şartname ve teknik şartname gibi dosyaların olduğu görülür. Ayrıca buna ek olarak yapım işlerinde kurum gerekli gördüğü takdirde CAD tabanlı çizim dosyalarında da olduğu görülür. Fakat bu konuda herhangi bir zorunluluk olmadığı gibi sisteme yüklenilebilen dosya boyutu da 40 Mb'ı geçememektedir. Özellikle yerel yönetimlerin genellikle muhatap olduğu küçük ve orta ölçekli inşaat şirketleri, söz konusu dosyalar ekindeki AUTOCAD dosyalarını baz alarak teklifleri hazırladıklarında, bu teklifler eksik, muğlak ve hatta çoğu zaman yanlış olabilmekte ve ihaleler neticelendiğinde telafisi güç durumlar oluşabilmektedir. Diğer bir deyişle, proje bilgilerine kısıtlı ulaşım olduğunda, projeye ilgili olarak yapısal anlamda bir bilgi oluşsa da yapısal olmayan ürünler hakkında bir bilgi oluşmamaktadır. Bu şekilde oluşturulan yüzeysel teklifler, temelde EKAP'ın amacını tam manasıyla gerçekleştirmesine engel olmaktadır. Bu makale içerisinde anlatılan kavramsal model, yazılım geliştirilmesi ve yazılım mimarilerinin uygulanması ile birlikte, EKAP-YBM entegrasyonu yapılabilecektir (Eroğlu ve Tunç, 2018). Böylece entegre edilmiş bir sistem ile herhangi bir ihalede talipliler söz konusu dosyalara daha ciddi bir şekilde hazırlanacak, daha detaylı bir analiz yapabileceklerdir. Ayrıca bu sisteme erişim için belli bir teknik altyapıya sahip olunması gerektiği için, herkes teklif gönderemeyecek, YBM entegrasyonu ile beraber süreçler daha şeffaf bir hal alacaktır. Geleneksel yöntemlerden daha kolay ve ulaşılabilir, denetlenebilir bu sistem ile beraber kamu kaynakları daha doğru bir şekilde kullanılacak, ayrıca işgücü yönetimi daha verimli bir şekilde yapılabilecektir.

4. Sonuç ve Öneriler

Anlatılan sistem entegrasyonu için, öncelikle buna ön ayak olacak şekilde basit ve uygulanabilir pilot projeler geliştirilmelidir. Lakin bu pilot projelerinde uygulanabilmesi açısından, mevcut Kamu İhale Kanunu'nda birtakım değişiklikler yapılarak, belli bir limitin üzerindeki projelerde YBM kullanılması zorunlu hale getirilmelidir. Özellikle birçok ihtiyacın iletildiği ve hızlı bir devinimin olduğu yerel yönetimlerde söz konusu pilot projelerin geliştirilmesi ile birlikte analizlerin nitelikli bir şekilde yapılması sonucu çok hızlı gelişmeler olabilecektir. Pilot projeler seçildikten sonra, yine makale içerisinde anlatıldığı gibi bir YBM-EKAP entegrasyonu özel bir bulut bilişim havuzuna entegre edilip maliyet hesapları, performans analizleri, planlama süreçleri vb. konular hızlı bir şekilde yapılabilir. En temel anlamda bu süreçler Şekil 6' da gösterildiği şekliyle dizayn edilebilir. Verilen şekilde örnek

model önerisinin bir parçası olarak sunulmuş olan şema, kurulacak olan entegrasyona altlık oluşturacak şekilde dizayn edilmiştir. Tüm bu süreçler nitelikli şekilde organize edildiği takdirde yapım sektörü için ve yerel yönetimlerin kurumsal hafızaları için önemli bir veri tabanı oluşturulacak ve geriye dönük her türlü bilgiye ulaşılabilecektir.

Söz konusu araştırmalar sonucunda yapılan çalışma ile sektöre ve literatüre yapacağı düşünülen katkılar ise şu şekilde sıralanabilmektedir;

- İlk iş emrinin kurum amiri tarafından verilmesi ile beraber süreç daha kontrol edilebilir bir şekilde başlayacaktır.
- BIM sorumlusu tarafından sistemin paydaşları ile oluşturulan kapalı sistem ve EKAP entegrasyonu ile birbirinden farklı kurum ve aynı kurum içinde görev alan farklı birimlerde görev tanımları belirgin şekilde yapılarak gereksiz iş gücü harcanmasının önüne geçilecektir.
- Geleneksel yöntemlerden farklı olarak hem iş gücünün daha nitelikli kullanılması hem de sürelerin azalmasıyla bütçesel anlamda kamu bütçelerine olumlu yansımaları olacağı ve bütçelerin daha doğru kullanımının önü açılacaktır.
- Özellikle EKAP sürecinin sisteme entegrasyonu ile inşaat pozların nitelikli şekilde araştırmalarının yapılması ve metrajların kontrol edilebilirliği ile gereksiz ihale bütçelerinin önüne geçilip kamu adına şeffaflık, rekabet, eşit muamele, güvenilirlik ve gizlilik etkenleri daha nitelikli sağlanmış olacak ve nitelikli bir şekilde hesap sorulabilirlik ortaya çıkacaktır.
- BIM tarafından sağlanan bu iş bölümü ile, yaşanabilecek zaman kayıplarının hangi birimlerden ve nelerden kaynaklandığı raporlanmış ve sorun hızlıca giderilmiş olacaktır.
- Kamu kurumlarının birlikte çalışılabilirlik sorunları ortadan kaldırılacak ve her kurumun kendi menfaatine değil de bir bütün olarak devlet menfaatine çalışmalar ortaya çıkacaktır.

Yapılan bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve önerilen Kavramsal Model çalışması ile birlikte bir adım ötesine taşındığı takdirde uygulanacak bir uygulama projesi ile beraber bahsi geçen model içeriğindeki programlar vasıtası ile uygulama safhasına geçilebilecektir. Ayrıca EKAP gibi bir uygulamanın tabii olduğu kurum ile bu modeli uygulayacak kurumlar arasında yapılacak olan protokoller ile uygulama genelleştirilebilecek ve daha yaygın hale gelecektir. Ayrıca söz konusu kavramsal model üzerinden bu uygulamaya altlık teşkil edecek şartnameler hazırlanıp özellikle BIM uygulamalarının devlet ihalelerinde zorunlu hale getirilmesi başlangıç olarak maliyet kontrollerinin ve yeterlilik seviyelerinin iyi bir noktaya gelmesine olanak tanıyacaktır. Bu sayede özellikle kamu ihalelerinde nitelikli müteahhit firmalarının artmasına ve kamuda daha nitelikli işler yapılmasına olanak tanıyacaktır.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi, İnşaat Yönetimi ve Hukuku Doktora Programında tez hazırlık çalışmalarında yararlanılmak üzere yapılan literatür çalışmaları sonucunda üretilmiştir. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi

Makale tek yazarlı olup herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Akkoyunlu, T. (2015). *Kentsel Dönüşüm Projeleri İçin BIM Uygulama Planı Önerisi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. YÖK veri tabanından erişildi. (Erişim Adresi: 19.06.2022): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.
- Atabay, Ş. ve Öztürk, M. B. (2019). Yapı bilgi modellemesi (YBM) uygulama planı üzerine inceleme. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 7(2), 418-430.
- Aydın, T. K. ve Koman, İ. (2021). Yapı bilgi modeli ile yürütülen projelerde değişikliklerin yönetimi için bir model önerisi. *Yapı Bilgi Modelleme Dergisi*, 3(1), 35-50.

- Çıracıoğlu, A. S. ve Yaman, H. (2020). İnşaat sektöründe elektronik ihale (E-İhale) sistemleri ve yapı enformasyonu modellemesi entegrasyonu: örnek bir çalışma. *Journal of Computational Design*, 1(2), 27-40.
- Domer, B. (2017). BIM, a new method and what it means for the industry. 2017 Annual Conference of The European Society of Construction Law University of Fribourg Switzerland, Switzerland, 1-32.
- Dortek, (2018). The top 10 benefits of using YBM. Erişim Adresi (17.04.2019): <http://www.dortek.com>.
- Eroğlu, E. ve Tunç, G. (2018/2). Devletin yeniden ölçeklenmesi ve finansallaşma: yerel yönetimlerin mali etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Emek ve Araştırma Dergisi (GEAD)*, 9(14), 23-50.
- Gordian. (2022). Comparing 5 delivery methods for construction Projects. Erişim Adresi (16.06.2022): <https://www.gordian.com/resources/comparing-5-project-delivery-methods/>.
- Grilo, A. ve Jardim-Goncalves, R. (2010). The value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. *Automation in Construction*, 19(5), 522-530.
- Hamdi, A., (2016). Açık ihale yöntemiyle mal veya hizmet alımı-doğrudan temin iş akış süreçleri. <https://docplayer.biz.tr/9367345-Acik-ihale-yontemiyle-mal-veya-hizmet-alimi-is-akisi.html>.
- İmamoğlu, M.Y. ve Özbilgin, İ. G. (2012). Türkiye’ de elektronik kamu ihale sisteminde kurumsal yönetim ve birlikte çalışılabilirliğin önemi. *Ekonomi ve Yönetim Dergisi*, 7(1), 20-34.
- Jardim-Goncalves, R. ve Grilo, A., (2010). SOA4BIM: Putting the building and construction industry in a single European information space. *Automation in Construction*, 19(4), 388-397.
- Killough, D. (2022). Common construction Project delivery methods: a breakdown. Erişim Adresi (13.04.2022): <https://www.levelset.com/blog/construction-project-delivery-methods/>
- Kim, I. (2012). BIM Activities in Korea, building SMART International Conference Tokyo. Erişim Adresi (10.04.2022): https://www.building-smart.or.jp/old/download/files/20121018_Open%20BIM%20in%20Korea.pdf
- Kumar, B., Cheng, J. C. ve McGibbney, L. (2010). Cloud computing and its implications for construction IT. In *Computing in Civil and Building Engineering Proceedings of The International Conference*, Vol 30, p.315.
- McIntosh, G. ve Sloan, B. (2001). The potential impact of electronic procurement and global sourcing within the UK construction industry. In: Akintoye, A (Ed.), 17th Association of Researchers in Construction Management (ARCOM) Conference. The University of Salford, 1, p. 231-40.
- Pınar, Ö. G. (2022). Yerel yönetimlerde elektronik ihale (E-İHALE) sistemleri ve yapı bilgi modellemesi (YBM) entegrasyonu. *Yapı Bilgi Modelleme*, 3 (2), 64-75. DOI: 10.53033/ybm.1112607
- Saraç, A. (2013). *İnşaat sektöründe elektronik ihale (E-İhale) sistemleri ve yapı enformasyonu modellemesi entegrasyonu: örnek bir çalışma* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. YÖK veri tabanından erişildi Erişim Adresi (19.06.2022): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.

Electronic Tender (E-Tender) Processes and Building Information Modeling (BIM) Integration in Local Governments

Summary

In the construction sector, the inability to effectively and competently implement Electronic Tendering (E-Tender) procedures, which are of great importance in terms of increasing competition from the international market and making better quality workmanship, emerges as a major obstacle in terms of the development of works and transactions, especially in local governments, or in terms of making qualified productions. Due to the international construction market, the competitive market environment is developing in Turkey as well as in the rest of the world. As in the private sector, official state institutions have also had their share of these developments. To provide qualified answers for these rapid developments, it is necessary to catch up with digitalization efforts and match this with E-Tender systems. Although public institutions and organizations use E-Tender systems, this alone is not a sufficient application. Especially in local governments, the excess of work items and the necessity of using these work items effectively and competently can cause Turkey's e-procurement platform (EKAP) (Elektronik Kamu Alımları Platformu) system to be insufficient in these services. In other words, in today's world, where time and money are becoming more and more important, this has attracted the attention of every part of the institution-related - irrelevant. From the perspective of all of these conditions and qualifications, e-Tender processes have an important place in the digitalization efforts of developed and developing countries in terms of institutionalization today. In Turkey, the institution responsible for regulating these processes stands out as the Public Procurement Authority (KİK). Since all kinds of goods and services procurement processes in local governments are subject to the Public Procurement Law (PPL), they are obliged to implement these processes. After examining the tender legislation and definitions in the most general sense, especially the construction tenders made by local governments and the developments in the emergence of the product as a result of these tenders were examined. In many local governments, in infrastructure and superstructure projects prepared according to the needs of the current region, it is desired to carry out works with minimum prices, since the benefit of the institution and budgetary controls are at the forefront from the beginning to the end of the process.

For this reason, the process, in the construction projects carried out by local governments, computer-aided design (AUTOCAD) studies have been added to the EKAP system within the existing tender files, and the companies that will be demanding this tender prepare bids based on these CAD files. However, these proposals are often incomplete and vague. In the current situation, when looking at the tender files created by local governments; When examined in the most general sense, the stacks of documents in question are formed, and when necessary, the AUTOCAD files are added to the existing files in the construction works, but there is no legal obligation in this regard. Exactly here, it is clear that there are obstacles in front of benefiting from the enormous potential of the EKAP in the construction industry. The most important of these is that the system does not allow for uploading files larger than 40 Mb. This is one of the biggest obstacles to integration. After this problem is solved, users who will use this system will be able to work on building information modeling (BIM) projects and bids will be sent consciously. Another issue that needs to be overcome in terms of integration is to enable users to search for the requested products and qualified suppliers in the EKAP.

Local governments are the institutions that provide all of the services in the infrastructure-superstructure and social sense to the people living in an existing region in the most accurate and fastest way. However, the regular use of public budgets is essential for the delivery of these services to the said places. At this point, e-Tender processes can be more efficient to fully ensure national and local competition and to manage a more transparent process. After examining the definitions and regulations of the tender in the most general sense, the construction tenders made especially in the local governments and the developments in the process of the emergence of the product as a result of this tender were examined. As a result of the examinations, it was observed that official institutions preferred the design-bid-build delivery method, and the reasons for this preference were

stated. Subsequently, when the document and information management processes in local governments were examined, as in other public institutions in Turkey, it was observed that there is no problem in accessing technology to achieve these management processes, but there are some problems in the use of the workforce that will use the said technology. For e-Tender systems to be useful, the benefits provided in Efficiency, Effectiveness, and Performance were examined and the necessity of integrating project management processes with them was explained.

A project that can be implemented in the simplest sense was chosen for integration. A road rehabilitation project was chosen because no building permit is required for the project in question, there is no extra production in terms of infrastructure, and the seasonal conditions are appropriate. The first drawings made will be derived from a CAD-based program to work in harmony with the BIM system, and while this project information is being uploaded to the EKAP system, they will be uploaded in drawing (DWG) format, and exploratory summaries and analyzes will be extracted from this program. For these systems to work together, interdisciplinary coordination and bureaucratic tendencies must be eliminated, and there must be great cooperation between existing software and tools to use BIM. In other words, the call, orders, invoice, and other numerical information that can be used in addition to all these should be added to the proposal prepared in addition to the model information. To ensure all this integration, the private cloud system used by the EKAP and the architectural model to be created should be used together. Before integration, a conceptual model must be created, and a base for interoperability within this model must be established. To solve this interoperability problem, file exchange between BIM tools, applications, and other platforms needs to be resolved. Therefore, it is necessary to create multiple software and standards that function together.

As a result of the literature studies, it was observed that model-oriented software architecture (MYOM), service-oriented architecture (SOM), and cloud computing can be used. First, it is important to know that various modeling and analyses used among BIM tools, and inferences such as 4D/5D data from these data can be converted into International Foundation Class (IFC) format and thus can be used by different tools. BIM data created in Revit, one of the basic drawing programs to be used, can be provided as IFC digital data output. Thus, for the system integration described, simple and applicable pilot projects should be developed first to initiate this. However, for this, some changes should be made in the PPL and it should be made compulsory to use BIM for projects above a certain limit. If all of these processes are organized in a qualified manner, an important database will be created for the construction industry and all kinds of retrospective information will be accessible. In the current situation, when we look at the tender and its annexed files created by the administrations in the state institutions, it can be seen that there are files such as the administrative specification, the contract draft, the type of procurement in question, and the type of administrative specification and technical specification, annexed to the relevant implementing regulation, according to the type of tender to be applied. In addition, if the institution deems it necessary in the construction works, it is seen that it is also in the CAD-based drawing files. However, there is no obligation in this regard, and the file size that can be uploaded to the system cannot exceed 40 Mb. Especially when small and medium-sized construction companies, which local governments usually deal with, prepare their bids based on the AUTOCAD files attached to the said files, these bids may be incomplete, vague, and even wrong most of the time, and when the tenders are concluded, difficult situations may arise.

In other words, when there is limited access to project information, although there is structural information about the project, there is no information about non-structural products. Superficial proposals created in this way prevent the EKAP from realizing its purpose. With the conceptual model, software development, and application of software architectures described in this article, EKAP-BIM process integration will be possible. Thus, with an integrated system, the bidders in any tender will be prepared more seriously and will be able to make a more detailed analysis. In addition, since a certain technical infrastructure is required to access this system, not everyone will be able to send offers, and the processes will become more transparent with the integration of BIM. With this

system, which is easier, more accessible, and more auditable than traditional methods, public resources will be used more accurately, and workforce management will be done more efficiently.

