

# Tümleşik Proje Teslim Yönteminde Erken Evreden İtibaren BIM Kullanımının (IPD/BIM) Verimlilik ve Birlikte Çalışma Üzerine Etkileri

Aras M. DÖNMEZER (Orc ID: 0000-0002-0883-3336)  
Karababa – Destefanis Mimarlık  
e-posta: arasdonmezer@gmail.com

## ÖZET

Bu çalışmada BIM ile gerçekleştirilen projelerin birlikte çalışma üzerine olan etkileri, teslim yöntemleri üzerinden irdelenecektir. Bu teslim yöntemlerinden BIM/IPD ile yönetilen süreçlerin günümüzdeki yeri ve inşaat sektöründe uygulamaları ele alınacaktır. Makalede, teknoloji ile gelişen ve dönüşen iletişim yöntemleri, teslim yöntemleri, ortak paylaşım ortamları ve bunların proje erken evresinden tesis yönetim evresine kadar ne gibi avantajları, potansiyelleri ve dezavantajlarının olduğu konular tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Birlikte çalışma; BIM; IPD; Tümleşik Teslim Yöntemleri; Bulut Tabanlı Sistemler.

## ABSTRACT

In this study, new potential methods of collaborative working with BIM will review with examples of delivery methods. The industry's definition of managing progress with BIM/IPD methods will evaluate. Transforming and developing methods of communication; Project Delivery Methods, Common Data Environment, and its advantages and disadvantages are the main subjects of this study from the beginning of the early stage of design to the facility management phase.

**Keywords:** Collaboration; BIM; IPD; Integrated Delivery Methods; Cloud Systems.

## 1.GİRİŞ

İnşaat sektörü geleneksel mimariden endüstri devrimi sonrası hızlı bir devrim göstererek daha karmaşık binalara ve şehirlere doğru yol almıştır. Bu durum yapı maliyetlerinin artmasına ve yapım süreçlerinin uzamasına sebep olmuştur. (Kuytan, 2021)

Son yıllarda yapı gereksinimleri daha karmaşık hale gelmiştir. Yapı endüstrisi, detay seviyesinde ve verimlilikte ilerleyiş kaydetmiştir. Bununla birlikte optimizasyon çözümleri ve disiplinler arası çalışma ekiplerine olan gereksinim talebi artmıştır (Adetola, 2011). Bu durum geleneksel yöntemler ile proje üretmenin yerini; projenin erken aşamasından başlayarak karmaşık ve çoklu iletişimler sonucu üretilen yeni bir temsil yöntemini sorgulamanın önünü açmaktadır. Mimari tasarımın temsili ve üretimi teknoloji ile beraber değişime uğramaktadır. 15.yy dan beri ilk kez BIM, mimari tasarım ve sunumun konsept ve üretim araçlarını değiştirme potansiyeline sahiptir (Ambrose, 2006).

Birlikte çalışma sonucu elde edilen projelerde iletişim yöntem ve biçimi önem arz etmektedir. İnşaat sektöründe iyi bir iletişim; bilgiye (BIM ortamında bilginin modeline) düzenli ve hızlı bir şekilde ulaşmaya bağlıdır. Son yıllarda teknolojik gelişmelerin gerisinde kalan inşaat sektöründe, diğer sektörlerle göre, proje paydaşlarının üretkenliklerinde önemli bir düşüş gözlenmiştir (Salah, 2014).

Bu çalışmanın ilerleyen kısımlarında tüm disiplinlerin risk ortağı olduğu, şeffaf ve erişilebilir bir ortak veri paylaşımının (CDE) olduğu, model ile bilgiyi bir araya getiren ortamların (BIM) pratikteki karşılığı, avantaj ve olumsuzlukları proje teslim yöntemleri üzerinden incelenecektir.

Proje yönetiminde karşılaşılan problemler şu şekilde sıralanabilir (Özperçin, 2016):

- İletişim ve koordinasyon
- İş sahibinin talepleri
- Kaliteli son ürün üretmek
- Yanlış tasarım kararları
- Bütçe
- Yanlış planlama
- İşveren değişiklikleri

Bu çalışmada projelendirme süreçlerindeki iletişim - koordinasyon ve yanlış planlama sorunları üzerinde durulacaktır.

## 2. PROJE TESLİM YÖNTEMLERİ

Projelerin koordinasyon içinde ve verimli ilerleyebilmesi için çeşitli teslim yöntemleri geliştirilmiştir. Aşağıda sık kullanılan üç temel proje teslim yöntemi incelenmiştir.

### 2.1 Geleneksel Proje Teslim Yöntemleri

Geleneksel teslim yöntemlerinde doğrusal iş akışı söz konusudur. Doğrusal iş akışı sebebi ile paydaşlar sırayla sürece dahil olmaktadır (Çileli, 2020). Geleneksel yöntemlerde risk, belirli bir paydaşın üzerinde yoğunlaşma eğilimi gösterir. İş birlikçi bir yaklaşım yoktur.

Geleneksel yöntemde (Tasarla-Yap, Tasarla-Teklif Ver-Yap, Maliyet+Ücret, Garantili Maksimum Fiyat) gibi birçok yöntemle yürütülen projelerde bütçe, zaman ve iletişim gibi problemler süregelmektedir. Aşağıda geleneksel teslim yöntemlerinden Tasarla-Yap ve Tasarla-Teklif Ver-Yap yöntemlerinin özellikleri, avantaj ve dezavantajlarına değinilecektir.

#### 2.1.1 Tasarla – Yap (DB : Design - Build)

Bu yöntem tasarımcı ve yüklenici arasında sıkı bir bağın olduğu işverenin de istediği ölçüde dahil olabileceği bir yöntemdir. Bu yönü ile ileride bahsedilecek olan IPD yöntemi ile benzerlik gösterir çünkü tasarımcı ve yüklenici arasında daha erken aşamada iş birliği söz konusudur. Uygulama hakkında alınacak kararların tartışılması mimari tasarım aşamasında başlar (Şekil 1). Olumsuz yanları ise kalite kontrolün zayıf ve DB takımına bağlı

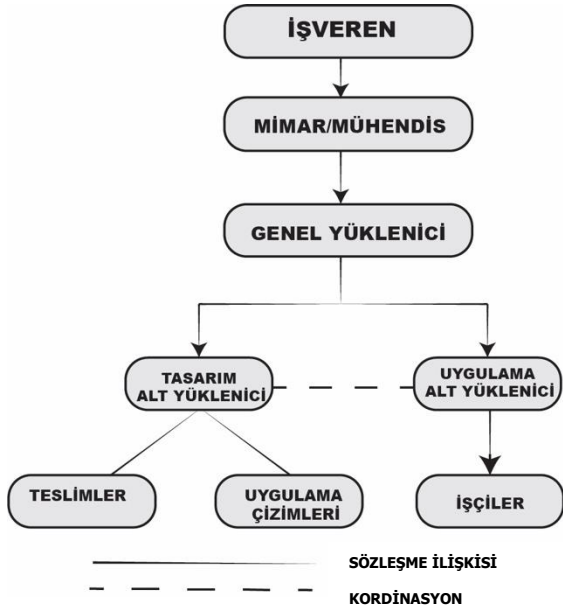
olması, işveren ve diğer disiplinler ile kuvvetli bir iletişim vaat etmemesi, tasarımın sürekli olarak uygulamaya yönelik bir baskı altında olması olarak sıralanabilir. Risk paylaşımının olmaması, sorumluluğun tasarım ekibi üzerinde toplanması ve işverenin yalnızca proje başlangıcında aktif rol oynaması bu yöntemin zayıflıkları arasında gösterilmektedir. Genellikle uzmanlık gerektiren havalimanları petrol rafineleri gibi projeler bu teslim yöntemini kullanmaktadır.



Şekil 1. Tasarla-Yap Yönteminde Paydaşlar Arasındaki İlişki (AIA, 2007)

#### 2.1.2 Tasarla – Teklif Ver – Yap (DBB : Design – Bid - Build)

Bu yöntem üç aşamadan oluşan oldukça yaygın kullanılan bir yöntemdir. Herkesin rolünün tanımlı olduğu, işveren için düşük riskli, işverenin en düşük maliyetli teklifi seçebildiği bir yöntemdir. Mal sahibi ile tasarım ekibi ve yüklenici arasında ayrı olarak sözleşme imzalanmaktadır. Olumsuz yanları ise, tüm projenin uygulama aşamasına gitmeden önce tamamlanmış olması gereği, zayıf iletişim, gecikmeler ve sık değişikliğe uğrama potansiyeli olarak sıralanabilir. Koordinasyon, tasarımcı ve uygulamacı arasında yürütülür (Şekil 2).



Şekil 2. Tasarla - Telif Ver - Yap Yönteminde Paydaşlar Arasındaki İlişki (AIA, 2007)

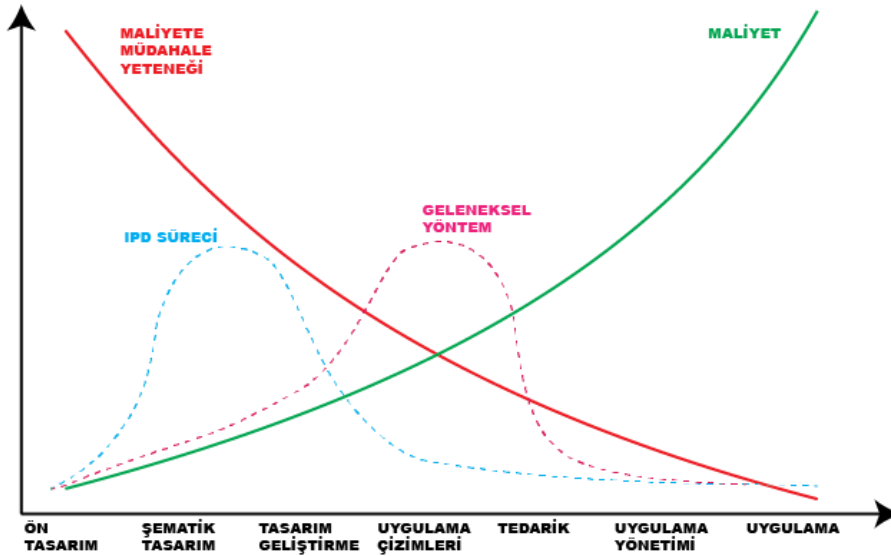
Bu iki yöntemin ortak olumsuzlukları yeni bir teslim yöntemi ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Özellikle, yukarıda bahsedilen geleneksel teslim yöntemlerindeki koordinasyon eksikliği, düşük verimli sonuçların temel sebebi olarak gösterilmektedir (Andary, 2020).

Aşağıdaki bölümlerde daha yeni bir yöntem olan Tümüleşik Proje Teslim yöntemi incelenecektir

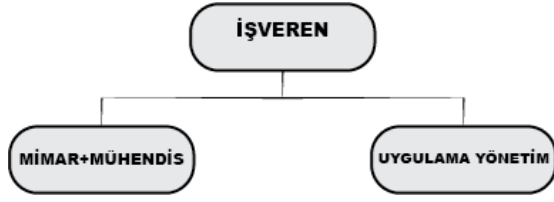
## 2.2 Tümüleşik Proje Teslim Yöntemi (IPD)

Tümüleşik proje teslim yöntemi veya diğer adıyla IPD (Integrated Project Delivery), verimi arttırmak ve kayıpları minimize etmek için tüm katılımcıları birlikte çalışmaya motive eden ve tüm bu katılımcıların doğrudan veri paylaşımına imkan veren böylece iletişim bariyerlerini en aza indirmeyi hedefleyen bir yöntemdir (Karzouna, 2018). IPD; endüstrinin düşük üretimine ve bugün halen verimsiz oluşuna uygulanabilir bir çözüm olarak değerlendirilmektedir (CMAA 2010).

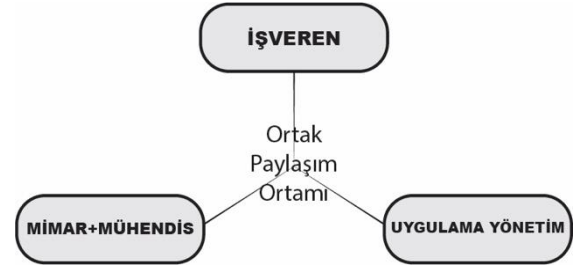
*Tasarla - Teklif ver – Uygula ve Tasarla - Uygula* gibi geleneksel teslim yöntemlerinin verimsizliğinin önüne geçmek için, alternatif proje teslim yöntemleri sunulmuştur. Tümüleşik proje teslim yöntemi (Integrated Project Delivery: IPD) son zamanlarda geleneksel proje teslim yöntemleri yaklaşımına uygulanabilir bir alternatif olarak sunulmaktadır (Khanna, 2021)



Şekil 3. MacLeamy Eğrisi - Birlikte çalışma, tümleşik bilgi, yapı tasarımında proje yaşam döngüsü, uygulama ve operasyon fazları (MacLeamy, 2004).



Şekil 4. Geleneksel Teslim Yöntemleri Yaklaşımı  
(AIA, 2007)



Şekil 5. IPD Teslim Yöntemi Yaklaşımı  
(AIA, 2007)

1990'lı yıllarda Tümüleşik Proje Teslim yöntemi AIA tarafından geliştirilmiştir. American Institute of Architects AIA (2007) 'de belirtildiği gibi "Tümüleşik proje teslim yöntemi (IPD), insanları, sistemleri, iş strüktürü ve pratiklerini, birlikte çalışmayı, tüm katılımcıların dahil olduğu optimize sonuçları, iş sahibi için kazanımları, düşük atık - maksimum verimlilik süreçlerini dahil eden; tasarım, üretim ve yapım aşamalarıyla birlikte, işverenin de sürece dahil olduğu bir sistemdir" (Şekil 4) .

### 2.2.1 IPD Yönteminin Avantajları

Sektör liderleri, ulusal platformlar ve tesis sahipleri, yüksek performans, süre ve bütçe konularındaki etkisine inandıkları için IPD yönteminin destekçisi ve yürütücüsü olmuştur (Özpercin, 2016).

Yukarıda bahsedilen yöntemlerden Tasarla – Teklif Ver – Yap (DBB) yönteminde proje tasarım aşaması ve uygulama aşaması birbirinden ayrıdır. Bu durum işverenin, kontrol ve takım rollerinin belirlenmesi, maliyet gibi açılardan avantajlar sağlasa da bütüncül bir son ürün elde etmeyi zorlaştırmaktadır. Bu kopukluğun giderilmesi ile yapı analizlerinden ön görülmemiş proje değişikliklerine kadar birçok alanda daha etkili bir süreç yaşandığı teorik olarak belirtilmektedir.

Şekil 3' de görüldüğü gibi IPD sürecinde tasarım için harcanan emek tasarım geliştirme (Design Development - DD) aşamasında en üstlere ulaşırken geleneksel yöntemlerde bu emek uygulama çizimleri sırasında en üst seviyelere çıkmaktadır. Bu gecikme, Bilgi Talebi (RFIs) ve Değişiklik Emirleri (COs) sayısında artışa sebep olmaktadır (Özpercin, 2016).

**2.2.1.1 Süre:** IPD yöntemi, geleneksel yöntemler ile kıyaslandığı zaman tasarımdan inşaat aşamalarına kadar tek bir modelin kademe kademe geliştirilmesi sonucu oluşturulur. Bu nedenle uygulama sırasında modelin yeniden oluşturulması gerekmemektedir. Bu durum süre ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. Bir başka konu ise tasarım ve yapım aşamaları beraber ilerlediği için proje daha tasarım aşamasındayken birçok işveren isteği ve değişiklik yüklenici tarafından kontrol edilecek ve ileride daha az revizyon meydana gelecektir (Özpercin, 2016).

**2.2.1.2 Sürdürülebilirlik:** Karmaşıklaşan yapım süreci yönetme ve bilginin aktarılması sırasında problemlere sebep olmaktadır. Bu karmaşık süreçte alınacak kararlar birbirini lineer bir çizgide etkilemek yerine karmaşık bir karar alma mekanizmasında çalışmaktadır. Bu durumun yönetilmesi sürecin en başından birbiri ile iletişim halinde, risk paylaşımı yapılan bir teslim yöntemini gerekli kılmaktadır.

**2.2.1.3 Birlikte Çalışma:** Risk ve ödül paylaşımının olduğu bu yöntemde güven üzerine kurulu bir ortak ürün elde edilme amacı vardır. Proje başından itibaren şeffaf bir paylaşım ortamının olması kontrol mekanizmasının da sürecin içinde eş zamanlı olarak ilerlemesini sağlamaktadır. Bu durum ek bir kontrol için gereken iş gücünü azaltmaktadır.

**2.2.1.4 Bütçe:** Erken aşamada başlanan birlikte çalışma ileride çıkacak problemlere önceden müdahale etme yeteneği elde etmeyi sağlar. Bu ön görüler daha doğru ve istenen bütçe içerisinde kalmayı kolaylaştırır (AIA, 2007).

## 2.2.2 IPD Yönteminin Dezavantajları

IPD yönteminin en büyük dezavantajı takımların birbirine güvenmesi üzerine kurulmuş olması ve bu güvenin kurulmasının zaman alması olarak nitelendirilebilir (Pastar, 2021). Khanna'nın Hindistan yapı sektörü üzerine yapmış olduğu çalışmada iki teknik yetersizlik üzerinde durulmuştur. Bunlar, BIM kullanımındaki yetersizlikler ve erken evrede tanımlanmış hedeflerin eksikliğidir. Hindistan özelinde, IPD dezavantajları arasında, ortak güvenin kurulması ve IPD hakkındaki geçmiş bilgi ve birlikte çalışma deneyimine olan saygının kurulmasının zorluğu olarak belirtilmiştir. İş sahibinin bilgi eksikliği, erken evre katılım, ödül paylaşımının zorluğu diğer zorluklar olarak tanımlanmıştır (Khanna, 2021). Takım çalışmasının, güçlü iletişimin ve risk paylaşımının yapıldığı bu yöntemde takım bireylerinin güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmek oldukça önemlidir. Bu durum tüm disiplinleri kendi içinde toplayan büyük ölçekli ve istikrarlı ofislerin yaygınlaşmasının gerekliliği olarak yorumlanabilir.

Diğer teslim yöntemlerinin aksine tasarıma başlamadan önce tüm sürecin standartları ve koordinasyonunu yapma gerekliliği ek bir iş gücü gerektirmektedir. Bu durum uzun vadede bütçe ve zaman olarak olumlu sonuçlar doğursa da proje başlangıcında işveren açısından yüksek maliyetlere sebep olabilir.

IPD yönteminde tasarım, sadece tasarımcının sorumlu olduğu bir süreç değil, risk paylaşımının esas olduğu diğer disiplinlerin de katkıda bulunduğu bir süreçtir. Bu durum son ürünün aidiyetini sorgulamaya yol açmaktadır. Bir başka husus ise IPD'nin teknolojik bir altyapı ve bu teknoloji hakkında bilgili insanlara ihtiyaç duyması olarak nitelendirilebilir. Ortak bir dile sahip aynı teknolojik bilgi seviyesindeki paydaşları bir araya getirmenin zorluğu bir başka dezavantaj olarak yorumlanabilir. Tasarımın teknoloji ile birlikteliğinin zayıf kalması IPD yöntemindeki iletişimin zayıf kalmasına neden olmaktadır. Özellikle geleneğe olan bağlılığın kırılmasının zorluğu, tasarımcıların geleneksel yöntemler ile tasarım üretme alışkanlıkları gibi sebepler IPD süreçlerine geçişte zorluklara sebep olmaktadır.

## 2.2.3 Geleneksel Yöntemler ve IPD Yönteminin Karşılaştırılması

Yukarıda bahsedildiği gibi geleneksel teslim yöntemlerinde diğer disiplinlerin sürece dahil olmaları parçalı ve sınırlı iken; IPD yönteminde, erken aşamalarda tüm disiplinlerin projeye dahil olma ve süreci takip edip müdahalede bulunma şansına sahiptir. Bu durum risk paylaşım oranının artmasının, iletişim ve koordinasyonun daha etkili hale gelmesinin önünü açmaktadır.

Tablo 1. Geleneksel Yöntemler ve IPD Farklılıkları (Jones, 2014)

Teslim Yöntemi/Proje Süreci	Geleneksel Yöntem	IPD
<b>Takımlar</b>	Parçalı, hiyerarşik	Erken süreçte dahil olunan, açık ve işbirlikçi
<b>Süreç</b>	Çizgisel, ayrıştırılmış	Bütüncül, açık bilgi paylaşımı,
<b>Risk</b>	Bireysel yönetilen	Kolektifçe yönetilen
<b>Ödül</b>	Bireysel	Takım başarısı = Proje başarısı
<b>İletişim</b>	2 boyutlu, analog	Dijital, yapı bilgi modeli (3,4,5 Boyutlu)

Tablo 1'de gösterildiği gibi IPD yöntemi, geleneksel yöntemlere göre daha katılımcı, bütüncül ve teknolojiden güç alan bir yöntemdir. Geleneksel süreçlerde, parçalı ve hiyerarşik takım yapısı, doğrusal bir yol izlenmesi, riskin paylaşılmaması, takım anlayışının hakim olmayışı ve iki boyutta bir iletişim sağlanması gibi anlayışlar varken; IPD yönteminde, bütüncül ve işbirlikçi takım yapısı, şeffaf bilgi paylaşım süreci, risk paylaşımı, takım başarısının önemli olması ve dijital bilgi modeli ile çalışılması gibi anlayışlar hakimdir. Yöntemler arasındaki bu farklılıklardan görüldüğü üzere IPD yönteminde iletişime açık, şeffaf ve ortaklaşa bir anlayışın hakim olduğu görülmektedir.

### 3. IPD YÖNTEMİ VE BIM' İN BİRLİKTE KULLANIMI

Önceki bölümlerde IPD yönteminin birlikte çalışabilirlik üzerine etkileri ve diğer yöntemler ile karşılaştırılmasından bahsedildi. Bir sonraki bölümde IPD yöntemi ve BIM süreçleri birlikte ele alınacaktır.

#### 3.1 IPD Yönteminde BIM' in Kullanımı

AIA'ya göre inşaat sektöründe Tümüleşik Proje Teslim yöntemi (IPD) ve Yapı Bilgi Modeli (BIM) birlikte yürütülen, birbirini tamamlayan bir yöntem ve teknolojidir. IPD, teslim yöntemi olarak inşaat sektöründe BIM yaklaşımının en etkili şekilde kullanılabilceği bir yöntem olarak ortaya konulmuştur (Porwal ve Hewage, 2013). BIM kullanımı tasarım ve uygulama aşamalarında ve tesis yönetiminde, analizler oluşturulmasında etkin bir rol oynar. Yapının sanal bir ikizini oluşturmak ve tüm bilgiyi herkese açık bir şekilde burada toplamak bilgi aktarımını kuvvetlendirerek hata payını azaltmaktadır. IPD yönteminin proje paydaşlarını her aşamada bir araya getiren yapısı, BIM sayesinde daha güçlü ve erişilebilir hale gelmektedir. Birlikte çalışma ortamında bilgiye tüm paydaşların erişebilmesi ve bu bilginin belirli bir sistematikte kurgulanması IPD yönteminde önemli bir unsur olan iletişimi kuvvetlendirmektedir. IPD yönteminde, paydaşlar arasında bilginin kolayca aktarıldığı, dönüştürüldüğü, müdahale edilebildiği ve güncel tutulduğu bir ortam sağlayan BIM, iletişimdeki kopuklukların ve eksikliklerin önüne geçilmesinde önemli bir rol almaktadır. İletişimi iki boyuttan çoklu boyutlara taşıması sebebi ile BIM, IPD yönteminin önemli bir unsurudur.

### 4. SEKTÖRDE IPD KULLANAN ŞİRKETLER ÜZERİNDEN VAKA ÖRNEKLERİ

Bu bölümde, AIA Minnesota, Minnesota Üniversitesi Mimarlık Bölümünün yayınlamış olduğu “*Integrated Project Delivery : Case Study, 2012*” (Link 1) ve “*Integrated Project Delivery : Case Study, 2010*”(Link 2) adlı çalışmalardan alınan verilerden yararlanılarak dört vaka çalışması ile IPD süreçlerinin proje yaşam döngüsüne etkileri incelenip yorumlanacaktır.

AIA'nın yapmış olduğu çalışmadan 2012 yılından *Cathedral Hill Hastanesi* ve *Edith Green Wendell Wyatt Federal Binası* adlı iki proje seçilmiştir. Bu iki projenin seçilme amacı farklı motivasyonlara sahip olmaları, benzer ölçeklerde olmaları ve geçmişte benzer teslim yöntemleri deneyimlerine sahip olmalarıdır. AIA'nın 2010 yılında yapmış olduğu bir başka çalışmadan ise St. Clare Sağlık Merkezi ve Sutter Health Fairfield Medical Ofis Binası birbirine yakın motivasyonları olan projeler olarak görüldüğü için seçilmiştir. Bu projeler üzerinden IPD süreçlerinin sektördeki karşılıkları bu çalışma kapsamında incelenecektir.

#### 4.1 Cathedral Hill Hastanesi

San Francisco, CA şehrinde bulunan hastane yapısı 80.000 metrekare alana sahip ve yaklaşık 1 milyar dolar maliyete sahiptir. Proje başlangıcı Ağustos 2007 ve bitişi Mart 2015'tir. Proje, özel bir kuruma ait, yeni bir kentsel yapıdır (AIA, Minnesota, 2012).

Projede daha önce Tümüleşik Teslim Yöntemi ile çalışma deneyimi olan kişi sayısı yüzde 25' in altındadır. AIA, Minnesota'nın yaptığı çalışmada erken evreden itibaren işverenin IPD süreçlerinden beklentileri anket çalışmaları ve görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.

AIA'nın raporu incelendiğinde, bütçe hedeflerinin sağlanması önemli bir unsur olarak görülmektedir. Proje tamamlandığında IPD yöntemi ile istenilen hedeflerin yakalandığı görülmektedir. Projenin San Fransisco şehrinde yer alması ve şehrin dinamikliğinden kaynaklı yapım faaliyetlerinin zorluğu, zaman planlamasının kesin bir şekilde yapılmasını zorlaştırdığı incelemelerde anlaşılan bir başka husustur.

Risk Yönetiminin de başarılı bir şekilde yürütüldüğü sonuçlarını belirten AIA, güven ortamının oluştuğunu ve paydaşların uyum sağlayabildiğini eklemiştir. Bu durum IPD yöntemi ile proje tecrübesi düşük olan bir ekip için verimli bir çalışma ortamının kolayca kurulabildiği açısından önemli bir örnek olarak bulunmuştur.

Rapordan elde edilen bilgilere göre teknik detay seviyesinin yüksek olması beklentiler arasında olmasına rağmen IPD yönteminin detay seviyesine olan etkisinden bahsedilmemiştir. Proje sonunda ise detay seviyesinin yüksek olduğu bir proje elde edildiğinden bahsedilmiştir.

#### 4.2 Edith Green Wendell Wyatt Federal Binası

Portland, Oregon bölgesinde bulunan bina yapısı 49.000 metrekare alana sahip ve yaklaşık 123 milyon dolar maliyete sahip bir projedir. Proje başlangıcı Aralık 2009 ve bitişi Mayıs 2013'tür. Kamusal bir yapının renovasyon işlerini kapsamaktadır. (AIA, Minnesota, 2012).

Projede daha önce Tümüleşik Teslim Yöntemi ile çalışma deneyimi olan kişi sayısı yüzde 6'nın altındadır. Rapordan elde edilen bilgilere göre maliyet öngörüsü konusunda beklentileri yüksek olan işverenin, IPD ile zaman planlaması hedeflerine ulaştığı görülmektedir. İşverene göre; sabit fiyatlı kontratların aksine, IPD'nin en büyük avantajları arasında tasarım değişikliği riskinin azalması ve şeffaf, güvене dayalı ortak bir çalışma ortamının oluştuğu sonucu aktarılmıştır. Bu durum, yukarıda bahsedilen IPD'nin avantajları - bütçe kısmına ve şekil 5'deki ortak çalışma ortamına destekleyici somut bir örnek teşkil etmektedir.

Çalışmada bu proje için zaman planlamasının da işveren için önemli bir motivasyon olduğu belirtilmektedir. İşverenin belirttiğine göre zaman planlamasından IPD süreçleri sayesinde istenilen verim alınmıştır.

Risk yönetimi konusunda, paydaşların gerekli sorumlulukları yerine getirerek şeffaf bir çalışma ortamının oluşturulduğu, bunun risk yönetimi açısından büyük avantajlar sağladığı belirtilmiştir. Projede IPD yönteminin zaman yönetimine olan olumlu etkileri görülmektedir. Projedeki Batı cephesinin tasarlanması için yedi hafta sürelerinin olduğunu belirten mimari ekip tümleşik çalışma sayesinde tüm ekiplerin birlikte hareket ederek hedeflerine ulaştığını belirtmiştir. Bu durum yukarıda belirtilen ortak çalışma ortamının bir örneği olarak görülmektedir.

#### 4.3 St. Clare Sağlık Merkezi

AIA'nin yaptığı bir başka olay raporu çalışması olan, Integrated Project Delivery: Case Studies, 2010' a göre Clare Sağlık Merkezi, 400.000 metrekare alana sahip ve 154 yataklıdır. İşveren SSM Sağlık, mimar ise HGA Mimarlık'tır.

Raporda, işverenin IPD yöntemi süreçleri konusunda yeterli bilgi sahibi olmadığı için *Garantili maksimum fiyat* (Guaranteed Maximum Price) yöntemi ile çalışmayı fakat IPD yönteminin kısmi teknolojik avantajlarını kullanmak istediği belirtilmektedir.

HGA mimarlık ise daha önce IPD yöntemleri konusundaki deneyimlerine dayanarak bu sürecin tamamen IPD yöntemleri ile yürütülmesinin doğru olacağı kanısına varmıştır. (AIA, Integrated Project Delivery: Case Studies, 2010). Raporda belirtilen bilgiye göre, elektrik, mekanik ve yangın danışmanlarının HGA mimarlık ile sözleşme imzalamıştır. Proje sürecinde IPD yöntemlerinin takip edildiği ve riskin paydaşlar arasında dağıtılmış olduğu görülmektedir.

IPD takımı adı verilen mimari ekibin tüm paydaşlar ile haftalık toplantılar yaptığı ve bu toplantılarda işveren temsilcisi, mimar ve diğer mühendislerin bir araya geldiği, yönetim takımı adı verilen başka bir ekibin ise kalite ve kontrol amaçlı aylık toplantılarla bir araya geldikleri raporda belirtilmiştir. Proje sonunda paydaşların düzenli toplantıları verimli bulunduğu gözlemlenmiştir.

Raporda belirtildiği üzere, işveren büyük ölçekli projelerde IPD yöntemlerinin verimli olacağını fakat bütçesi beş milyon dolardan aşağı olan projeler için gerekli olmayacağı yorumunda bulunmuştur. Ayrıca işverenin ilk görüşü tüm mekanik tesisatı modellemenin gerekli olmadığı yönünde olduğu belirtilirken proje sonunda dijital bir ikizin elde edilmesinin önemli bir varlık olduğunu ve işletme sırasında bu bilginin kullanılması fikrini olumlu bulduğu not edilmiştir. Vaka çalışmasında, projelendirme kısmında daha çok vakit harcandığı fakat uygulama sırasında stres seviyesi düşük bir çalışma ortamının elde edildiği kanısının hakim olduğu görülmektedir.

#### 4.4 Sutter Health Fairfield Medical Ofis Binası

AIA'nın 2010 yılında yaptığı çalışmadan alınan bir diğer örnek medikal bir ofis binasıdır. Proje 6500 metrekare alanına sahiptir. Onkoloji, pediatri yönetim birimleri gibi bölümleri vardır. HGA mimarlık projeyi görece küçük ölçekli olması dolayısıyla ortaklaşa çalışmayı deneyimlemek için bir fırsat olarak gördüğünü raporlarında belirtmiştir.

Mimarlık firması ve yüklenici firmanın daha önce geleneksel yöntemler ile yürütülen başka bir projede beraber çalıştıkları raporda belirtilmiştir. Ekiplerin IPD yöntemi ile birlikte çalışma deneyimlerinde paydaşlar arasında risk paylaşımının yapıldığı ve iyi bir iletişim ortamının kurulduğu gözlenmiştir.

İşveren, mimar ve yüklenici firma arasında düzenli toplantıların düzenlendiğini belirten raporda, Tümüleşik Proje Takımı (IPT – Integrated Project Team) adı verilen bir takım oluşturulduğu; bu ekibin içinde işveren, mimar ve yüklenici temsilcilerinin yanı sıra elektrik, mekanik gibi alt yüklenicilerin de haftalık toplantılara katıldığı bildirilmektedir. Bunun dışında çekirdek ekip adı verilen, yine işveren, mimar ve yüklenici firmanın yüksek seviye yetkililerinden oluşan bir başka ekip ise her ay IPT tarafından çözülememiş konuları çözüme kavuşturmak için toplandığı araştırma notlarında görülmektedir. Rapora göre yüklenici firma yapı ve süreçten memnun kalmıştır. Proje zamanında ve bütçenin altında bir maliyetle tamamlanmıştır.

#### 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç olarak IPD ve BIM destekli teslim yönteminin diğer yöntemlere göre proje başlangıcında daha koordineli ve planlı bir çalışma gerektirmesi iş yükünü erken aşamada artırmakta fakat son ürüne ulaşırlırken daha az problemlili bir sürece daha hızlı ve doğru bütçeler ile ulaşmamızı sağlamaktadır. Sürecin daha çok pratik edilmesi ve sektördeki ile paylaşılması daha hızlı gelişime sebep olacaktır. Tasarım fikrine başlarken BIM kullanılacağına bilincinde olmak ve tasarımı BIM süreçlerinde göre yönlendirmek tüm sürecin daha istikrarlı ve daha az problemlili geçmesi konusunda yardımcı olacağına inanılmaktadır. Son ürünün kime ait olduğu konusunda tartışmalar olsa da ürün kolektif bir ortak son ürün olarak nitelendirilebilir. Vaka çalışmalarında farklı motivasyonlara sahip olan şirketlerin çoğunlukla hedeflerine ulaştığını ve IPD yöntemlerini bir sonraki projelerinde uygulama konusundaki isteklerindeki artış gözlemlenmiştir. IPD'nin yeni bir yöntem olması sebebi ile paydaşların geçmiş tecrübelerinin az olmasına rağmen henüz ilk deneyimlerinde gözle görülür faydalar sağlandığı ortaya konulmuştur. IPD yöntemlerini kullanan şirketler arttıkça sektördeki tecrübenin artması ile elde edilen faydanın artacağına inanılmaktadır. IPD yönteminde iletişimin önemi dikkat çekmektedir. Daha kuvvetli iletişim ve takım çalışmasının projelendirme aşamasında daha doğru sonuçlar elde ederek uygulama sırasında daha az hataya sebep olunmasına yardımcı olduğu görülmüştür. Şirketlerin deneyimi olmamasına rağmen IPD yöntemine geçişteki isteklerinin yüksek olması ve geçiş süreçlerinin çok zorlayıcı olmaması IPD yöntemine geçmek isteyen şirketler için bir motivasyon olarak görülmektedir.



## 6. KAYNAKLAR

- Adetola, A., 2011. Collaborative engagement approaches for delivering sustainable infrastructure projects in the AEC sector
- AIA, 2007. Integrated Project Delivery A Guide, Version 1, California
- AIA, Minnesota., 2012. AIA, Minnesota School of Architecture, Integrated Project Delivery: Case Study
- Ambrose, A., 2006. Plan is Dead: to BIM or not to BIM, that is the question - Computing in Architecture - Re-Thinking the Discourse - ASCAAD, 2006
- Andary, E., 2020. Integrated project delivery implimentation framework for water and waste water treatment plant projects. 27, 609-633
- CMAA, 2010. Managing Integrated Project Delivery. [https://www.leanconstruction.org/wp-content/uploads/2016/02/CMAA\\_Managing\\_Integrated\\_Project\\_Delivery\\_1.pdf](https://www.leanconstruction.org/wp-content/uploads/2016/02/CMAA_Managing_Integrated_Project_Delivery_1.pdf)
- Çileli, E., 2020. Türkiyede BIM Tabanlı Yapım Projelerinin Tasarım Süreçlerinin IPD ile ilişkilendirilmesi Analizi ve Proje Süreç Matrisine Adaptasyonu
- Jones, B., 2014. Integrated Project Delivery for Maximizing Design and Construction Considerations Regarding Sustainability
- Karzouna, A., 2018. Assessing the Benefits of the Integrated Project Delivery Method: A Survey of Expert Opinions
- Yıldız, N., 2021. Yapı Bilgi Modellemesinin İnşaat Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi
- Ma, Z., 2018. A dedicated collaboration platform for integrated Project Delivery. Automation in Construction 86, 199-209
- Özpercin, G., 2016. Integrated Project Delivery Method Using BIM to Support of Sustainable Design and Construction, 57
- Pastar, M., 2021. Which Project Delivery Method Is Best for Your Project and Why?
- Porwal, A., ve Hewage, K., 2013. Building Information Modelling (BIM) partnering framework for public construction projects. Automation in Construction, 31, 204-214
- Salah, F., 2014. Investigations of strengths and weakness of 4D BIM Software
- Link1: AIA, Minnesota, 2012  
[https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/201408/aia\\_2012\\_issued.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/201408/aia_2012_issued.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Link2: AIA, 2010  
<https://www.ipda.ca/site/assets/files/1111/aia-2010-ipd-case-studies.pdf>