



**T.C. ULAŖTIRMA VE
ALTYAPI BAKANLIĞI**

BIM TEKNİK ŖARTNAMESİ ve İHALE DOKÜMANLARI

ULAŖTIRMA PROJELERİ
Yapım İŖleri İhaleleri



Yatırım Planlama, İzleme ve Program Yönetimi Projesi

YPP-UAB-SOZ-SRT-001
Rev. No. :3



YÖNETİCİ ÖZETİ

BIM (Building Information Modeling), bir projenin çeŖitli unsurlarını kapsayan üç boyutlu bir dijital modelin ve tüm iş akıŖlarındaki bilgi yönetim sisteminin oluşturulmasını içermektedir. Bir yazılım aracı olarak tek başına ele alınmamalı, yapı geliştirme süreçleri boyunca proje paydaŖlarının entegrasyonunu koordine eden sayısal bir proje yönetim sistemi olarak düşünölmelidir.

Daha önceki projelerden elde edilmiş tecrübelerden faydalanılarak hazırlanan bu belge T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı kurum ve kuruluşların yapım işleri ihalelerine BIM süreçlerini entegre edebilmeleri amacıyla oluşturulmuştur. Hazırlık sürecinde mevcut standart ve teknolojilerle birlikte Türkiye Cumhuriyeti'nin kendine özgü yapı kültüründeki ihtiyaçlar da dikkate alınmıştır. Gelişen teknoloji ve endüstri uygulamaları karşısında Bakanlık bünyesinde yapılan düzenlemelerle güncelliğinin koruması hedeflenmektedir.

Belgenin ilk bölümünde İhale Dokümanı Eklemeleri başlığı altında Sözleşme Tasarısı ve İdari Ŗartnameye yapılması gereken eklemeler yer almaktadır. İkinci bölümde ise ihalelere dahil edilmesi gereken BIM Teknik Ŗartnamesine ait standart form sunulmuştur.

BIM Teknik Ŗartnamesi standart ve esnek bir form olup, işin dahil olduğu proje tipine (ör. Havalimanı, Karayolu, Raylı Sistem v.b) uygun BIM Kullanım Hedeflerinin ve teslim gereksinimlerinin belirlenmesine imkan tanımaktadır. Ŗartname bir yapım projesinin başlangıcından bitişine kadar gerekli bilgi yönetim içeriğinin tamamını kapsamaktadır. Yüklenici tarafından hazırlanacak **BIM Uygulama Planı** ve diğer ekler bu içeriğin uygulamasına destek olmalıdır.

İHALE DOKÜMANLARI EKLEMELERİ



İHALE DOKÜMANLARI EKLEMELERİ

Sözleşme Tasarısı

Madde 33 – Diğer Hususlar

33.x. Yüklenici, çalışmalarını sözleşme ekinde verilen BIM Teknik Şartnamesi ve eklerinde belirtilen hususlara uygun olarak yapacaktır.

İdari Şartname

Açık İhale Usulü

Madde 7 – İhaleye katılabilmek için gereken belgeler ve yeterlik kriterleri

7.5.4. İsteklinin teklifi kapsamında sunması gerektiği teknik şartnamede belirtilen belgeler.

Madde 46 – Diğer Hususlar

46.x İstekliler, bu iş kapsamında belirtilen çalışmaların tamamlanması için BIM Teknik Şartnamesinde belirtilen şartları dikkate alarak, öngördükleri Taslak BIM Uygulama Planını teklifleri ekinde sunacaklardır.

Belli İstekliler Arasında İhale Usulü

Madde 7 – İhaleye katılabilmek için gereken belgeler ve yeterlik kriterleri

7.1. Teklif vermeye davet edilen adayların ihaleye katılabilmeleri için aşağıda sayılan belgeleri teklifleri kapsamında sunmaları gerekir:

h)İsteklinin teklifi kapsamında sunması gerektiği teknik şartnamede belirtilen belgeler.

Madde 46 – Diğer Hususlar

46.x. İstekliler, bu iş kapsamında belirtilen çalışmaların tamamlanması için BIM Teknik Şartnamesinde belirtilen şartları dikkate alarak, öngördükleri Taslak BIM Uygulama Planını teklifleri ekinde sunacaklardır.



Pazarlık Usulü İhale (21. madde (a),(b),(c),(d),(e))

Madde 7 – İhaleye katılabilmek için gereken belgeler ve yeterlik kriterleri

7.5.4. İsteklinin teklifi kapsamında sunması gerektiği teknik şartnamede belirtilen belgeler.

Madde 48 – Diğer Hususlar

48.x - İstekliler, bu iş kapsamında belirtilen çalışmaların tamamlanması için BIM Teknik Şartnamesinde belirtilen şartları dikkate alarak, öngördükleri Taslak BIM Uygulama Planını teklifleri ekinde sunacaklardır.

BİM
TEKNİK ŞARTNAMESİ



BIM TEKNİK ŖARTNAMESİ

Kısaltmalar

BIM (Building Information Modeling)	Yapı Bilgi Modellemesi
CAD (Computer-Aided Design)	Bilgisayar Destekli Tasarım
MEP (Mechanical, Electrical & Plumbing)	Mekanik, Elektrik ve Sıhhi Tesisat
QTO (Quantity Takeoff)	Adet Metrajı
MTO (Material Takeoff)	Malzeme Metrajı
LOD (Level of Detail)	Görsel Detay Seviyesi
LOI (Level of Information)	Bilgi Detay Seviyesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
2B	İki Boyut
3B	Üç Boyut



1. GiriŖ

BIM Teknik Ŗartnamesi T.C. UlaŖtırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı Kurum ve KuruluŖlar tarafından yürütülecek projelerde BIM (Yapı Bilgi Modellemesi) süreçlerinin yönetimi için gerekli uygulama esaslarını içermektedir. BIM, bir projenin çeŖitli unsurlarını kapsayan üç boyutlu bir dijital modelin ve tüm iŖ akıŖlarındaki bilgi yönetim sisteminin oluŖturulmasını içermektedir. Bir yazılım aracı olarak tek başına ele alınmamalı, yapı geliştirme süreçleri boyunca proje paydaŖlarının entegrasyonunu koordine eden sayısal bir proje yönetim sistemi olarak düşünölmelidir. BIM, projenin ayrılmaz bir parçası olarak uygulanacaktır. Bu Ŗartname sözleşme dahilindeki iŖ kapsamında kullanılmak üzere Madde 1.2’de belirlenen kapsam ve hedefler doğrultusunda düzenlenmiŖtir. T.C. UlaŖtırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı Kurum ve KuruluŖlar belgenin devamında **İdare**, İŖi alan taraf **Yüklenici**, DanıŖman firma ise **DanıŖman** olarak adlandırılacaktır.

1.1. Amaç

BIM sürecinin ana amacı olan **disiplinler arasındaki iletiŖim ve iŖbirliđinin arttırılması** için, farklı disiplinler tarafından üretilecek 3B modellerin tek bir birimde toplanması ve modelleme aŖamasında aynı standartların kullanılması büyük önem taşımaktadır. Bilgi teknolojileri yapı sektörüne uyarlanarak yalnızca yapı inŖa etmekle kalmayıp aynı zamanda proje yaŖam döngüsü boyunca süreçlerin etkin bir Ŗekilde yürütölmesine imkan tanıyan bilgi üretilmesine ve yönetim sisteminin kullanımı ön plana çıkmaktadır.

BIM modellerin oluŖturulması ve sayısal süreçlerin tesis edilmesiyle projenin çeŖitli aŖamalarında madde 1.2’de belirlenen kapsamların yerine getirilmesi amaçlanmaktadır. Buna göre, BIM modellerinin bu çalıŖmalara olanak tanıyacak ölçüde veri anlamında düzenli ve yeterli parametrelere sahip, modelleme anlamında hatasız olması mümkün olan en erken aŖamalarda doğru alt yapının oluŖturulması ve sürekli kalite kontrollerin yapılması ile mümkün olacaktır.

BIM sistemi kullanımını sadece üç boyutlu modelleme ile sınırlı kalmayarak aynı zamanda **bilginin doğru olarak kullanılmasını** da hedeflemektedir. Bu nedenle projelerin farklı aŖamalarında aŖađıda tarif edilmiŖ baŖlıklar dâhilinde BIM sürecinin kullanılması talep edilmektedir.



1.2. Proje Kapsamı

Bu BIM Teknik Ŗartnamesi [Buraya İŖin adını yazınız] iŖi kapsamında hazırlanmıŖtır. İŖ kapsamında belirlenen BIM kullanım gereksinimleri aŖađıda listelenmiŖtir. BIM modelleri ve ilgili sayısal sŖreçler, Ŗartnamede tanımlanan teslim gereksinimlerini yerine getirmek için belirtilen koŖullara uygun oluŖturulacaktır. Belirtilen maddeler haricinde kalan baŖlıklar bu iŖ kapsamında kullanılmayacak ve ilgili hŖkŖmleri uygulanmayacaktır.

- 1. Madde 2.1 Ortak Veri Ortamı**
- 2. Madde 2.2 3B GŖrselleŖtirme**
- 3. Madde 2.3. 2B Proje Belgelerinin Ŗretilmesi**
- 4. Madde 2.4. 3B Koordinasyon**
- [Burada istenilen maddeye referans veriniz.]
- [Burada istenilen maddeye referans veriniz.]
- [Burada istenilen maddeye referans veriniz.]
- [Burada istenilen maddeye referans veriniz.]
- [Burada istenilen maddeye referans veriniz.]



2. BIM Kullanım Hedefleri

Projelerde uygulanması planlanan genel BIM kullanım hedefleri aŖađıdaki gibidir.

2.1. Ortak Veri Ortamı

Ortak Veri Ortamı, yönetilen bir süreç aracılığıyla her bir bilgiyi toplamak, yönetmek, yaymak ve arŖivlemek için herhangi bir proje veya varlık için kullanılan bilgi kaynağıdır. Bu sayede proje sürecinde üretilen ve paylaşılan bütün bilgi ve belgeler tek bir kaynaktan takip edilebilir hale gelecektir.

2.2. 3B GörselleŖtirme

Tüm disiplinlere ait projelerin 3 boyutlu ortamda parametrik olarak modellenmesidir. Kullanılan BIM modeli ile sunulan renderlar uyumlu olacaktır. Kullanılan modelleme aracının yeterli kaliteye sahip olmadığı durumlarda İdare ek yazılımlar kullanılmasını talep edebilir. İdare tarafından talep edildiğinde Yüklenici tarafından işin gidiŖatını gösteren sunum yapılacaktır. Hazırlanacak olan resimler teknik Ŗartnamede ilgili bölümde istenilen format ve kalitede sunulacaktır.

2.3. 2B Proje Belgelerinin Üretilmesi

Doğrudan 3 boyutlu modellerden üretilen pafta belgelerdir. Proje belgeleri dijital ortamda ya da basılı olarak kullanılabilir. Yüklenici, İdare'nin talepleri doğrultusunda **BIM Uygulama Planında** belirtilecek paftaların 2B olarak üretilmesinden sorumludur. 2 boyutlu paftaların 3 boyutlu modellerden üretilmesi gerekli olup İdare'nin onay verdiği durumlarda sadece 2 boyutlu paftalar üretililebilecektir.

2.4. 3B Koordinasyon

Farklı disiplinler tarafından üretilen modeller birleŖtirilerek hazırlanan koordinasyon modeli üzerinden görsel kontrollerin ve çakıŖma testlerinin yapılmasıdır.

BIM sürecinde projede uygulanacak olan koordinasyon süreçlerinin ana amaçlarından bir tanesi dijital çakıŖması olmayan (Clash Free/Zero Clash) bir modele ulaŖmaktır. Bu amaçla koordinasyon



modeli üzerinden yapılan çakışma testleri ile farklı disiplinlere ait tasarımların birbiriyle uyumu kontrol edilecektir. Diğer taraftan, ekiplerin bir araya geldiği koordinasyon toplantılarında 3 boyutlu model üzerinde yapılan yorumların çözümü için gerekli tasarım değişikliklerinin takibi 3 boyutlu koordinasyon kapsamında yapılacaktır.

2.5. Metraj ve Maliyet Tahmini

İhale dokümanlarında yer alan birim fiyat tarifleri ve pozlarına uygun olarak, 3 boyutlu modeller üzerinden metraj ve maliyet tahmininin yapılmasıdır. Modelden üretilecek metraj listeleri elemanlara tanımlanan birim fiyat poz numaraları ile takip edilecektir. Modellenen her elemanın bir birim fiyat pozuna ait olmasına ve birim fiyat pozu ile ilgili parametre içermeyen elemanın modelde yer almamasına özen gösterilecektir. Modellerden alınan metraj tabloları poz numarasına göre filtrelemeye imkan verecektir.

Modellerden, betonarme hacmi, malzeme miktarı ve buna bağlı olan metrajların alınması hedeflenmektedir. Tüm modele ait beton metrajı alınabildiği gibi beton sınıfına ve kullanım yerine göre (tünel, vs.) de gruplamaya imkân vermelidir.

Tünel kazısı modellenecektir. Tünel tipi ve destek sistemine göre kazı, beton ve iksa elemanlarının metrajı parametrik olarak (grafiksel olmayan veri) alınabilmelidir.

Yüklenici metraj çalışmalarında izleyeceği yolu, birim fiyat poz numaralarında gerekli durumlarda kırılımları nasıl yapacağını ve örnek alışmaları **BIM Uygulama Planında** açık bir şekilde tarif etmelidir.

2.6. 4B Planlama

3B modele zaman boyutunun eklenmesi ile yapım, bakım, yenileme, güçlendirme vb. aşamalarının planlamasıdır. Yapım süreci boyunca kullanılan tüm belgelerin ileride kullanılabilir belgeler elde edileceği göz önünde bulundurulacaktır. Yüklenici projenin tüm inşa sürecini kapsayan iş programı hazırlamak ve hazırlanan iş programı ile 3B BIM modelinin uyumlu olmasını sağlayacaktır.



2.7. Mühendislik Analizleri

Akıllı modelleme yazılımının, tasarım özelliklerine dayalı olarak en etkili mühendislik yöntemini belirlemek için BIM modelini kullanılmasıdır. Gerekli yazılımlar kullanılarak yapılan analiz ve üretilen bilgilerle yapının hem proje aşamasında hem de işletme aşamasında verimli kullanımına olanak sağlanır. Bu bilgilerin geliştirilmesi, binanın sistemlerinde kullanılmak üzere mal sahibine ve / veya işletmeciye iletilecek olanların temelini oluşturur (enerji analizi, yapısal analiz, acil durum tahliye planlaması, vb.). Bu analiz araçları ve performans simülasyonları, tesisin tasarımını ve gelecekteki yaşam döngüsü boyunca enerji tüketimini önemli ölçüde iyileştirebilir.

2.8. Yapım Süreçlerine Veri Aktarımı

Yapım sürecinde kullanılacak imalat detaylarının üretimine uygun olarak modelleme içeriklerinin hazırlanmasıdır.

Modelin tasarım sonrasında projenin yapım sürecinde kullanılması amaçlanmaktadır. Yapım sürecinde mevcut modeller geliştirilerek saha imalatlarının yapılmasına esas belgeler üretileceği (imalat çizimleri, malzeme onay formları ve çizimleri vb.) göz önünde tutulmalı, bu hedeflere uygun modelleme yapılmasına özen gösterilmelidir. Yüklenici hazırladığı **BIM Uygulama Planında** mevcut modelin yapım süreçlerinde hangi seviyede kullanılabileceği ve kullanılabilecek akıllı eleman parametreleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler verecektir.

2.9. İşletme Süreçlerine Veri Aktarımı

Yapının işletme aşamasında verimli kullanımına olanak sağlama amacıyla ilgili bilgilerin ve BIM modellerinin üretilmesidir.

Planlama aşamasından yapım aşamasının sonuna kadar gelişen BIM modeli ve belirlenen gereksinimler çerçevesinde oluşturulan BIM ile ilgili bilgi ve belgeler, proje kapsamında inşa edilen yapının işletme aşamasında da etkin bir şekilde yönetilmesi için kullanılabilir. Bu hedefi yerine getirebilmek için İdare tarafından belirlenecek aşamada işletme aşamasında gerekli olacak bilgiler belirlenerek, bu bilgilerin de modele işlenmesi ve/veya BIM Modellerinin işletme aşamasında hedeflenen kullanıma elverişli olması için gerekli görülen bütün bilgiler ile oluşturulması gerekmektedir. Paydaşlar modelin işletme aşamasında da kullanılacağını göz



önünde bulundurarak gerekli önlemleri alarak doğru yaklaşımlar ile modelleme süreci yürütülmelidir. Bu doğrultuda, yapılacak işler **BIM Uygulama Planında** tarif edilmeli ve gerekli görüldüğü ölçüde düzenlenmelidir.



3. Bilgi Yönetim Altyapısı

Yüklenici, Madde 3.3 Donanım ve 3.4 Yazılım hükümlerinde belirtilen gereksinimleri sözleşmenin imzalanmasına müteakip en geç 30 takvim gününde Danışman /İdare'nin onayına sunmak ve onay tarihinden itibaren en geç 60 takvim günü içinde donanımı temin ederek aktif hale getirmek zorundadır. Danışman/İdare'nin sağlanacak altyapı ile ilgili öneri ve Ŗikâyetlerinin dikkate alınması esastır.

Periyodik toplantılarda model üzerinde yapılacak sunum ve çalışmalar için gerekli yüksek çözünürlüklü sunum donanımının hazırlanması Yüklenicinin sorumluluğundadır.

Yüklenici, sağlayacağı altyapı hizmeti ile veri transferinde herhangi bir sorun olmamasını sağlayacaktır.

3.1. Proje Yönetim Sistemi (Ortak Veri Ortamı)

Proje Yönetim Sistemi (Ortak Veri Ortamı) bütün proje bilgi ve belgeleri için ortak bir veritabanı niteliği taşır. BIM süreçleri kapsamında hazırlanacak bütün proje belgelerinin (2B çizimler, metraj çalışmaları vb.) Proje Yönetim Sistemine uygun üretilmesi gerekmektedir. BIM süreçleri için ana gereksinim olan, model içinde herhangi bir görünüşte (kesit, görünüş, plan, metraj, vs.) yapılacak değişikliklerin ilgili tüm bölümlerde güncellenmesi şartından dolayı üretilen tüm proje belgelerinin (Bkz. Proje Belgelerinin Üretilmesi) birbiri ile tutarlı olmaları gerekmektedir.

Proje belgelerinin birbiri ile tutarlı olması için gerekli ön hazırlıkların yapılması, BIM sürecinde sistemin işler kılınarak belgelerin tutarlı üretilmesi Yüklenici sorumluluğundadır. Üretilen modele farklı açılardan bakarak türetilecek farklı proje belgelerinin en güncel verileri içermesinin sağlanması yine Yüklenici sorumluluğundadır.

İdare'nin Proje Yönetim Sistemini Yükleniciye önermemesi durumunda; Yüklenici, proje taraflarının kullanabileceği ortak bir Proje Yönetim Sistemini Danışman/İdare'ye önermek ve kurmak zorundadır. Kullanılacak sistemin kabulü Danışman/İdare'nin onayına tabidir.

Yüklenici, proje belgelerinin üretiminde, onaylı iş programına bağlı kalmak ve buna uygun olarak üretim yapmak, tüm ilgili birimlerin yetkileri dâhilinde ulaşacağı dosya paylaşım altyapısını kurmak ve yönetmek ile sorumludur. Ayrıca; (Madde 2.6'nın Ŗartnameye dahil edilmesi



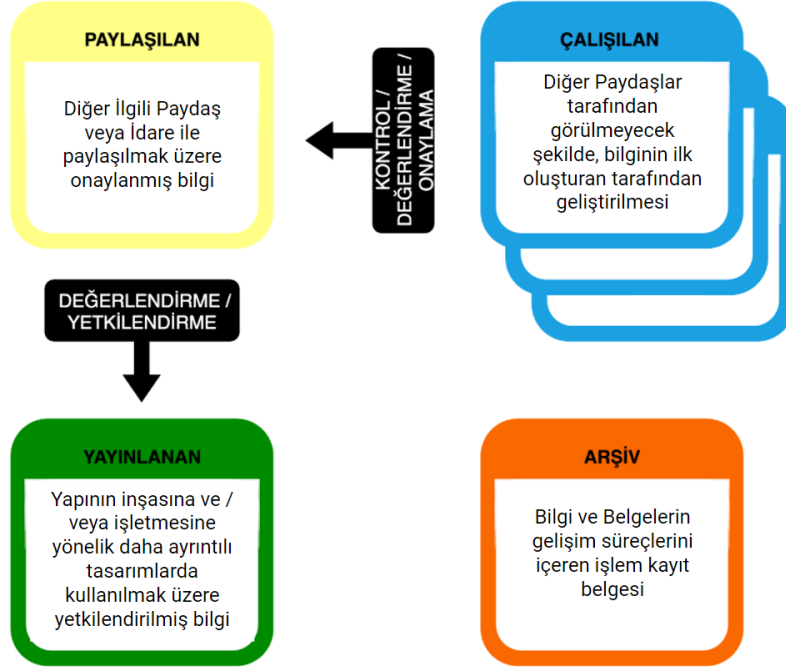
durumunda) iŖ programına göre (Bkz. 4B Planlama) ilerlemeleri düzenli olarak raporlamak ile de sorumludur.

Kullanılacak Proje Yönetim Sistemi aŖađıdaki koŖulları sağlamalıdır.

1. İdare'nin onayladığı/kullandığı sistem üzerinden yönetilecektir. Yüklenici, Proje Yönetim Sistemi ile ilgili tüm yazılım, donanım ve teknik destekten sorumludur.
2. Verilerin korunması Yüklenicinin sorumluluğundadır. İdarenin uygun görmesi durumunda Proje Yönetim Sisteminin Yönetici yetkisi DanıŖman ya da baŖka bir kuruma verilebilir.
3. Proje Yönetim Sistemi, proje ve teknik belgelerin paylaŖımına ve revizyonlarının kontrol edilebilmesine olanak sağlayacaktır.
4. Proje ve teknik belgelerin revizyon talepleri, iŖ akıŖları kronolojik sıra ile takip edilecektir.
5. Proje Yönetim Sistemi, tüm yazıŖmaların ortak bir sistem üzerinde takibine ve veri paylaŖımına imkân verecektir.
6. DanıŖman/İdare, kurulan proje yönetim sistemindeki CAD, BIM ve diğer tiplerdeki belgelere eriŖebilecektir.
7. Dosya/klasör bazında yetkilendirme yapılabilmelidir. Dosyaların indirilmesi sınırlandırılabilmelidir.
8. Mühendislik belgelerine açıklama yazma ve bu açıklamaları raporlama olanağı sağlamalıdır.
9. Yüklenen dosyaları belge özellikleri veya dosya içeriğine göre arama olanağı sağlamalıdır.
10. Evrak alıŖveriŖinin proje ve taraflar ile iliŖkilendirilerek proje ekibi ve paydaŖların koordineli alıŖmasına, bilgi ve belgelere yetki hiyerarŖisinde eriŖmelerine imkân vermelidir.
11. İŖ akıŖları oluŖturulmasına ve iŖletilmesine olanak sağlamalıdır. Proje boyunca iŖ akıŖlarında ortaya çıkabilecek deđiŖiklikler kolayca sisteme yansıtılmalıdır.
12. İŖ akıŖları ilgililerine e-posta ile uyarı gnderebilmelidir.
13. İŖ süreçlerindeki ve onaylardaki gecikmelere karŖı uyarı mekanizması içermelidir.
14. İŖ akıŖı aksiyonlarının ve onayların mobil cihazlarla yapılabilmesi mümkün olmalıdır.



15. Onay verecek sorumluların yetkilerini delege etmesine izin vermelidir.
16. Proje ve hakediŖ takibini; yüklenici, proje, proje evresi bazında belge olarak tutabilmelidir.
17. Toplantı notları, sunumlar, malzeme onayları gibi belgelerin takibi yapılabilmelidir.
18. Kullanıcı ve yöneticilerin kendi raporlarını oluşturabileceği ve bu raporları başka kullanıcılar ile paylaşabileceği ortama sahip olmalıdır.
19. Proje süresince deđiŖtirilebilen / geliŖtirilebilen sisteme sahip olmalıdır.
20. DanıŖman/İdare tarafından istenen birden fazla para birimini desteklemelidir.
21. Mobil cihazlar üzerinden sürekli eriŖim olanağı sağlamalı, aç (web) ve bulut (cloud) tabanlarını desteklemelidir.
22. İŖ'e ait tüm veriler, bulut (cloud) üzerinden, DanıŖman/İdare tarafından onaylanan tasnif sistemi ile (kolay eriŖilebilir, geliŖime açık, aŖamalı, zamana göre, konuya göre vb.) arŖiv oluşturulabilmelidir.
23. Ortak Veri Ortamında bulunan bütün belgelerin güncel revizyonlarının durumları(state); çalıŖılan, paylaŖılan veya yayınlanan olarak belirlenmelidir.
24. Belgeler üzerinde yapılan deđiŖikliklerin izlenmesine ve kayda alınmasına imkan tanıyan "arŖiv" durumu da kullanılmalıdır.
25. Belgelerin durumlar(state) arası geçiŖleri onaylama ve yetkilendirme süreçlerinden geçmelidir.
26. Belge durumların (çalıŖılan, paylaŖılan, yayınlanan, arŖiv) tanımları TS EN ISO 19650-1 12.2, 12.4, 12.6 ve 12.7'de tarif edildiği Ŗekilde belirlenecektir.
27. Bütün belgelerin revizyon ve statü kodları belge isimlerinde değil ilgili belgelerin metadatalarında belirtilmelidir.



Ortak Veri Ortamı Anlayışı (TS EN ISO 19650-1)

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS); sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik coğrafi konuma dayalı, grafik ve grafik olmayan her tür koordinatlı bilginin; toplanması, depolanması, işlenmesi, birbiri ile ilişkilendirilmesi, güncellenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren donanım, yazılım, personel ve yöntemlerin oluşturduğu bir karar destek sistemidir.

Yüklenicinin bu sözleşme kapsamındaki iş doğrultusunda CBS ile ilgili sorumlulukları aşağıda belirtilmiştir.

1. CBS’de kullanılacak veri dosyalarının oluşturulmasına dair iş ve işlemleri yapmak.
2. CBS sistemi kapsamında oluşturulan portal ile uyumlu veri oluşturmak ve idareye sunmak.
3. CBS hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi için İdarenin ihtiyaç duyacağı her türlü verinin iletilmesi ve temin edilmesi konularında çalışmalar yürütmek.
4. Coğrafi veri ve bilginin üretimine, kalitesine ve paylaşımına yönelik standartlar ile bunlara ilişkin temel politika ve stratejilerin belirlenmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmalara katkıda bulunmak.



5. Proje başlangıcından sonuna kadar CBS sistemi kapsamında oluşturulan portala uygun dosyaların üretilmesinden ve ilgili diğer süreçlerden sorumlu olacak bir personeli atamak.

3.3. Belge Kodlama Sistemi

Yüklenici; proje sürecince üretilecek ve paylaşılacak ilgili bütün bilgi ve belgelerde kullanılacak Belge Kodlama Sistemi oluşturarak bu sistemi sunacağı **Belge Kodlama Raporunda** tarif edecektir. Belge Kodlama Sistemi ihtiyaç ve İdare talepleri doğrultusunda revizyona uğrayabilecek bir Ŗekilde yapılandırılmalıdır. Sistemde bir revizyon yapıldığı zaman, Belge Kodlama Raporu da güncellenecektir.

İdarenin kodlama sistemi vermemesi durumunda Yüklenici; projenin etap, grup, alt grup, imalat grup, iş kırılım, ana mahal ve mahal gibi konularda Belge Kodlama Sistemini oluşturulup, Danışman/İdare'nin talep ettiği detay seviyesinde raporlamaların yapılmasını sağlayacaktır. Bu kodlama sistemi sayesinde,

1. Teknik belge kodlaması
2. Mahal ve ekipman numaralandırma sistemi
3. BIM model dosya kodlaması
4. Model obje kodlaması
5. İş Programı Aktivite kodlaması gibi birbiri ile ilişkili disiplinlerin belge, pafta ve modellerinde aynı dilin kullanılması amaçlanmaktadır. Yüklenici tarafından kurulacak olan sistem, bu yapıya izin vermelidir.

3.4. Donanımlar

Yüklenici İdare'nin kullanımı için İdarenin kararı doğrultusunda bulut sistemi ya da ana sunucu temin edecektir.

Bulut sistemi ya da ana sunucu aynı zamanda proje hazırlık sürecinde kullanılacak Proje Yönetim Sistemi hükümleri ile uyumlu olacaktır. Seçilen sisteme ait donanım zellikleri **BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.



Yüklenici, Danışman/İdare'nin tüm projelere anlık ulaşımına olanak verecek düzeyde GB değerinde veri transferi sağlayan alt yapıyı kurmakla yükümlüdür.

Bulut sistemi seçilmesi durumunda gereksinimler İdare'nin talepleri doğrultusunda belirlenecektir.

3.5. Yazılımlar

BIM süreçlerinde kullanılacak yazılımların özellikleri ve sorumlulukları aşağıdaki belirtilmiştir:

- Yüklenici, İdare/Danışmanın kullanacağı tüm yazılımların lisanslarını temin edecektir. Kullanıcı sayısı, minimum 10 adet olmak üzere İdare tarafından belirlenecektir.
- Tüm yazılımlar, İdare'nin kullanmakta olduğu Proje Yönetim Sistemi ile bağlantı imkânı vermelidir.
- Danışman /İdare tarafından talep edilen eğitimleri verecektir.
- Tüm yazılımlar, proje süresinin iki yılı aşması durumunda İdarenin talep etmesi halinde güncel sürümleri ile yenilenecektir.

Yüklenici, Danışman /İdare'nin belirleyeceği personellere Proje Yönetim Sistemi üzerinden modele erişimlerine olanak verecek lisansları temin etmek zorundadır.

Proje süresince revizyon farkından dolayı geri dönüşü mümkün olmayan Yüklenici ve İdare arasında modellerin açılma problemi yaşanmaması için Yüklenicilerin ve İdarenin (Danışman/İdare, Yüklenici, Alt taşeronlar, vs.) aynı yazılımın hangi sürümünü kullanacağı İşin başında belirlenecektir ve **BIM Uygulama Planında** açıklanacaktır. Kullanılan yazılımın sürümü 2 seneden kısa süren projelerde değişmeyecektir. 2 seneden uzun süren projelerde İdare'nin karar verdiği zamanda ve sürüme geçiş yapılacaktır. Güncelleme yapılması gerektiğinde tüm paydaşların yazılım güncellemesi yine Yüklenicinin sorumluluğundadır. Bu güncellemenin hangi yazılımlar için ve nasıl yapılacağı **BIM Uygulama Planında** tarif edilmelidir.

3.6. Roller ve Sorumluluklar

Yüklenici, Danışman/İdare'nin talep ettiği tüm pafta, rapor ve belgeleri hazırlamak ve BIM sürecini uygulamaktan sorumlu, gereken sayı ve nitelikte BIM ekibini işin başında Danışman/İdare'nin onayına sunacaktır. Bu ekipler kendi uzmanlık (mimari, yapısal, mekanik,



elektrik vs.) alanlarında BIM modelleme araçları konusunda tecrübeli teknik elemanlardan oluşmalıdır.

Yüklenici, proje süresince Danışman/İdare'nin onaylayacağı niteliklerde BIM yöneticisi bulundurmak zorundadır.

Bu ekipler aşağıdaki maddelerden sorumlu olacaktır:

1. Danışman/İdare'nin talep ettiği tüm pafta, rapor ve belgelerini hazırlamak,
2. Danışman/İdare tarafından talep edilen dosya isimlendirmesi, pafta isimlendirmesi ve CAD – BIM teslim yöntemlerindeki tüm gereksinimleri yerine getirmek,
3. Projelerde yapılan tüm revizyonların BIM modelleri üzerinden yapılmasını sağlamak,
4. Çakışma analizlerini yapmak, üretilen çözümleri BIM model ortamında takip etmek,
5. BIM ekibi tarafından iletilen proje revizyonlarının CAD paftalarına aktarılmasını sağlamak,
6. İşin tüm aşamalarında BIM modelleri ve CAD paftalarının birbiri ile tam uyumlu olmasını sağlamak,
7. Modellerden birim fiyatlara uygun olarak metraj alınmasını sağlamak

Danışman/İdare, proje sürecinin aşamalarına göre gerektiği durumlarda bu maddelere ekleme yapabilecektir.

Yüklenici BIM organizasyonu ile ilgili bilgiyi **BIM Uygulama Planında** sunacaktır. Modelleme organizasyonu içerisinde bulunması gereken asgari personel aşağıdaki gibidir. İdare/Danışman aşağıda verilmiş olan asgari personele ek olarak projenin ihtiyaçlarına göre ek personel talep edebilir ve Yüklenici talep edilmiş olan bu personeli en kısa sürede projede görevlendirmelidir.



ve tecrübe sahibi; coğrafi veri topolojisi ve veri modelleme konusunda bilgi ve tecrübe sahibi personel

- Sisteme girilecek verileri derlemek
- Verilerin eksiksiz ve doğru Ŗekilde oluŖturulduđunu onaylamak için gözden geçirilmesini sağlamak,
- Veri giriŖi yaptıktan sonra kaynak belgelerin dosyalanması ve yönlendirilmesini yönetmek,
- TamamlanmıŖ alıŖmaları belirlenen sistemlere kaydetmek ve yedekleme iŖlemleri yapmak,
- Sisteme girilen verilerin gizliliğini korumak,
- Veri giriŖ personelinin iŖlemlerini denetlemek ve diğer ilgili ekiplerle koordinasyon sağlamak.

BIM Planlama Uzmanı: En az 3 yıl BIM ve/veya planlama deneyimi olan mimar / mühendis

- İŖ Programının hazırlanması ve takip edilmesi
- Planlama yazılımında WBS yapısını kurgulamak
- Planlama yazılımı ve 4D yazılımı arasında entegrasyonun yapılması

BIM Bilgi İŖlem Sorumlusu: Madde 3 Bilgi Yönetim Altyapısı ve alt maddelerinde bahsedilen Proje Yönetim Sistemi, Donanımlar ve Yazılımlar ile ilgili hükümlerden sorumlu olacak en az 3 yıl deneyime sahip personel. Ana Görevleri:

- BIM teknik altyapısını oluŖturmak
- Proje Yönetim Sistemini (Ortak Veri Ortamı) kurmak ve takip etmek
- İdare/ DanıŖman'ın BIM teknik altyapı sorunlarını gidermek

BIM Tasarım Yöneticisi: BIM modelleme araçları konusunda en az 5 yıl deneyimli ve obje kütüphanesi yönetme yetkinliğine sahip mimar / mühendis. Ana görevleri:

- Periyodik toplantılarda alınan kararlara göre gerekli iyileŖtirmeleri yapmak
- **BIM Uygulama Planını** hazırlamak ve güncellemek



- Modelleme sürecinin **BIM Uygulama Planı** ve BIM Ön Mühendislik belgelerini göre hazırlanmasını sağlamak
- Projenin ihtiyaçlarına göre çözüm önerileri getirmek
- BIM sürecinin gerçekleştirilebilmesi için standart ve süreçleri oluşturmak
- Farklı disiplinlerce hazırlanmış olan modelleri birleştirmek
- Çakışma testleri hazırlamak ve birleştirilmiş model üzerinde yönetmek
- BIM sürecinin koordinasyonunu sağlamak ve takip etmek
- Modellerin modelleme kalitesini kontrol etmek
- Planlama yazılımı ve 4D yazılımı arasında entegrasyonuna yardımcı olmak

BIM Disiplin Tasarım Uzmanları: BIM modelleme araçları konusunda en az 3 yıl deneyime sahip tecrübeli mimar / mühendis. Ana görevleri:

- Projedeki her bir disiplin için (Güzergah, Mimari, Yapısal, MEP, vb.) tasarım ve modelleme faaliyetlerini yürütmek
- Projedeki her bir disiplin için (Güzergah, Mimari, Yapısal, MEP, vb.) BIM modellerini yönetmek

3.7. Arşivleme

Yüklenici arşivleme mantığını TS EN ISO 19650-1 madde 12.7 “The archive state” bölümünü referans alarak İdarenin talepleri doğrultusunda geliştirilecektir.

Modellerin arşivlemesinin nasıl yapılacağı **BIM Uygulama Planında** tarif edecektir.

3.8. Verilerin Kullanım Hakkı

İdare bu proje için üretilen tüm CAD, BIM, Özel simülasyon ve tesis verilerinin sahibidir ve bu belgeleri istediği yerde kullanma ve Üçüncü Şahıslar ile paylaşma konusunda tam yetkilidir.

Yüklenici, modellerin düzenlenebilir hallerini paylaşacağını taahhüt eder.



Yüklenici, proje ile ilgili tüm bilgi ve belgelerin gizli olduğunu kabul etmekte olup bu gizliliğe tamamen uygun davranılacağını taahhüt eder.

Bu gizlilik uyarınca, Yüklenici, teklif konusu proje ile alakalı olarak, hazırlanacak herhangi bir bilgi ve/veya belgeyi İdare'nin yazılı izni/bilgisi olmadan, projenin hiçbir aşamasında gerek ihale süresince ve gerekse ihalenin sonuçlanmasından sonra hiç kimseyle paylaşmayacağını kabul ve taahhüt eder.

Yüklenici herhangi bir veriyi Üçüncü Şahıslarla paylaşmadan önce İdare'den yazılı izin almak zorundadır. Bu veriler; bunlarla sınırlı kalmamak kaydıyla belge, model, render çıktıları, lokasyon vb. bilgi ve belgeleri ihtiva eder. Yüklenici bunun için ek bir ücret talep edemez.



4. Model Bilgi Standartları

Bilgi standartları proje kapsamına bağlı olarak kullanılması zorunlu bilgi gereksinimlerini tarif etmektedir.

T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı bütün kurum ve kuruluşların bünyesinde hazırlanacak olan projelerde birden çok yüklenici görev yapacağından ortak dilin sağlanması için Model içeriklerinin aynı olması büyük önem taşımaktadır. Her yüklenicinin en az aşağıda talep edilen isimlendirmelere uygun olarak çalışması gerekmektedir. Bu sayede Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı bütün kurum ve kuruluşlar bünyesinde tüm projeler tek bir çatı altında toplanabilecek ve karşılaştırma/ birleştirme yapılabilecektir.

4.1. Başlangıç Görünümü

Başlangıç Görünümde, Proje Bilgileri, Model Bilgileri, Anahtar Plan ve Model Görsel Bilgileri yer alacaktır.

Proje Bilgileri kısmının açıklamalarında sırasıyla İşin Adı, Proje Kodu, Adres, İşveren ve Danışman yer alacaktır.

Model Bilgileri kısmının açıklamalarında sırasıyla Yapı Adı, Yapı Tipi, Disiplin, Aşama ve Revizyon No/ Tarih yer alacaktır.

4.2. Model Dosya İsimlendirmesi

Belge kodlamasına uygun modeller üretilmediği takdirde, belge kodunda bulunan ayraçların (“-“ yerine “_” kullanmak gibi) dahi yanlış kullanımı, Proje Yönetim Sistemi yazılımlarında versiyon takibi yapılamayacağı için işin başında bu konuya önem gösterilmelidir.

Belge Kodlama Sistemi hükümleri ile birebir uyumlu olmalıdır.

Model isimlerinde revizyon numarası kodlaması yapılmayacaktır. İsimlendirme, belge numarasında bitirilecek ve model ismi değiştirilmeyecektir. Revizyon numarası model içinde takip edilmeli ve Proje Yönetim Sistemi içinde metadata olarak atanmalıdır.

Yüklenici, modellemeye başlamadan önce disiplin bazında örnek model isimlendirmesini **BIM Uygulama Planında** örnekler ile göstermelidir.



Yüklenici, İş Programına uygun olarak sunacağı modelleri belge kodlama sistemine göre Proje Yönetim yazılımı içerisinde bulunduracaktır.

Belge teslim tutanağı ve Proje Yönetim Sistemi'nde bulunan model ismi aynı olmalıdır. Ofis standartlarının kullanılmadığı kontrol edilmelidir.

İdare/ Danışman tarafından isimlendirmenin uygun olmaması halinde Proje Yönetim Sistemine modeller yüklenmeden önce isimlendirme düzeltilmelidir.

4.3. Çakışma Testleri

Çakışma testlerinin dijital ortamda yapılacağı yazılımlarda çakışma test raporları hazırlanacaktır. İdare, gerekli gördüğü durumlarda raporlarda değişiklik yapabilir.

Çakışma testlerinin hangi disiplinler arasında olacağı ve önem sırası Çakışma Matrisleri ile Yüklenici tarafından **BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.

Yapısal model iç çakışmaları ve mimari model ile arasındaki çakışmaların çözüldüğü koordinasyon modelinde gösterilmelidir. Bununla birlikte MEP modelleri sunulduğunda çakışmaların çözüldüğü koordinasyon modelinde gösterilmelidir.

Gerek duyulduğu zamanlarda Çakışma Testlerinin değerlendirilmesi için toplantılar düzenlenecektir.

Çakışma matrisine göre testler hazırlanacak ve her çakışma testinin isimlendirmesi her model için tarif edilmiş formatta olacaktır. Bir testin iptal edilmesi durumunda o teste ait numara tekrar kullanılmayacak, arşiv mantığı ile korunmaya devam edilecektir.

Aşağıda yer alan kabuller projeye göre değişiklik gösterebilir, ekleme ve çıkarma yapılabilir.

Çakışma testleri **BIM Uygulama Planında** tarif edilecek bölgeler bazında, testin ihtiyacına göre set veya model elemanlarının seçimi ile yapılacaktır.

Disiplinler arası çakışmaların giderilmesi için model elemanlarında boşluk açılması gerektiği durumlarda (Perde, duvar, vb.) hangi koşullara göre boşlukların açılacağı (açılacak boşluğun şekli, bırakılacak offset miktarı, izolasyon durumu, vb.) disiplin bazında **BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.



Çakışma testlerinde kullanacağı kabulleri Y¼klenici, **BIM Uygulama Planında** açıklayacaktır. Çakışma testleri, sonuçları yönetmek ve takip edebilmek için gruplandırılacaktır.

Özellikle MEP elemanlarının çakışmalarını kontrol etmek için ekipman ve makina çevrelerinde bakım ve kullanım için gerekli boşluk alanları göz önünde bulundurularak çakışma testleri hazırlanacak, sistem bazında kabulleri **BIM Uygulama Planında** açıklanacaktır. Bu kabuller sistemlere göre değişiklik gösterebilir. Değişikliklerin kabulü İdarenin onayına bağlıdır.

Çakışma testleri *.html (tabular) olarak saklanacak ve periyodik olarak paylaşılacaktır. Çakışma testlerinin sonuçları Proje Yönetim Sistemi içerisinde takip edilebilmelidir.

Projenin tümünde sistemlerin birbiri ile modellenmesinden doğan (şap içi tesisat, asma tavan içi armat¼r, süzgeç vb.) çakışma sayılarını dijital raporda sıfırlamak mümkün olmayacağından, çakışması olmayan model olarak kabul edilecektir.

Y¼klenici, belirleyeceği bir yöntem ile çakışması olmayan modelin net tarifini **BIM Uygulama Planında** açık bir şekilde yapmalıdır.

Çakışması olmayan bir modelin oluşturulmasındaki ana amacın saha imalatlarında uygulanabilir bir modelin oluşturulması olduğu dikkate alınarak, imalatı etkileyebilecek konuların çözüme ulaştırıldığının raporlanmalıdır.

4.4. Kalite Kontrol

Y¼klenici sunacağı tüm modellerin kalitesinden sorumludur. Önce disiplinler kendi içinde model kalitesini kontrol etmelidir. BIM yöneticisi bu belgede tarif edilen sorumlulukları çerçevesinde, tüm disiplinlerin koordinasyonunu göz önüne alarak İdare'nin onayına sunmadan önce model kalitesini kontrol edecektir.

Modeller ilk aşamada **BIM Uygulama Planında** sunulacak olan Kontrol Listelerine göre değerlendirilecektir. Yapılan değerlendirme sonucu BIM Modeli Değerlendirme Raporu hazırlanacak ve Y¼kleniciye yazı ekinde iletilecektir. Y¼klenicinin bir sonraki paylaşım/ teslimde bu değerlendirme raporunda yer alan düzeltmeleri yapmaktan sorumludur.

Bu belgelere İdare tarafından gerekli gör¼ld¼đu takdirde yeni maddeler eklenebilir. Y¼klenici, belgelerin geliştirilmesi için öneride bulunabilir. Bu önerilerin uygulanması İdarenin onayına bağlıdır.



Yüklenici tüm modellerini, Proje Yönetim Sistemi dâhilinde paylaşmadan veya Danışman/İdare'nin onayına sunmadan önce kendi disiplinleri içinde kontrol formlarına göre kontrol edecektir. Modelleme yapılırken;

1. Yüklenici tarafından disiplin bazında görsel ve sayısal çakışmaların yapılmasına,
2. Modellerden metraj alınacağı için eleman bazında kontrollerin yapılmasına,
3. Modeller, yapım müdürlüklerine teslim edileceği ve iş programına altlık olarak kullanılacağı için imalata yönelik tasarım yapılmasına,
4. Temiz model olarak tanımlayabileceğimiz modellerin teslim edilmesine dikkat edilmelidir.

Temiz model olarak beklenenler aşağıda açıklanmıştır.

1. Modeller teslim edilmeden önce temizlenmeli, kontrol edilmelidir.
2. Model içinde koordinatında olmayan, bağlantısız (havada duran) elemanlar olmamalıdır.
3. BIM modellerinde tanımlanmamış, yanlış tanımlanmış ya da üst üste çakışan (clash) veriler olmamalıdır.
4. Özellikle tünellerin yapısı dikkate alınarak eleman birleşimleri kontrol edilmelidir.
5. Mahaller için doğru alanlar/hacimler oluşturulmalıdır.
6. Hazırlanan BIM modeli Madde 5 Disiplin Model Gereksinimleri hükümlerinde belirtilen asgari gereksinimleri karşılamak zorundadır.
7. BIM ve CAD (fontlar, ölçüler, çizgi kalınlıkları, renkleri vb.) standartları minimum gereksinimleri karşılamak zorundadır.
8. BIM Modellerinden üretilen paftalarda tanımlanamayan çizim varsa, bunlara dair bilgi verici rapor hazırlanmalıdır.
9. BIM Modellerinden üretilen paftalarda fontlar, ölçüler, çizgi kalınlıkları, renkleri vb. standartlar 2B Pafta Teslimi Gereksinimleri maddesindeki hükümlerinde belirtilen minimum gereksinimleri karşılamak zorundadır.
10. CAD olarak dışarı aktarılan çizimler her seferinde aynı/tek bir standartta olacak şekilde gerekli ayarlara sahip olmalıdır.



11. Referans olarak modelde kullanılan bilgilerden temizlenmelidir.
12. Paylaşılan/ sunulan tüm modellerin içerisinde bulunan bağlantı (model, 2B pafta, vb link) bilgileri Proje Yönetim Sistemi içinde bulunmalıdır.
13. Kullanılmayan bağlantılar teslim öncesi modelden temizlenmelidir.

Yukarıdaki maddelere ilaveten Yüklenici, modellerin hangi esaslara göre kontrol edileceğini **BIM Uygulama Planında** tarif edecektir.

Danışman/İdare'nin talep ettiği bilgiler doğrultusunda Yüklenici daha verimli olacak önerilerde bulunabilir. Bu önerilerin kullanılması Danışman/İdare'nin onayına bağlıdır. Danışman/İdare'nin onaylamadığı hiçbir sistemin geçerliliği yoktur.

BIM sürecinin gidişatını etkili bir şekilde takip etmek için düzenli toplantılar yapılacaktır. Bu toplantılar bütün disiplinlerin katılması gereken genel sürecin tartışıldığı toplantılar olacağı gibi sadece belli disiplinleri ilgilendiren ve ilgili birimlerin katıldığı kısa süreli disiplin toplantıları da olabilir. Koordinasyonu model üzerinden tamamlanmamış modellerden üretilmiş olan projeler veya belgeler İdare tarafından onaylanmayacaktır. Koordinasyon onayı alınmış olan model numaralarının onaya sunulacak olan belgelerde yer alması gerekmektedir. Bu numaralandırmanın nasıl yapılacağını Yüklenici **BIM Uygulama Planında** açıklayacaktır.

4.4.1. Model Elemanları

Genel olarak modellerin hazırlandığı yazılımlarda 300 MB üst sınırı olduğu göz önünde tutularak modellerin ağırlaşmaması için model elemanları kontrollü olarak modellere eklenecektir.

Belge kodlama sistemi ve **BIM Uygulama Planına** uygun olarak modellerden üretilen paftaların modelde görüntülemek, metraj tablolarına ulaşabilmek ve dosya boyutunu düşürmek için sadece 2 boyutlu objeleri içeren bir Master Model üretilenektir. Yüklenici, Master Model yapısı ile ilgili önerilerde bulunabilir.

Model eleman isimlendirmesi tüm elemanlar için standart olacaktır. Yüklenici, modelde kullanılan tüm mimari (tuğla duvar, kapı, vs.), yapısal (döşeme, kolon, merdiven, vs.) ve elektromekanik



sistem elemanlarının isimlendirmesini nasıl yapacağını (System/ Loadable Family olmasına bağlı olarak family/type ismi) **BIM Uygulama Planı**nda tarif edecektir.

Özellikle metraji alınacak, çakışma testine girecek, vb. elemanların isimlendirmesi standart olmalıdır. Generic Model ile üretilen elemanlar sınıflandırılabilir.

Yüklenici, İdare'nin kendisine model elemanlarının isimlendirmesini nasıl yapacağını tarif etmemesi durumunda sistematik, kolay anlaşılır bir isimlendirme seçecek ve İdare'nin onayına sunacaktır. İdare'nin onayından sonra model eleman isimlendirmesinin nasıl olacağı kesinlik kazanacaktır.

Teknik Şartname ve birim fiyat tariflerine uygun sistemi tarif eden kodlama ile isimlendirme oluşturulacaktır.

4.4.2. Seviye İsimlendirme

Her bir model içinde yer alan aks ve seviye isimlendirmesi bağlantılı tüm modellerde standart olmalıdır. Tüm disiplinlere ait modellerde (mimari, elektrik, vb.) aynı seviye isimlendirmesi kullanılacak ve belge kodlama sisteminde yer alan seviye isimlendirmesine göre yapılacaktır.

4.4.3. Model Görünümleri

Modelleme yazılımında kullanılacak olan görünüm (View) için Yüklenici kolay anlaşılır bir dosya yapısı seçecektir.

Elektromekanik disiplinlerinde sistem bazında ayrılan görünümde diğer sistemlere ait ekipmanlar bulunmamasına dikkat edilecek, sistemler ilgili görünümde verilecektir.

Gerekli görüldüğü takdirde görünüm; "Paylaşılan", "Sunulan", vb. gibi Yüklenicinin çalışma şekline uygun bir şekilde gruplandırılacak ve **BIM Uygulama Planı**nda tarif edilecektir.

Koordinasyon yazılımlarında model görüntüleyebilmek için tüm elemanların görülebildiği 3B görünüm oluşturulmalıdır.

Modeller teslim edilmeden önce kullanılmayan ve "tanımsız" görünümleri silinecektir.

Plan ve görünüşlerde Kat/ Kot/ seviye belirtilecektir.



Kat planı, görünüş, kesit, detay vb. görünüm isimlendirme örnekleri verilecektir. Aynı kat/kota ait birden fazla kat planı, kesit, vs. hazırlanması durumunda (1/50, 1/100, vb.) isimlendirmenin nasıl yapılacağı tarif edilecektir.

4.4.4. Metraj Tabloları

Model elemanları Model Bilgi Detay Seviyesi maddesinde açıklanan parametreleri içerecek olup profesyonel yazılımlardan metraj listeleri alınacaktır.

Maliyet Tahmini için ihale dokümanlarında yer alan birim fiyat tarifleri ve pozlarına uygun olarak; MTO ve QTO'lar hazırlanacaktır. Malzemelerin, MTO ile m² veya m³, QTO ile adet olarak metrajı alınacaktır.

Yapıma yönelik hazırlanacak olan metraj listeleri Disiplin Model Gereksinimleri ile uyumlu olacaktır. Master model kullanılması durumunda bağlantılı tüm modellere (mimari, yapısal, vb.) ait metraj listeleri bulunmalıdır.

Kat bazında metraj alınabilmesi için (şaft yapıları hariç) elemanların katlara göre bölünerek modellenmesine dikkat edilecektir.

Kesin proje aşamasında İhale dokümanlarında yer alan birim fiyat tarifleri ve pozlarına uygun olarak; betonarme, yalıtım, (tipine göre) tünel, duvar, kaplama gibi uygulamaya yönelik MTO ve QTO metraj tabloları hazırlanmalıdır.

Modellenen her elemanın metrajı yapılabilmeli, keşif listesi ve birim fiyat teklifi de eksik olmamalıdır.

Tüm modellerde aynı isimlendirme kullanılması gerektiği göz önünde bulundurularak standart bir isimlendirme kullanılacaktır. İsimlendirme, tablo ve içerik hakkında fikir verecek şekilde yapılmalıdır. Takip etme kolaylığı açısından poz numarası metraj tablosu ismine verilebilir.

4.4.5. Malzemeler

Tüm model elemanlarının malzeme kararları verildikçe malzemeleri seçilmelidir. Kesin proje aşamasında malzemesi eksik model elemanı olmamalıdır. Örneğin in-place elemanların metraj listesinde görülmesi için malzemeleri tanımlanmalıdır.



Malzeme adı ve malzeme içinde yer alan parametreler birbiri ile uyumlu olmalıdır. Malzeme parametrelerinin doğru seçildiği paylaşım/ teslim öncesi kontrol edilmelidir. Aynı poza sahip elemanlar aynı malzeme ile tanımlanmalıdır.

Teknik Ŗartname ve birim fiyat tariflerine uygun kodlama ile isimlendirme yapılacaktır.

Malzeme isimleri metraj tablolarını etkileyeceği için belirli bir standartta ve tanımlayıcı olacak şekilde hazırlanacaktır.

4.4.6. Mahal İsimlendirme

Mahal isimlendirmeleri ihale ekinde verilen ya da İdare'nin onayladığı Yüklenici tarafından hazırlanan ve Belge Kodlama Sisteminde yer alan mahal kodlamasına uygun yapılacaktır.

4.4.7. Pafta Düzeni

Belge Kodlama Sistemi hükümleri ile birebir uyumlu olacak şekilde standart pafta isimlendirmesi kullanılmalıdır. Yüklenici, teslim edeceği CAD isimlendirmelerini İdare'nin onayı doğrultusunda kullanabilir.

Modellerden alınan paftalar ile 2B .dwg, .pdf pafta isimlendirmesi uyumlu olmalıdır.

Pafta antet kısmında bulunan BIM Koordinasyon Model Adı ve BIM Koordinasyon Model No alanlarına paftaların ait olduğu model bilgileri yazılmalıdır.

4.5. Model Eleman Parametreleri

Model Görsel Detay Seviyesi ve Model Bilgi Detay Seviyesi maddelerinde istenilenleri karşılayacak şekilde tanımlanmalı ve Yüklenici **BIM Uygulama Planında** tarif edilmelidir.

Modellerde kullanılan özellikle metraj tablolarında filtreleme için kullanılacak parametreler standart olmalıdır. Bir model elemanı için; Model eleman ismi; Malzeme/poz no/ birim fiyat bilgisini içermesi için seçilen bir parametre ve Model elemanına atanan malzeme uyumlu olmalıdır.

Model Eleman ismi ile malzeme parametreleri birbiri ile uyumlu olmalıdır.

Özellikle dış kaynaklardan alınan model elemanları ihtiyaç duyulmayacak parametrelerden, bilgilerden temizlenmelidir. Modelde hatalı, eksik parametre olmamalıdır.



Paftalarda yer alan açıklamalar ile modellerden çekilen bilgiler tutarlı olmalıdır.

4.6. lü ve Koordinat Sistemleri

lü birimi olarak Metrik Birim Sistemi kullanılacaktır. İdare bünyesinde hazırlanacak olan tüm projelerde ortak koordinat sisteminin kullanılması imalat ve iŖletme aŖamalarında birbiri ile etkileŖebilecek, entegre istasyonlar oluŖturulmasına olanak sağlaması açısından büyük önem taŖımaktadır. Bu sebeple, hazırlanan model ve/veya modeller ITRF 96 Türkiye koordinat sisteminde hazırlanmalıdır.

Modelleme aŖamasında bütün birimlerin kullanacağı ortak Origin ve Grid Sistemi **BIM Uygulama Planında** tarif edilmelidir. Bütün modelleri içeren koordine modellerde her yapının doğru koordinatta ve yerinde olması gerekmektedir.

Model paylaŖımı yapılırken diğer disiplinlere ait ilgili model bağlantıları (link) silinmeyecektir. Modele çağrıldığında önceden tanımlı Ŗekilde model içine görüntülenmelidir.

4.7. Model Görsel Detay Seviyesi

BIM sürecinde kullanılacak ve iŖletme için teslim edilecek olan modellerin detay seviyesi disiplin bazında kullanım amacına hizmet edecek kalitede hazırlanacaktır. Ortak bir dilde konuŖulması için **BIM Uygulama Planında** verilecek LOD Matrisleri modelleme süreci devam ettikçe Yüklenici tarafından modellerde kullandığı tüm elemanları tarif etmek için kullanılacaktır. Ayrıca, hazırlanacak olan modeller imalat aŖamasında kullanılacak kalitede olması gerektiği için Yüklenici disiplin bazında hangi aŖamada hangi detay seviyesinde model elemanlarını oluŖturacağını eleman bazında tarif edecektir.

4.8. Model Bilgi Detay Seviyesi

LOI (Level of Information - Model Bilgi Detay Seviyesi) baŖlığı altında kullanılacak olan model elemanlarının en az içermesi gereken bilgiler bu maddede açıklanmıştır. İlk olarak her elemanın fiziksel parametrelerini (boyut, tip, vs.), mekân bazlı parametrelerini (kat, kot, seviye, vs.) içermelidir.



Buna ek olarak metraj, ilerleme, planlama ve benzeri durumlarda ek bilgiler ihtiyaca göre ve disiplin bazında eklenecektir. Modellemede kullanılacak olan bütün parametrelerin isimlendirmesi ve kullanılacak olan “Shared Parameters” önceden tanımlanacak ve Yüklenici tarafından BIM Uygulama Planında tarif edilecektir. Ortak kullanılacak olan “Shared Parameter” dosyalarının sunumu aynı plan dahilinde yapılmalıdır ve bütün birimlerin aynı parametreleri kullanıyor olması tarif edilmelidir.

Gerekli görülen elemanlar, üzerinde veri (malzeme cinsi, poz numarası, yangın sınıfı, panik bar gibi aksesuarlar, vb. tüm Danışman/İdare'nin gerekli gördüğü teknik verileri) barındıran akıllı objeler olmalıdır.

4.9. Belge Teslim Standartları

4.9.1. Teslim Formatları

Teslim edilecek dosyalar verilerin hazırlandığı orijinal program formatlarının yanı sıra 2B paftalar .pdf ve *.dwg formatlarına da çevrilerek sunulacaktır. Buna ek olarak aşağıda listelenen model yapısının, hangi formatlarda saklanacağı **BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.

- Modelin orjinal formatı (**BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.)
- Koordine edilmiş format (**BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir.)
- 2B paftalar (.pdf ve **BIM Uygulama Planında** tarif edilen format(lar).)
- Ortak dosya uzantısı (*.ifc, detay versiyon bilgisi **BIM Uygulama Planında** tanımlanacaktır.)
- Güncel ortak dosya uzantısı

4.9.2. Teslim Gereksinimleri

Proje sunumları pafta teslim listeleri ile birlikte yapılacaktır. Danışman/İdare'nin onayına sunulan tüm projeler Madde 4 Model Bilgi Standartları hükümlerinde belirtilen asgari gereksinimleri karşılayacaktır.

Sunum dosyası; BIM modelini, CAD paftalarını, proje ve dokümantasyon iş programı, yapı ile ilgili teknik raporları vb. Danışman/İdare'nin talep ettiği tüm verileri içerecektir. Danışman/İdare BIM modeli sunum kabulünü kendi BIM sorumlusunun onayından sonra yapacaktır. Tasarım açısından tüm disiplinlere ait 2B CAD paftalar BIM Modeli ile uyumlu olacaktır.



4.9.3. 2B Pafta Teslim Gereksinimleri

- Modelden üretilecek olan 2B paftalar, teknik resim kurallarına, ilgili şartnamelere ve minimum aşağıdaki maddelere uygun olarak hazırlanacaktır.
- Tasarım açısından tüm disiplinlere ait 2B CAD paftaları güncel BIM Modeli ile uyumlu olacaktır.
- Yüklenici tüm disiplinlere (yapısal, mimari, elektrik, mekanik, elektronik, peyzaj, altyapı vb.) ait projelerin; hangi paftaları ihtiva edeceğini, hangi ölçeklerde olacağını ve bu paftaların ne zaman onaya sunulacağını içeren iş programını Danışman/İdare'nin onayına sunacaktır. Danışman/İdare uygun gördüğü takdirde bu programda değişiklik yapma hakkına sahiptir.
- Tüm kat planları ayrı ayrı CAD dosyaları olarak teslim edilecektir.
- Kat planlarında yapılan revizyonlar pafta isimlerine işlenecektir.
- Revizyonlarda yapılan revizyonun açıklaması pafta antet içerisinde yazılacaktır.
- Aynı yapıya ait tüm katlar aynı referans noktasına göre projelendirilecektir.
- Danışman/İdare CAD çizimlerin orijinal formatındaki dosyaları harici bir referans dosya bilgisine ihtiyaç olmadan açıp, işlem yapabilmelidir.
- Yüklenici pafta ölçek ayarlamalarını CAD dosyalarının içerisinde layout pafta şablonlarında oluşturacaktır.
- Yüklenici pafta baskılarında kalem kalınlıklarında teknik resim kurallarına uyacaktır.
- Tüm ilgili belgeler pafta antedine yazılacaktır.
- Yüklenicinin sunacağı layer isimlendirme ve baskı kalınlıklarının kullanılması Danışman/İdare onayına bağlıdır.
- Yüklenici, Danışman/İdare tarafından onaylanan formatları projenin sonuna kadar titizlikle devam ettirmek zorundadır. Danışman/İdare bu formatlarda gerekli gördüğü hal ve zamanda revizyon isteyebilir. Yüklenici bu revizyonları yapmak zorundadır.
- CAD paftalarından alınan çıktılardaki kalem kalınlıkları ile BIM modelinden alınan çıktılardaki kalem kalınlıkları aynı olmalıdır.

5. Disiplin Model Gereksinimleri

5.1. Güzergah/Altyapı Model Gereksinimleri

İdare tarafından aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen hususlar uygulanacaktır;



- Arazi ve yakın çevresi (topografya, çevre yapılar, vb.) 3B BIM modeline aktarılacaktır. Bu modelden; (uygulama aşamasında) arazi durumunu, kotları, kesitleri, altyapı deplasmanlarını ve vaziyet planını vb. gösteren paftalar üretilecektir.
- Güzergah plan ve profil paftaları 3B modellerden elde edilecektir.
- Yapıyı etkileyen, mevcut ve yeni drenaj sistemleri, yağmur suyu kanalları, boruları, dağıtım noktaları, her çeşit alt yapılar ve bunların geçişleri ve deplasmanları (tüm parametrik ihtiva edecek şekilde) BIM modeline gerçek kotlarında aktarılmalıdır.
- Yapının yakın çevresindeki sirkülasyon yapıları (otobüs, minibüs, metro, metrobüs, iskeleler ve deniz ulaşım istasyonlar vs.) ile etkileşimi modele aktarılacaktır.
- Hazırlanan tüm belgeler İdarenin Coğrafi Bilgi Sistemi gereksinimleri ile uyumlu olmalıdır.
- Tüm ilgili belgeler pafta antetine yazılacaktır.

5.2. Mimari Model Gereksinimleri

İdare tarafından aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen hususlar uygulanacaktır.

- Kapı, pencere, asansör, yürüyen merdiven, paravan, turnike, mobilya, aydınlatma elemanları, yönlendirme elemanları, MEP ekipmanları vb. tüm yapı elemanları ile kullanılan tüm malzemelerin hangi bilgilerinin verileceği **BIM Uygulama Planında** tarif edilecektir. (birim fiyat poz numarası, boyut, tip, konum, malzeme tanım, renk, yangın dayanım sınıfı, akustik değerleri vb.) İdare, bu değerlere proje gerekliliklerine göre eklemeler talep edilebilir.
- BIM modeli imalat için gerekli bilgileri içerecektir. İdare tarafından anlaşılmasında veya kontrol edilmesinde eksiklik olabileceğine kanaat getirilen hallerde ek detay paftaları hazırlanacaktır. İlgili nokta detay ve pafta numaraları plan üzerinde, ait olduğu noktada gösterilecek ve ilgili paftaya “köprü” kurulacaktır.
- Vitrifiye elemanları gibi sabit mobilyalar BIM modeline işlenecek ve model üzerinden metraj alınabilecektir. Dikey/yatay sirkülasyon elemanları, tüm shaftlar, boşluklar, merdivenler, taşıyıcı olan elemanlar üzerindeki rezervasyonlar kısa açıklamaları ile (örn. Rezervasyon 300x500 BE +2.80) BIM modeline işlenecektir.



- Diğer disiplinlere ait planlarda da aynı rezervasyonlar ve açıklamaları görünecektir. Gerekli yönlendirme notları gibi uygulamaya yardımcı olabilecek her türlü bilgi BIM modeli ve CAD dokümanlara işlenecektir.
- Rezervuar, alaturka tuvalet ile kaplama ilişkileri doğru modellenecektir.
- Tüm ilgili belgeler pafta antetine yazılacaktır.
- Kesin proje aşamasında ihale dokümanlarında yer alan birim fiyat tarifleri ve pozlarına uygun olarak; betonarme, kolon, kiriş, temel, yalıtım, (tipine göre) tünel, duvar, kaplama gibi uygulamaya yönelik MTO ve QTO metraj tabloları hazırlanmalıdır. İdare tarafından istenildiği takdirde tefrişlerin hepsi istenilen ölçekteki paftalara işlenecektir.
- Düşey sirkülasyon elemanlarının istenen ölçekte detay paftaları hazırlanacaktır.
- Genişleme daralma derzleri, dilatasyon derzleri vs. gösterilecektir. Derz profilleri de işlenecek, poz numarası vb. parametreleri tanımlanacak, metrajı çıkacaktır.
- Model ve model içinde verilen iki boyutlu (şaft tarama gösterimleri, boyutlar, etiketler vb.) bilgilerin birbiri ile uyumuna özellikle dikkat edilmelidir.
- Görselleştirme maddesinde belirtilen hükümlere uygun iş programına bağlanabilecek bir model üretilecek ve model elemanlarına parametre tanımlanacaktır.

BIM modelinden; metraj listeleri çıkarılabilecektir. Her bir mekâna ait veriler (mahal kodu, adı, alanı vb.) modele dâhil olacaktır. Mekân tasarımlarında Danışman/İdare tarafından istenilen ölçütler göz önüne alınacaktır.

BIM modelinden, bunlarla kısıtlı olmamak kaydıyla, aşağıdaki anahtar paftalar üretilecektir:

- Zemin kaplama
- Tavan kaplama / asma tavan
- Duvar kaplama
- Duvar tipleri
- Kapı / pencere
- (Eğer gerekiyorsa) İç mimari kaplama renk anahtar planları
- Yönlendirme planları



- Sirkulasyon planları
- Yangın zonları ve kaçıŖ planları
- Çevre düzenleme planları

5.3. Yapısal Model Gereksinimleri

İdare tarafından aksi belirtilmedikçe aŖađıda belirtilen hususlar uygulanacaktır;

- BIM modeli imalat için gerekli tüm bilgileri içerecektir. DanıŖman/İdare tarafından anlaşılmasında veya kontrol edilmesinde eksiklik olabileceğine kanaat getirilen hallerde ek detay paftaları hazırlanacaktır.
- Dikey/yatay sirkulasyon elemanları, tüm Ŗaftlar, boşluklar, merdivenler, taşıyıcı olan elemanlar üzerindeki rezervasyonlar kısa açıklamaları ile (örn. Rezervasyon 300x500 BE +2.80) BIM modeline işlenecektir. Kalıp ve donatı paftalarında tüm rezervasyonlar kısa açıklamaları ile gösterilecektir. (ör. MEP boşluk 300x500 AK +2.80)
- BIM modelinden; malzeme metraj listeleri çıkarılabilecektir. Tüm elemanlara birim fiyat poz numarası parametreleri eklenecektir.
- GörselleŖtirme maddesinde belirtilen hükümlere uygun iş programına bağlanabilecek bir model üretilecek ve model elemanlarına parametre tanımlanacaktır.
- Temel, perde, kolon, kiriŖ gibi tüm betonarme, çelik yapı elemanları ve İdare tarafından uygulanmasına karar verilen farklı herhangi bir teknikteki tüm taşıyıcı elemanlar; en-boy-yükseklik 3B modele aktarılacaktır.
- Kalıp planları BIM modellerinde hazırlanacaktır. İlgili nokta detay ve pafta numaraları plan üzerinde, ait olduğu noktada gösterilecek ve ilgili paftaya “köprü” kurulacaktır. GeniŖleme daralma derzleri, dilatasyon derzleri vs. gösterilecektir. Tüm ilgili belgeler pafta antedine yazılacaktır.
- DöŖeme içinde yer alan lineer yer süzgeçlerinin boşlukları modelde gösterilecektir.
- Kazı - iksa sisteminin mevcut yapılar, altyapılar ve topoğrafya ile uyumunun kontrol edilebilmesi için (kazıklı, diyafram vb.) geçici ve kalıcı iksa sistemleri modellenecektir.
- Aç kapa yöntemiyle imal edilecek yapıların kazı iksa sistemlerinde, çelik ya da betonarme yatay destek elemanların da söküm aŖamasında istasyona ait döŖemelerle birlikte model



üzerinde gösterilmesi gerekmektedir. İŖ programı ile bağlandığında destek sistemlerinin imalatı ve döŖemeler ile birlikte söküm aŖamaları görüntülenebilmelidir.

- Tünel imalatı yapılacak sistemlerde tünel kazısı modellenecektir. Tünel tipi ve destek sistemine göre kazı, beton, iksa elemanlarının metrajı parametrik olarak (grafiksel olmayan veri) alınabilecektir.

5.4. Mekanik Model Gereksinimleri

İdare tarafından aksi belirtilmedikçe aŖađıda belirtilen hususlar uygulanacaktır;

- Sistemlere ait elemanların en, boy ve yükseklik bilgileri 3B parametrik olarak modellenecektir.
- Model elemanlarından cihaz/ekipman tipine göre (hücre tipi fan, vb.) adet, kapasite, ölçü hesapları için gerekli debi, basınç kaybı, güç değeri gibi ana parametreler alınabilmeli ve pafta ve raporlarla uyumlu olmalıdır.
- GörselleŖtirme maddesinde belirtilen hükümlere uygun iş programına bağlanabilecek bir model üretilecek ve model elemanlarına parametre tanımlanacaktır.
- Mühendislik Analizleri yapılmaya uygun modeller üretilerek, ilgili analiz sonuçlarıyla modeller güncellenecektir.
- BIM modelinden; DanıŖman/İdarenin istediği sistem bazlı ekipman ve malzeme metraj listeleri çıkarılabilecektir. Tüm elemanlara birim fiyat poz numarası parametreleri eklenecektir. İdare'nin hazırladığı Pozlara bağlı olarak imalat takibi model üzerinden yapılabilmelidir. Bu tabloya göre her eleman için bir ağırlık hesaplanacak, tablo hakediŖe altlık olarak kullanılıp imalat takibi buna göre yapılacaktır.
- Sistemlere ait paftalar modelden alınabilmelidir. Paftalarda, ilgili nokta detayları ve pafta numaraları plan üzerinde, ait olduğu noktada gösterilecek ve ilgili paftaya "köprü" kurulacaktır. Tüm ilgili belgeler pafta antetinde yer alacaktır.
- Tüm mekanik tesisatlar mimari 2B CAD paftalarında gösterilecektir. (mimari modelde mekanik modele bağlantı oluŖturulacak, mimari modelden alınan paftalarda mekanik ekipmanlar görülebilmelidir.)



5.5. Elektrik ve Elektronik Model Gereksinimleri

İdare tarafından aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen hususlar uygulanacaktır;

Tüm elektrik ve elektronik sistemler mimari ölçekteki 2B CAD paftalarda gözükmelidir.

- Projede yer alan tüm jeneratörler, trafolar, kablo tavaları, armatürler, anahtarlar, prizler, CCTV, anons, telefon, yolcu bilgilendirme ekranları, kart okuyucuları, detektörler, vb. Orta gerilim, Doğru gerilim ve Alçak gerilim vb. bütün sistemlerin ana ekipmanları modelde gösterilmelidir.
- 50 mm'den büyük kablo hatları (konduit) modele 3B olarak aktarılacaktır. Kondüitlerden bu boyuttan küçük ve aynı zamanda koordinasyonu etkilemeyecek olanlar 2B olmalıdır. Koordinasyonu etkileyecek ise boyutundan bağımsız modelde 3B olarak yer almalıdır.
- Bütün kablo tavaları çakışma testlerinde önem taşıyacağı için modele 3B olarak aktarılacaktır.
- Yapı dışı ve projeyi etkileyen yakın çevre aydınlatma sistemleri modele aktarılacaktır.
- BIM modelinden; Danışman/İdarenin istediği ekipman ve malzeme metraj listeleri çıkarılabilecektir. Tüm elemanlara Birim fiyat poz no parametreleri eklenecektir.
- İlgili nokta detay ve pafta numaraları plan üzerinde, ait olduğu noktada gösterilecek ve ilgili paftaya “köprü” kurulacaktır.
- Tüm ilgili belgeler pafta antetine yazılacaktır.
- Görselleştirme maddesinde belirtilen hükümlere uygun iş programına bağlanabilecek bir model üretilecek ve model elemanlarına parametre tanımlanacaktır.
- Mühendislik Analizleri yapılmaya uygun modeller üretilerek, ilgili analiz sonuçlarıyla modeller güncellenecektir.

5.6. Mevcut Yapıların Modele Aktarılması

Hazırlanacak olan BIM modellerinin İdare'nin veri tabanında depolanacağı ve İdare tarafından hazırlanan tüm modellerin birbiri ile ilişkili olacağı unutulmamalıdır.



Farklı güzergahların aynı anda görüntülenmesi, kesişen güzergahlar arasında entegrasyonun sağlanması, birbirini etkileyen güzergahların sorunlarının çözülmesi, vb. konular Yüklenicinin sorumluluğundadır.

Projede varsa entegre olunan güzergahlara ait çizimler güncel bilgileri içeren haliyle projeye ilişkisini tarif edecek şekilde modellenmelidir.



6. Referans Bilgi Kaynakları

6.1. BIM Uygulama Planı Yapısı

Yüklenici ilgili yer teslimini takip eden 30 iş günü içerisinde, ihale teklifi aşamasında sunmuş olduğu Taslak BIM Uygulama Planını detaylandırarak, BIM Teknik Şartnamesine bağlı kalmak şartıyla, tüm projeyi ve buna bağlı olarak BIM sürecini nasıl yöneteceğini kendi proje kapsamına uyarlanmış **BIM Uygulama Planında** açıkça tarif edecek ve İdare'nin onayına sunacaktır. Taslak BIM Uygulama Planı hazırlarken kullanılacak şablon formatı EK 1'de verilmiştir.

Yüklenici tarafından hazırlanacak **BIM Uygulama Planı**, İdare tarafından Yüklenici ile işin başında paylaşılan BIM Teknik Şartnamesi ile tam uyumlu olmalıdır. Yüklenicinin hazırlayacağı **BIM Uygulama Planı**, BIM sürecinin kendisi gibi canlı bir belge olup proje boyunca gelişmeye ve değişmeye devam edecek, gerekli görülen durumlarda güncellenecektir. Yüklenicinin sunacağı **BIM Uygulama Planı** özet olarak aşağıda belirtilen başlıkları ayrıntılarıyla tarif edilecek ve bu şartname ile uyumlu ve eksiksiz olacak şekilde, hazırlanacaktır.

BIM Uygulama Planında en az aşağıda tarif edilen başlıkların yer alması gerekmektedir:

1. Giriş	5. BIM Metodolojisi
1.1. BIM Uygulama Planı Genel Açıklaması	6. Kalite Kontrol
1.2. Kısaltma ve Terimler	7. Bilgi Değişimi ve Süreç Tasarımı
1.3. Referans Kaynak ve Standartlar	8. İşbirliği Prosedürleri ve Toplantılar
2. Proje Bilgileri	9. Ekler
3. BIM Kullanım Hedefleri	9.1. BIM Süreç Organizasyon Şeması
4. Bilgi Yönetim Altyapısı	9.2. Detaylı BIM Kullanımları Süreç Akış Diyagramları
4.1. Roller ve Sorumluluklar	9.3. Çakışma Matrisi
4.2. Teknik Altyapı İhtiyacı	9.4. Sorumluluk Matrisi
	9.5. LOD Matrisleri

EK 1:

**TASLAK BIM UYGULAMA
PLANI ŞABLONU**



1. Giriş

1.1. BIM Uygulama Planı Genel Açıklaması

BIM Uygulama Planı, [İşin adı] kapsamında, projelerde BIM (Building Information Modeling / Yapı Bilgi Modellemesi) sistemi, projelerin ayrılmaz bir parçası olarak uygulanacaktır. Bu belge BIM süreçlerinin projede uygulanması ile ilgili tarif, talep ve hedefleri içermektedir.

Bu belge işin yürütülmesi aşamasında kullanılacak BIM Uygulama Planına altlık oluşturması ve İdarenin sözleşme kapsamındaki BIM uygulamaları hakkında beklentilerinin karşılanması amacıyla üretilmiş olup ilgili şartnamede de açıklandığı gibi etkinliğini koruyabilmesi için proje süresince revize edilip, güncellenecektir.

BIM / Yapı Bilgi Modellemesi, proje yaşam döngüsü boyunca bir inşaat projesi hakkında bilgi oluşturmaya ve yönetmeye yönelik bir süreçtir. Farklı hedeflere ulaşmak için kullanılacak Yapı Bilgi Modellemesinin ana amacı disiplinler arasında iletişim ve iş birliğini arttırmaktır. Buna göre proje boyunca üretilen bilgilerin tek bir sayısal ortamda toplanması ve belgelerin aynı veri tabanından besleniyor olmasına azami özen gösterilmesi gerekmektedir.

1.2. Kısaltma ve Terimler

[Varsa doküman içerisinde kullanılan kısaltma ve terimlere bu başlık içerisinde değinilecektir.]

1.3. Referans Kaynak ve Standartlar

[Varsa BIM Uygulamasında referans olarak kullanılacak ilgili şartname veya standartlara bu başlık içerisinde değinilecektir.]

Bu başlıkta iş kapsamında referans olarak kullanılacak standart ve şartnameler belirtilmiştir:



TS EN ISO 19650-1	Bina bilgi modellemesi (BIM) de dâhil olmak üzere, bina ve inŖaat mühendisliği alanına giren diğer yapılar hakkındaki bilgilerin düzenlenmesi ve sayısallaŖtırılması - Bina bilgi modellemesi kullanılarak bilgi yönetimi - Bölüm 1: Kavramlar ve prensipler
TS EN ISO 19650-2	Bina bilgi modellemesi (BIM) de dâhil olmak üzere, bina ve inŖaat mühendisliği alanına giren diğer yapılar hakkındaki bilgilerin düzenlenmesi ve sayısallaŖtırılması - Bina bilgi modellemesi kullanılarak bilgi yönetimi - Bölüm 2: Varlıkların teslim safhası
[Varsa diğer standart ve Ŗartnameler]	[İlgili açıklama veya başlık.]

2. Proje Bilgileri

İDARE	
PROJE ADI	
DANIŖMAN / MÜŖAVİR	
YÜKLENİCİ	
PROJE YERİ ve ADRESİ	
PROJE TANIMI	

3. BIM Kullanım Hedefleri

BIM hedefleri proje ile ilgili belge ve bilgilerin paydaŖlar arasında verimli bir Ŗekilde iletiŖimini sağlamak üzere ilgili teknik Ŗartnamede belirtilen İdarenin belirlediği kullanımlar doğrultusunda gerçekteŖtirilecektir.



KAPSAM	KULLANIM
ORTAK VERİ ORTAMI	Belge ve İletiŖim Yönetimi, vb.
3B GÖRSELLEŖTİRME	Model Üretimi, vb.
2B PROJE BELGELERİNİN ÜRETİLMESİ	CAD Paftalandırma, vb.
3B KOORDINASYON	ÇakıŖma Kontrolü, vb.
[Varsa Ŗartnamede referans verilen diğer kapsamları ekleyiniz.]	[Kapsam ile ilgili kullanımlar.]

4. Bilgi Yönetim Altyapısı

4.1. Roller ve Sorumluluklar

BIM Teknik Ŗartnamesi ve iŖin yapılması için gerekli olan personelin istihdamı gerçekleştirilerek bu bölümde belirtilecektir.

4.2. Teknik Altyapı İhtiyacı

[İstekli bu bölümde sözleşme kapsamında yürütülecek iŖte kullanacağı yazılımları, (varsa) bu yazılımlarla daha önceden yürütmüŖ olduğu projelerin bilgi ve görsellerini ve bu yazılımları kullanmanın avantajlarını belirtilecektir.]

Bu proje kapsamında kullanılacak Ortak Veri Ortamı (Proje Yönetim Yazılımı) [varsa önerilen yazılım adı] İdarenin talebi doğrultusunda temin edilerek proje süreci boyunca aktif bir biçimde kullanılacaktır. Ayrıca projelendirme için kullanılacak yazılımlar İdarenin kullanımına uygun Ŗekilde seçilerek ihtiyaca yönelik çıktılar alınmasına imkân



taniyacaktır. İlgili detaylı bilgiyi içermesi için bu bölüm ilerleyen safhalarda revize edilecektir.

5. BIM Metodolojisi

[BIM Teknik Ŗartnamesi Madde 4'te bahsi geçen; çakışma testleri, model eleman parametreleri vb. hususlara bu başlık altında değinilecektir.]

5.1. Model Bilgi Standartları

Model yapısı oluşturulurken, İdare bilgi ihtiyaç seviyelerine uygun bir şekilde BIM Teknik Ŗartnamesine uygun, görsel ve bilgi detay seviyelerinde model yapısı oluşturulacaktır. Model yapısının detayları ilerleyen safhalarda revize edilecektir.

6. Kalite Kontrol

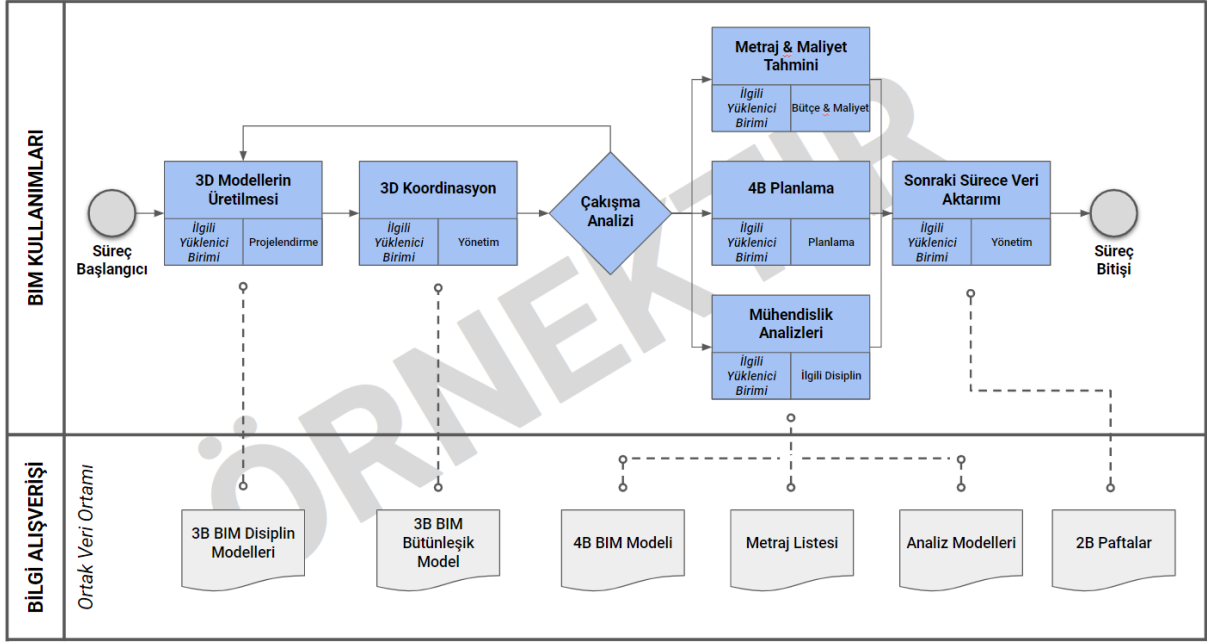
[BIM Teknik Ŗartnamesi uyarınca model kalite ve standartlarının uygunluğu ile ilgili görüşlere burada yer verilecektir.]

[BIM Teknik Ŗartnamesi uyarınca isimlendirme standartları ile ilgili görüşlere burada yer verilecektir.]

7. Bilgi Değişimi ve Süreç Tasarımı

Bu bölümde, BIM Kullanım Hedefleri başlığında seçilen BIM uygulama planlama süreci ve akış diyagramları açıklanmaktadır. Bu akış diyagramları seçilen her bir BIM kullanımı için detaylı planlar olmak ile birlikte ilerleyen süreçlerde daha da detaylandırılabilir.

[Aşağıda bir örneği de verilmiş olan bu iş kapsamında uygulanacak genel akış diyagramı burada gösterilecektir.]



BIM Kullanımı Genel Süreç Akışı

İlerleyen safhalarda, BIM süreci boyunca taraflarının sorumluluklarının tarif edilmesi için belirlenen BIM kullanımları kapsamında proje paydaşlarının görev ve sorumluluklarını belirten Sorumluluk Matrisine bu başlıkta yer verilecektir.

8. İşbirliği Prosedürleri ve Toplantılar

İdare, Danışman, Yüklenici ve uygun görülen alt yüklenicinin katılımı ile koordinasyon toplantıları gerçekleştirilecektir. Koordinasyon toplantıları öncesinde ilgili modelin paylaşımının nasıl yapılacağı ve koordinasyon toplantılarında alınan kararların nasıl kaydedilip arşivleneceği görüşmeler üzerine belirlenecektir. Bu arşivlenme sürecinde İdarenin talebi üzerine Ortak Veri Ortamı kullanılacaktır.



9. Ekler

İlerleyen proje safhalarında ekte verilecek Ŗema ve matrisler aŖađıda belirtilmiŖtir.

- BIM SŖreç Organizasyon Ŗeması
- Detaylı BIM Kullanımları SŖreç AkıŖ Diyagramları
- akıŖma Matrisi
- Sorumluluk Matrisi
- LOD Matrisleri



T.C. ULAŖTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI

STRATEJİ GELİŖTİRME BAŖKANLIĐI