



ATELSAN ENERJİ KİRİŞ BUATI TEKNİK TANITIM, UYGULAMA ANALİZİ VE YÖNETMELİK UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

DOKÜMAN NO: **AE-KB-TD-2024-01**
Yayın Tarihi: **15.10.2024**
1.Revizyon: **01 - 30.07.2025**

2024-2025



BAŞLIKLAR

01 GİRİŞ VE AMAÇ

02 Mevcut Durum Analizi: Geleneksel Yöntemlerin Risk ve Dezavantajları

03 Yenilikçi Çözüm: Kiriş Buatı Aparatı

04 Karşılaştırmalı Analiz ve Avantajlar

05 Sonuç ve Öneri

06 Referanslar ve Ekler

01 GİRİŞ VE AMAÇ

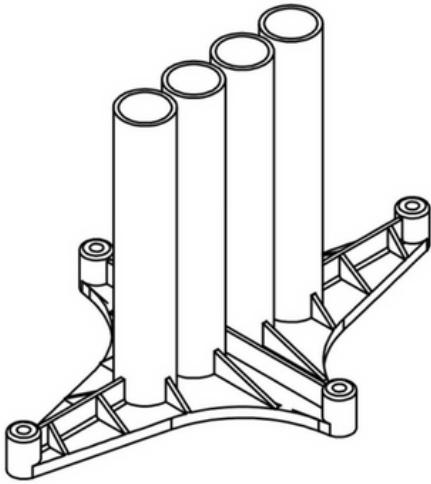
Modern yapıların projelendirme ve inşaa süreçlerinde, mekanik ve elektrik tesisat uygulamaları, yapının fonksiyonelliği, güvenliği ve uzun ömürlülüğü açısından hayati bir rol oynamaktadır.

Özellikle elektrik tesisatının temel unsurlarından olan borulama sistemlerinin, yapısal elemanlarla doğru ve güvenli bir şekilde entegre edilmesi, hem tesisatın kendi performansını hem de yapının genel statliğini doğrudan etkilemektedir.

Günümüzde inşaat sahalarında yaygın olarak kullanılan geleneksel borulama yöntemleri, betonarme taşıyıcı sistem elemanları olan kiriş, kolon ve döşemelerden geçiş sağlamak amacıyla kırma, delme ve parçalama gibi müdahaleleri zorunlu kılmaktadır. Bu müdahaleler, taşıyıcı elemanların yapısal bütünlüğünü tehlikeye atarak taşıma kapasitelerinde azalmalara yol açmakta, donatıya zarar vermekte ve özellikle deprem riski taşıyan bölgelerdeki yapılar için ciddi güvenlik açıkları oluşturmaktadır. Ayrıca bu işlemler, inşaat sürecinde öngörülemeyen ek maliyetlere, zaman kaybına ve işçilik zorluklarına neden olmaktadır.

Bu raporun temel amacı, geleneksel yöntemlerin yarattığı yapısal riskleri, verimsizliği ve uygulama zorluklarını ortadan kaldırmak üzere tasarlanmış yenilikçi bir mühendislik çözümü olan "**Kiriş Buatı**" aparatını teknik detaylarıyla tanıtmaktır.

Rapor kapsamında, ürünün tasarım özellikleri, malzeme yapısı ve montaj metodolojisi incelenecek; geleneksel uygulamalar ile karşılaştırmalı bir analiz yapılarak sunduğu avantajlar (yapısal güvenlik, maliyet, zaman ve işçilik verimliliği) somut verilerle ortaya konulacaktır. Nihai hedef, **Kiriş Buatı'nın** ilgili yapı yönetmelikleri ve standartları çerçevesindeki uygunluğunu değerlendirerek, Türkiye'deki inşaat sektöründe yapı güvenliğini ve uygulama kalitesini artıran standart bir bileşen olarak kabul edilmesi yönünde güçlü bir **teknik argüman sunmaktır**.



Şekil 1.1: Kiriş buatı Teknik çizim



Şekil 1.2: Kiriş buatı kullanımı görseli

O2 MEVCUT DURUM ANALİZİ: GELENEKSEL YÖNTEMLERİN RİSK VE DEZAVANTAJLARI

İnşaat sektöründe elektrik tesisat borularının betonarme taşıyıcı elemanlardan geçirilmesinde başvurulan yerleşik yöntemler, genellikle "kırım-döküm sonrası montaj" prensibine dayanır. Bu süreçte, beton prizini aldıktan sonra, tesisat hatlarının geçeceği güzergahlar üzerinde hilti, murç gibi aletler kullanılarak kırma ve delme işlemleri yapılır. Bu yaklaşım, uygulama kolaylığı gibi görünse de yapı güvenliği ve proje verimliliği açısından ciddi sakıncalar barındırmaktadır.

Uygulama Süreci: Geleneksel yöntemde, elektrik boruları ve buatlar, sertleşmiş beton yüzeylere oyuklar açılarak yerleştirilir. Özellikle kiriş-duvar birleşim noktalarında, boruların duvardan kiriş içerisine veya döşemeye devam etmesi için kirişin alt veya yan yüzeyleri kırılır. Bu işlem, hem beton paspayını ortadan kaldırır hem de çoğu zaman taşıyıcı sistemin ana elemanı olan demir donatıya zarar verir.



Şekil 2.1: Geleneksel yöntemde buat montajı için taşıyıcı elemanda ve duvarda oluşturulan aşırı tahribat ve kalitesiz işçilik.



Şekil 2.2: Kiriş-duvar birleşiminde tesisat borularının geçişi için yapılan ve yapısal bütünlüğü bozan standart kırım işlemi.

O2 MEVCUT DURUM ANALİZİ: GELENEKSEL YÖNTEMLERİN RİSK VE DEZAVANTAJLARI

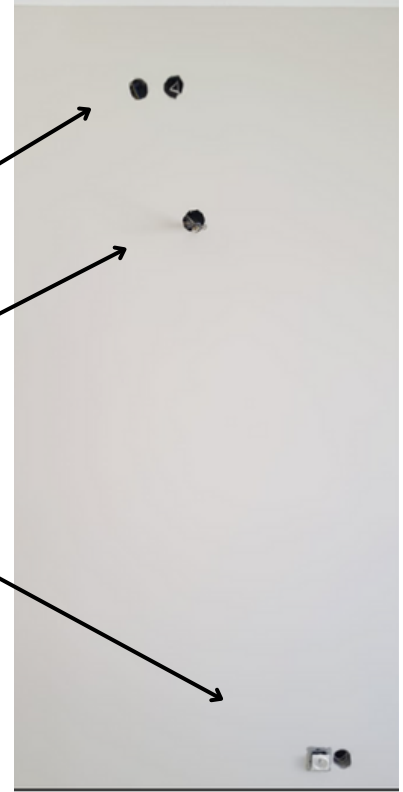
Görselde, geleneksel yöntemlerle yapılmış standart bir TV ünitesi tesisatı görülmektedir. **Bu yaygın uygulama, basit bir iş için ne kadar verimsiz ve riskli bir yol izlendiğini gözler önüne sermektedir.**

Gereksiz Çoklu Buat ve Kırım: Kiriş hattından gelen dağıtım için iki ayrı buat kullanılmış. Bu, taşıyıcı elemana iki kez müdahale edilmesi, iki kat kırım işçiliği ve fazladan malzeme israfı anlamına gelir.

Verimsiz Güzergah: Kirişten gelen hatlar, duvarda ek bir ara buata daha uğradıktan sonra prizlere ulaşmaktadır.

Estetik Olmayan Görüntü: Duvarda gereksiz yere duran buat, sıva ve boya sonrası estetik bir kusur oluşturmaktadır.

Artan Risk: Her bir buat, potansiyel bir arıza ve yangın riski taşıyan bir ek noktası demektir. Bu uygulamada toplam üç adet riskli ek noktası oluşturulmuştur.



Şekil 2.3: Geleneksel yöntemde buat işçiliği yapılmış duvar



Şekil 2.3: Geleneksel yöntemde **buat bile konulmadan** sadece boru eki ile yapılmış planşe işçiliği

Şekil 2.3'de görüldüğü gibi, standart bir boru geçiş aparatı kullanılmadığında tesisat uygulamaları tamamen şantiye inisiyatifine bırakılmakta ve bu durum yapı güvenliği açısından son derece tehlikeli sonuçlar doğurmaktadır.

Taşıyıcı kirişin, yoğun boru grubunu geçirebilmek amacıyla plansızca kırıldığı, bu esnada beton paspayının yok edildiği ve tesisat borularının ezilerek deforme olduğu açıkça görülmektedir.

Bu tür standart dışı müdahaleler, sadece taşıyıcı sistemin statikini zayıflatmakla kalmaz, aynı zamanda ezilen borular içerisinde kablo izolasyonunun zarar görmesiyle gelecekteki kısa devre ve yangın risklerini de beraberinde getirir.

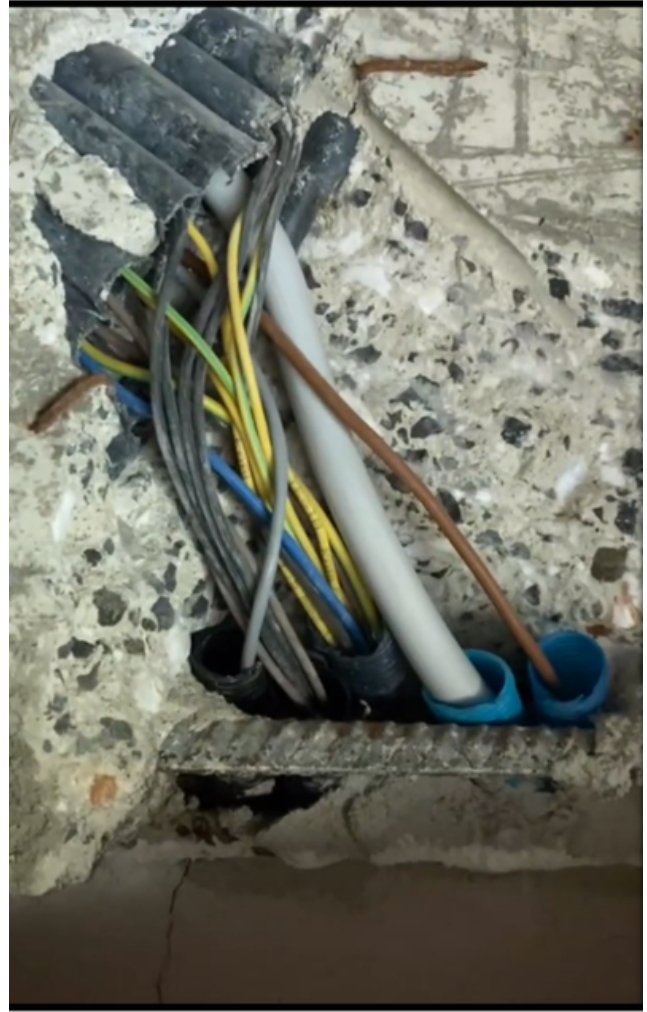
02 MEVCUT DURUM ANALİZİ: GELENEKSEL YÖNTEMLERİN RİSK VE DEZAVANTAJLARI

Bu yöntemlerin doğurduğu teknik riskler ve operasyonel dezavantajlar aşağıda maddeler halinde detaylandırılmıştır:

Yapısal Bütünlüğün Bozulması ve Statik Riskler: Betonarme elemanların, özellikle de kirişlerin delinmesi veya kırılması, elemanın taşıma kapasitesini doğrudan düşüren bir müdahaledir. Oluşturulan her oyuk, gerilme dağılımını bozar ve kesit alanını azaltarak yapısal zafiyete yol açar. Bu durum, yapının deprem ve diğer dinamik yüklere karşı performansını kritik düzeyde olumsuz etkiler. Paspayının kırılarak donatının açığa çıkması ise korozyon riskini artırarak yapının ömrünü kısaltır.

İşçilik, Zaman ve Maliyet Kayıpları: Kırım işlemleri, ek işçilik gerektiren ve zaman alan uygulamalardır. Kırım sonrası ortaya çıkan inşaat atıklarının temizlenmesi, açılan oyukların tekrar sıva ve harç ile onarılması gibi ek işlemler, proje takvimini aksatır ve öngörülemeyen maliyetler doğurur.

Düşük Uygulama Kalitesi ve Tesisat Sorunları: Kırma işlemleri sırasında tesisat boruları ezilebilir, bükülebilir veya hasar görebilir. Bu durum, ilerleyen zamanlarda kablo çekimini zorlaştırır, tesisatta tıkanıklıklara ve arızalara yol açar. Düzensiz ve kontrolsüz açılan oyuklar, estetik olmayan bir görüntü oluşturur ve standart dışı uygulamalara zemin hazırlar.



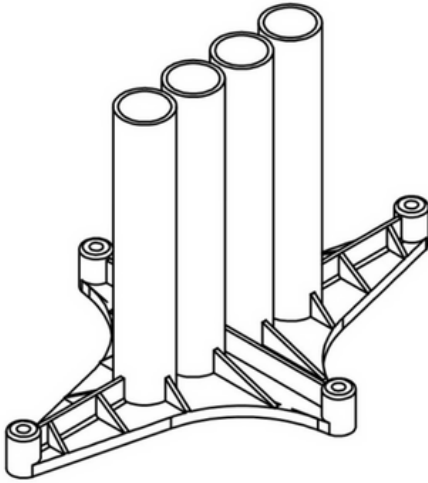
Şekil 2.4: Geleneksel yöntemde **buat bile konulmadan** sadece boru eki ile yapılmış planşe işçiliği

03 YENİLİKÇİ ÇÖZÜM: KİRİŞ BUATI

Geleneksel yöntemlerin yarattığı yapısal ve operasyonel sorunlara kesin bir çözüm sunmak amacıyla geliştirilen **Kiriş Buatı**, "beton öncesi montaj" prensibiyle çalışan, yapı statüğünü koruyan ve uygulama süreçlerini radikal bir şekilde iyileştiren çok amaçlı bir boru geçiş aparatıdır.

3.1. Ürün Tanımı ve Teknik Özellikleri

Kiriş Buatı, farklı çap ve türdeki elektrik tesisat borularının betonarme elemanlar içerisinde düzenli, güvenli ve hasarsız bir şekilde geçirilmesini sağlayan bir mühendislik ürünüdür. Aparat, temel olarak beton dökümünden önce kalıp içerisine, kiriş veya kolon etriyelerinin arasına yerleştirilerek sabitlenir. Bu sayede beton dökümü tamamlandığında, tesisat geçişi için mükemmel bir rezervasyon oluşturur ve her türlü kırma-delme işlemini ortadan kaldırır.



Şekil 3.1: Kiriş buatı Teknik çizim



Şekil 3.2 : Kiriş buatı animasyon görseli

Patentli tasarımın ana bileşenleri ve işlevleri şunlardır:

Boru Delikleri : Aparatın üst kısmında yer alan ve farklı çaplardaki (örn: 20mm, 26mm) boruların geçişine olanak tanıyan kanallardır. Proje ihtiyacına göre delik sayısı ve çapları özelleştirilebilir.

Montaj Delikleri : Aparatın dört köşesinde bulunan ve montaj tabanını inşaat demirine veya kalıba bağ teli ile sabitlemek için kullanılan deliklerdir. Bu sayede aparat, beton dökümü sırasında yerinden oynamaz.

Dayanıklılık Sağlayan Destek Noktaları : Taban ile boru delikleri arasında yer alan nervürlü (pah) desteklerdir. Bu destekler, aparatın beton basıncı altında ezilmesini, bükülmesini ve deforme olmasını engelleyerek ürünün mukavemetini artırır.

Montaj Tabanı : Aparatın yapı yüzeyine sağlam bir şekilde oturmasını sağlayan geniş ve stabil alt kısımdır. Beton dökümü sonrası bu yüzey, kirişin yüzeyi ile hemzemin hale gelir.

Boru Ayırıcı Fatura : Her boru deliğinin içinde bulunan ve boruların birleşim noktasında uç uca gelerek birbirinin içine girmesini önleyen kritik bir çıkıntıdır. Bu özellik, hem üstten hem de alttan gelen boruların mükemmel bir şekilde hizalanmasını ve ek noktada kesintisiz bir hat oluşturulmasını garanti eder.

Malzeme Yapısı: Kiriş Buatı, alev yaymaz (Halogen Free) özelliğe sahip yüksek kaliteli polimer malzemeden üretilmiştir. Bu özellik, olası bir yangın durumunda alevin ilerlemesini engeller, zehirli gaz salınımını önler ve can ve mal güvenliğini artıran kritik bir standarttır.

03 YENİLİKÇİ ÇÖZÜM: KİRİŞ BUATI

3.2. Montaj Metodolojisi ve Uygulama Kolaylığı

Kiriş Buatı'nın montajı, son derece basit ve hızlı olup, kalifiye olmayan işçiler tarafından dahi kolaylıkla yapılabilir. Süreç, beton dökümünden önceki demir donatı ve kalıp aşamasında tamamlanır.

Montaj Adımları:

- Aparat, projedeki yerine, kiriş etriyelerinin arasına yerleştirilir.
- Montaj delikleri kullanılarak bağ teli yardımıyla etriye demirlerine sıkıca sabitlenir.
- Tesisat boruları, boru deliklerine yerleştirilir.
- Beton dökümü gerçekleştirilir.
- Kalıplar söküldüğünde, Kiriş Buatı'nın montaj tabanı kiriş yüzeyi ile mükemmel bir şekilde bütünleşmiş olarak ortaya çıkar ve tesisatın devamı için hazır, temiz bir geçiş noktası sunar.



Şekil 3.3 : Kiriş buatı kiriş etriyeleri arasına montajlanmış

Kalıp söküldüğünde
Duvar yüzeyine denk gelir



Şekil 3.4: Kiriş buatı kullanılmış bir duvarın görüntüsü. Boru ve kablo hattı ek yapılmadan tv-priz ünitesine çekilmiş

O4 KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE AVANTAJLAR

Kiriş Buatı'nın sunduğu mühendislik çözümlerinin tam olarak anlaşılabilmesi için, geleneksel "kırım-döküm sonrası montaj" yöntemi ile "beton öncesi montaj" prensibine dayalı Kiriş Buatı yönteminin temel kriterler üzerinden karşılaştırılması gerekmektedir. Bu analiz, yeni yöntemin yapı güvenliği, proje verimliliği ve uygulama kalitesi üzerindeki somut etkilerini gözler önüne sermektedir.

4.1. Karşılaştırma Tablosu

Aşağıdaki tablo, iki yöntem arasındaki temel farkları özetlemektedir.

Kriter	Geleneksel Yöntem (Kırım-Döküm) ✗	Kiriş Buatı Yöntemi ✓
Yapı Statikğine Etkisi	Olumsuz: Taşıyıcı elemanı zayıflatır, kesit alanını azaltır, donatıya zarar verir.	Nötr / Olumlu: Yapısal bütünlüğü korur, taşıyıcı sisteme müdahale etmez. Dolaylı yoldan beton müdahalesini kaldırır.
Uygulama Zamanı	Yüksek: Kırım, oyuk açma, boru montajı, temizlik ve tamirat gibi çok aşamalı ve uzun bir süreç gerektirir.	Çok Düşük: Demir donatı aşamasında saniyeler içinde tamamlanan tek adımlı bir montajdır.
İşçilik Maliyeti	Yüksek: Nitelikli ve niteliksiz birden fazla işçinin uzun süreli çalışmasını gerektirir.	Minimum: Tek bir işçi tarafından, ek bir uzmanlık gerektirmeden kolayca uygulanır.
Uygulama Kalitesi	Düşük ve Değişken: Borularda ezilme, standart dışı oyuklar, düzensiz hatlar.	Yüksek ve Standart: Mükemmel hizalanmış, hasarsız ve standartlara uygun boru hatları sağlar.
İş Sağlığı ve Güvenliği	Riskli: Yoğun toz, gürültü, vibrasyon ve fiziksel zorlanma yaratır.	Güvenli: Toz, gürültü ve vibrasyon oluşturmaz, ergonomik bir çalışma sağlar.
İnşaat Atığı	Oluşturur: Kırım sonucu moloz ve inşaat atığı çıkar.	Oluşturmaz: Sıfır atık prensibiyle çalışır.
Yangın Güvenliği	Değişken ve Kontrolsüz	Yüksek: Alev yaymaz (Halogen Free) malzeme sayesinde yangın güvenliğini artırır.

O4 KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE AVANTAJLAR

4.2. Detaylı Avantaj Analizi

- **Üstün Yapısal Güvenlik:** Kiriş Buatı'nın en temel avantajı, yapı statığına hiçbir şekilde müdahale etmemesidir. Betonarme elemanlarda herhangi bir zafiyet yaratmaz, donatı korozyonu riskini ortadan kaldırır ve yapının tasarım ömrü boyunca deprem ve diğer yüklere karşı dayanıklılığını korumasına yardımcı olur.
- **Maliyet ve Zaman Verimliliği:** Geleneksel yöntemin gerektirdiği kırım, tamirat, moloz temizliği gibi tüm ek maliyet kalemleri ortadan kalkar. Montaj süresinin saniyelere inmesi, projenin genel ilerleyişini hızlandırır ve iş programına pozitif katkı sağlar. Bu durum, özellikle büyük ölçekli projelerde ciddi bir ekonomik kazanç anlamına gelmektedir.
- **Uygulama Kalitesi ve Standartlaşma:** Aparat, boru hatları için standart ve kusursuz bir geçiş yuvası oluşturur. Boru ayırıcı fatura sayesinde boru ekleri mükemmel hizalanır, boruların ezilmesi veya hasar görmesi engellenir. Bu, hem kablo çekimini kolaylaştırır hem de tesisatın uzun ömürlü ve sorunsuz çalışmasını garanti eder.
- **Gelişmiş İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG):** Kırma işlemlerinin neden olduğu yoğun toz, gürültü ve vibrasyon, çalışan sağlığı için ciddi riskler taşır. Kiriş Buatı, bu riskleri tamamen ortadan kaldırarak daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı yaratır.



Şekil 4.2 : Kiriş buatı kullanılmayan tesisatta yapı güvenliği göz ardı edildiği gibi yoğun bir işçilik söz konusu olur. Beton matkap ile kazılarak kanal açılmış



Şekil 4.3 : Kiriş buatı kullanılan bir tesisatta hem güvenlik artar hem de işçilik maliyeti azalır

05 SONUÇ VE ÖNERİ

5.1. Sonuç

Bu teknik rapor boyunca sunulan analizler ve veriler, inşaat sektöründe elektrik tesisatı uygulamalarında kullanılan geleneksel "kırım-döküm sonrası" yöntemlerin, yapı statiği, proje maliyetleri, uygulama süresi ve iş güvenliği üzerinde ciddi olumsuz etkileri olduğunu net bir şekilde ortaya koymuştur. Taşıyıcı betonarme elemanlara verilen hasar, özellikle ülkemizin bir deprem kuşağında yer aldığı gerçeği göz önüne alındığında, kabul edilemez bir risk teşkil etmektedir.

Buna karşın, Kiriş Buatı ile hayata geçirilen "beton öncesi montaj" metodolojisinin, mevcut sorunlara kapsamlı ve etkin bir çözüm sunduğu kanıtlanmıştır. Bu yenilikçi yaklaşım:

- Yapının taşıyıcı sistemine hiçbir müdahalede bulunmayarak yapısal bütünlüğü ve güvenliği korumaktadır.
- Kırım, onarım ve atık yönetimi gibi maliyet kalemlerini ortadan kaldırarak ve montaj süresini saniyelere indirerek projelerde ciddi zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır.
- Standart ve kusursuz tesisat geçişleri oluşturarak uygulama kalitesini ve tesisat ömrünü artırmaktadır.
- Alev yaymaz (Halogen Free) malzeme kullanımı ve riskli kırım işlemlerini elimine etmesiyle yangın ve iş sağlığı güvenliğini en üst seviyeye çıkarmaktadır.

Sonuç olarak Kiriş Buatı, sadece bir montaj aparatı olmanın ötesinde, daha güvenli, daha ekonomik ve daha sürdürülebilir yapılar inşa etme hedefine hizmet eden modern bir mühendislik felsefesini temsil etmektedir.

5.2. Öneri

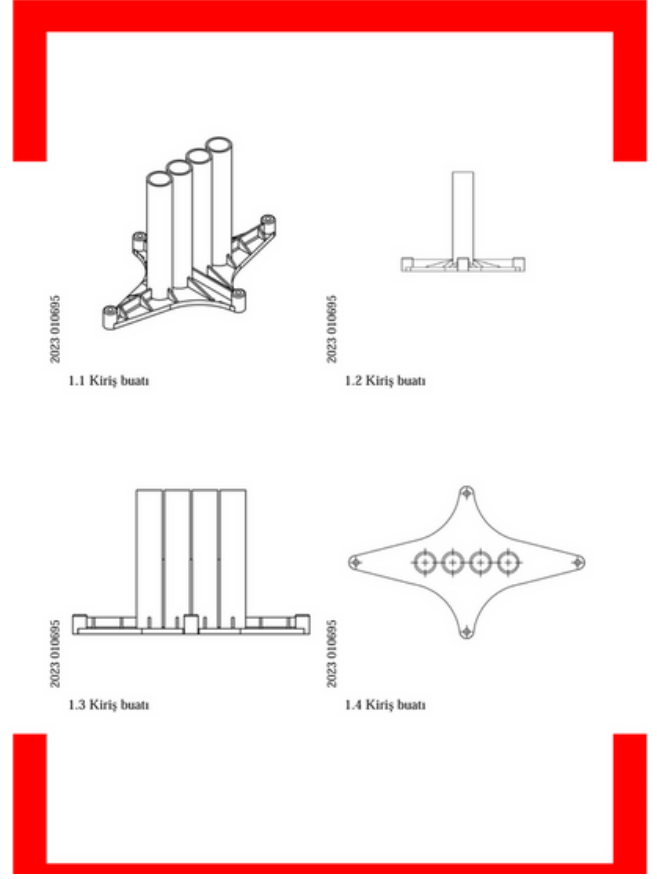
Yukarıda sıralanan teknik üstünlükler ve yapı güvenliğine sağladığı doğrudan katkı göz önüne alındığında;

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın ilgili yapı yönetmeliklerinde ve Yapı Denetim Kuruluşları'nın uygulama denetim kılavuzlarında, betonarme taşıyıcı elemanlardan (kiriş, kolon, döşeme) yapılacak tesisat geçişlerinde, yapısal bütünlüğe zarar veren kırma ve delme işlemlerinin yasaklanması; bunun yerine Kiriş Buatı gibi, beton dökümü öncesi monte edilen ve yapı statliğini koruyan rezervasyon aparatlarının kullanımının standart uygulama olarak benimsenmesi ve teşvik edilmesi önemle tavsiye edilmektedir.

Bu yönde atılacak bir adım, Türkiye inşaat sektöründe yapı kalitesini ve can güvenliğini bir üst seviyeye taşıyacak, aynı zamanda proje verimliliğini artırarak ülke ekonomisine pozitif katkı sağlayacaktır.

O6 REFERANSLAR VE EKLER

Ek O6.1 Tasarım Tescil



Ek O6.2 TSE ürüne ait bir kategori olmadığı için (ürün buluş sınıfında) yeni ürün sınıflandırılması yapılacaktır.



06 REFERANSLAR VE EKLER

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

ELEKTRİK TESİSLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ ve UYGULAMA ESASLARI

75b – Hat sistemleri geçiş yerlerinin sızdırmazlığı (Sayfa 290)

- Kolon, giriş gibi yük taşıyan bina elemanlarının delinmeden sonra bütünlüğünün güvende olmasının ilgili inşaat mühendisinin doğrulaması dışında, **hiç bir hat sistemi yük taşıması öngörülen bina yapı elemanını delip geçmemelidir.** (TS 7748 -ISO 834)

25– Kablo taşıyıcıları ve baralı kanallar 25.1– Kablo taşıyıcıları (Sayfa 22)

25.1.6– Döşeme altı kanal buatı:

25.1.6.1– Döşeme altı kanalının yön değiştirdiği, telefon prizlerinin bulunduğu yerler, enerji prizi, data prizi çıkışı istenen yerlerde, 1,5 mm kalınlığında galvanizli sactan imal edilmiş, döşeme kanal buatı kullanılacak ve buatın dört yüzünde, kanal bağlantı düzeni bulunacaktır. Böylece kanalın buatın içine girmemesi sağlanırken; buat içine harç, sıva vb. dolmasına yol açan, kanalın kapatmadığı, açıklıklar kalmayacaktır.

25.1.6.2– Buat üzerinde montaj koruma kapağı olacak, montaj bitiminde bu kapak çıkarılarak gerekli olan çıkış kapağı monte edilecektir. Bu suretle montaj sırasında buat içine pislik dolmaması sağlanmış olacaktır.

25.1.6.3– Buat alt tabanında ve üst örtü plakası köşelerinde, yükseklik ayar vidaları bulunacak ve bu sayede hem montaj sırasında hemde montaj sonrası işçilik hatalarına karşı buat üst kapağının döşeme üst seviyesi ile aynı düzleme getirilebilmesi için tedbir alınmış olacaktır.

25.1.6.4– Buat içinde değişik türde kabloların (telefon, data, enerji) birbirlerine temasını önlemek için çeşitli tipte bariyer parçalar kullanılacak ve döşeme kanal buatının tüm parçaları galvanizli sactan imal edilecektir.



Enerjinin Geleceđi

www.atelsanenerji.com

@atelsanenerji

