

MİMARİ YAPILARIN ELEKTRİK TESİSAT UYUMLULUĞU

Hüseyin GÜNEŞ¹

Nazım İMAL²

¹hgunesmuhendislik@gmail.com Bilecik Şeyh Edebali Ün. Elektrik-Elektronik Müh.

²nazim.imal@bilecik.edu.tr Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Elektrik-Elektronik Müh.

Özet

Mimari yapılar, sahip oldukları; kolon, kiriş, pencere, kapı vb. kısımlarla birlikte binaların biçimselliklerini meydana getirirler. Mimari yapıda yer alan bu kısımlar, gerçekleştirilen inşaat faaliyetleri için önem taşıdıkları kadar, yaşama sağladıkları fayda ve üzerlerinde gerçekleştirilen tesisatlar bakımından da değerlendirilmelidir. Mimari yapılarda gerçekleştirilen tesisatlar ele alındığında; su, elektrik ve doğalgaz tesisatları olmak üzere 3 temel grupta değerlendirme yapılabileceği görülmektedir. Su tesisatlarının zemin içerisinde montaj olabilmesi ve doğalgaz tesisatlarının nispeten kısıtlılığı onlar için avantaj oluşturmaktadır. Bir mimari yapıya ait bütün birimlerde yer alabilen elektrik tesisatları geçiş yolları bakımından bu çalışmada ele alınmıştır. Elektrik tesisatlarının mimari yapıda tesisini sağlayan; ana pano, dağıtım panoları, anahtarlık, prizler, lambalar vb. elemanların günümüz modern tesisat yaklaşımı bakımından montaj kriterleri değerlendirilmiştir. Bu elemanlar arası kablolama ve borulama çalışmalarının hangi esaslar üzerinden gerçekleştirilmeleri gerektiği üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Elektrik tesisatı, Mimari plan, Yapı

1. GİRİŞ

Elektrik tesisatları bakımından binaların mimari kısımları ele alındığında; kablo,

anahtar ve prizlerin öncelikle duvarlar üzerine, zorunlu durumlarda ise kolon ve perde betonlar üzerine monte edilebileceği ifade edilebilir. Burada temel amaç, binanın taşıyıcı kısımlarının mümkün olduğunca az kullanılmasıdır. Benzer biçimde iletken bulunduran borular da mümkün olduğunca duvar monteli olmalı; kolonlar, kirişler ve perde betonlar zorunlu hallerde iletken yolu olarak tercih edilmelidirler.

Bu kapsamda yapılan çalışmalar genel olarak mühendislik tasarımı esaslı olmakla birlikte, az sayıda da olsa titeratürde yer alan akademik çalışmalar ele alındığında;

Steward ve Beck'in 2009 yılında gerçekleştirdikleri "Modern wiring practice: design and installation" adlı çalışmalarında modern kablolama ve tesisat teknikleri üzerinde durdukları görülmüştür.

Floyd ve Valdes'in 2020 yılında gerçekleştirdikleri "Leveraging prevention through design principles (PtD) in electrical installations" adlı çalışmalarında elektrik tesisatlarında tasarım ilkeleri ve koruma seviyeleri üzerinde durmuşlardır.

Buica ve arkadaşlarının 2019 yılında gerçekleştirdikleri "Management of electrical equipment and protective devices used in electrical installations." adlı çalışmalarında ise elektrik tesisatlarında kullanılan elektrikli ekipmanların ve koruyucu

cihazların yönetimi üzerinde durdukları görülmüştür.

Gerek çalışmanın ele alınmasındaki amaç, gerekse yukarıda değinilen çalışmalar incelendiğinde, elektrik tesisatları ve malzemelerinin kullanımı mecburiyetten kaynaklansa da; binanın taşıyıcı aksamlarına zarar vermemeleri, estetik bakımdan sorun oluşturmamaları ve yangın bakımından en az riske sahip olmaları temel amaçları oluşturmaktadır.

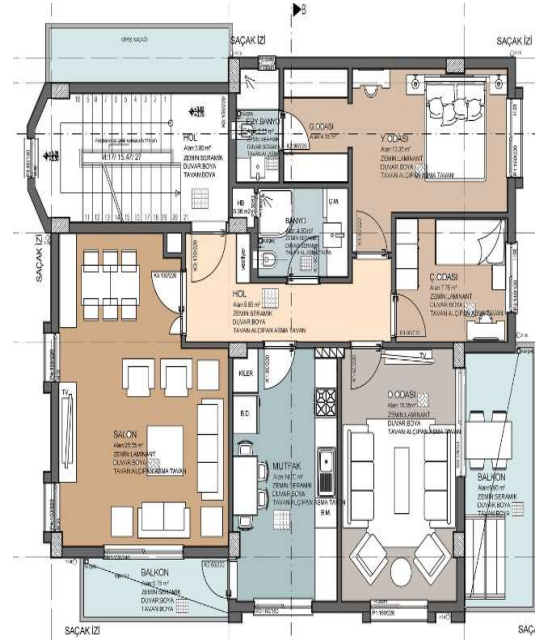
Elektrik tesisatlarının binaya uyumluluğunun önemi kadar, binanın elektrik tesisatına uyumluluğu da önem arz eder. Özellikle, bu durumun binayı tasarlayan mimarlarca dikkate alınması yerinde olacaktır. Ana panodan dağıtım panolarına giden kolon hatları ile dağıtım panolarından sortilere giden lineye hatlarının tavan geçişleri olmaksızın taşınabileceği duvarlar, zorunlu durumlarda ise kolon ve kirişler montajın gerçekleştirilebilmesi için mevcut olmalıdır. Burada bahsedilen, kat içi borulu kablo taşınması olup, katlar arası düşey geçişler bu kapsamda ele alınmamaktadır.

2. MİMARİ PLANLAR VE KISIMLARI

Mimari planlar, inşası gerçekleştirilen ya da gerçekleştirilecek binalar için taşıdıkları önem kadar, inşa işlemi dışındaki ek ve ekstra uygulamalar için de büyük önem taşırlar. Bir yapıya ait mimari planlar genel olarak, üst görünümde; kolonları, duvarları, kirişleri, kapıları ve pencereleri üzerinde bulundurmalarıdır. Şekil 1'de görüldüğü gibi mimari planlar bu görünümünde ayrıca; yapı içerisindeki tezgâhları, ev eşyalarını, banyo, wc ekipmanlarını, evye ve lavaboları da gösterirler. Üst

görünümdeki bu mimari planlar böylece, inşa sonrası binanın dizayn edilmesinde önem arz ederler.

Yapı içerisindeki tezgahlar, ev eşyaları, banyo, wc ekipmanları, evye ve lavaboların inşa öncesi mimari planlarda temsil edilmeleri, olası yerleştirilme sorunlarını önceden ortaya çıkarma yeteneğine sahiptir. Yerleştirilme sorunlarının belirlendiği mimari planlarda yapılacak revizyonlar, inşa ve dizayn sonrası kullanıcılarda daha yüksek oranda memnuniyet arz eden geri dönüşlere yol açacaktır. Eşyalar ve ekipmanlar için önem arz eden bu gösterimler dışında, mimari planlar tesisat uygulamaları bakımından da uygunluk arz etmelidirler.



Şekil 1. Mimari yerleşim planı

Su ve doğalgaz tesisat güzergahları inşa öncesi mimari planda belirlenerek, olası geçiş sorunlarına karşılık mimari planlarında revizyonlar gerçekleştirilmelidir [6]. Bu tesisatlarda genel olarak karşılaşılan, boru için yeterli yuva açılmama sorunu, boru geçişi yapılacak duvarların yeterli

kalınlığa getirilmesi ile ya da tabandan hat geçirilmesi ile çözülebilmektedir [4, 12].

Elektrik tesisatları için de bu tür şartlar da mevcut olmakla birlikte, gerek elektrik enerjisindeki güvenlik riski, gerekse fazla kablolama gerektirmeleri nedeniyle farklılıklar arz eder [5, 9,11].

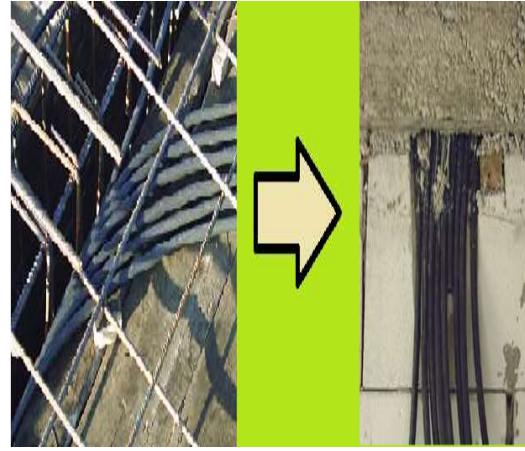
3. MİMARİ UYUMLULUK BAKIMLARINDAN ELEKTRİK TESİSAT PLANLARI

Elektrik tesisatları bakımından mimari planlar ele alındığında, bu kapsamda farklı talepler de karşılanmaya çalışılmalıdır. Elektrik proje hazırlayıcısına yönelik talepler; ana panoların bina girişlerinde yer alması, dağıtım panolarının her bağımsız birimin giriş iç kısımlarında kapıya yakın olmaları, pencere üzerlerinden hat geçirilmemesi, anahtarların oda girişlerinde kolay ulaşılabilir olması, kapı arkalarında anahtar olmaması, prizlerin uygun yükseklikte olmaları, wc/banyo içlerinde ve tavanlarda ek noktaları olmaması, wc/banyo anahtarlarının dışarıda olması, kolonların perde betonların içerisinden mümkün olduğunca hat geçmemesi, havalandırma baca yanlarından hat geçişi olmaması olarak özetlenebilir [1, 2, 10].

Lamba askı noktaları ise aydınlatma hesaplamalarına uygun olarak, odalarda ve koridorlarda gerçekleştirilen aydınlatma hesaplamalarına uygun olarak bir ya da daha fazla sayıda olabilmektedir.

Kolon, kiriş ve perde betonlardan hat geçişlerinin zorunlu olduğu durumlarda ise mümkün olduğunca az sayıda hattın, bu taşıyıcı elemanların mümkün

olduğunca dış kısımları kullanılarak geçişleri sağlanmalıdır (Şekil 2). Çünkü; kolon, kiriş ve perde beton içlerinden çok sayıda hattın topluca geçiş yapması, binaların taşıyıcı kısımlarını oluşturan bu birimlerde statik zayıflamaya neden olabilecektir. Mümkün olduğunca az sayıda hattın geçirildiği zorunlu geçişlerin ise kalıp ve demir aşamasında gerçekleştirilmesi, beton dökümü sonrası kesinlikle yapılmaması gerekmektedir [8].



Şekil 2. Kiriş beton dış kısımlarından dağıtım panosu hatlarının (borularının) geçişleri

Elektrik proje hazırlayıcılarının mimari planlarda karşılaştığı problemlerin başında; uzun koridorlarda karşı kısma hat geçişi için duvar, kapı üstü ya da kiriş mevcut olmaması durumu gelir.

Duvarların anahtar ve hat taşıyıcı boru montajı için yeterince kalın olmaması da önemli bir problem olup, zorunlu durumlarda sıva üstü tesisata geçiş yapılmalıdır. Ayrıca, duvar ve kolon kiriş kalınlıklarının farklı olduğu birçok mimari tasarımda, boru içi hat geçişlerini kolay hale getirebilme adına kolon, kiriş ve perde beton içlerinden derin geçişler zorunlu olabilmektedir [3, 7].



Şekil 5. Kolon ve duvar döşemesi üzerinden hatalı geçen elektrik hatları



Şekil 6. Kiriş ve duvar döşemesi üzerinden hatalı geçen elektrik hatları

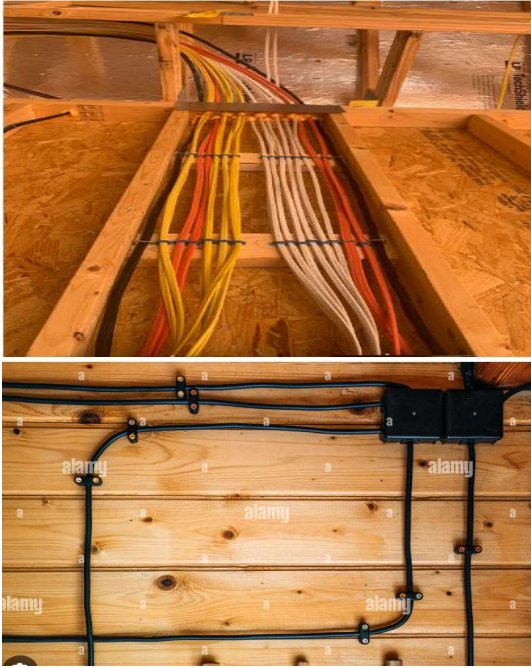
İnşaat aşamalarında, elektrik tesisat borularının genellikle beton dökülmeden önce montajı yapılır. Fakat kullanılan malzeme kalitesi ve hatalı montaj işçiliğinden dolayı, bazen döşenen tesisat boruları beton dökümü sonrasında kullanılmaz hale gelebilmektedir.

Elektrik tesisatı yapan çalışanlar, bu olumsuzluk sonrası tekrar tesisat çekmek için kolon, kiriş, perde duvar gibi binanın taşıma amaçıyla yapılan mimari unsurlarına zarar verebilmektedir. Bunun önlemek amacıyla bazı çözümler sunulabilir:

- Kullanılan malzemelerin kalite yönünden testinin her bölgede sorumlu olan yapı denetimciler tarafından numune alınarak gerçekleştirilmesi,
- Tavan borusu atılmasını takiben, beton dökümünden önce şantiye şefi ve yapı denetim kuruluşu tarafından tesisat borularının incelenip raporlanması,
- Kullanılan elektrik tesisat borularının, beton dökümü esnasında uğrayabileceği basınca dayanıklılığının uygun olmadığı gözlemlenirse, bu tip elektrik tesisat boruları yerine EMT borular ve EMT borulara uygun metal buatlar ile tesis edilmeleri gerekir,
- Duvarlar ve tavan döşemelerinde kablo taşıyıcılığı için; tuğla, gazbeton gibi kagir olmayan ahşap malzemeler ile karkas (iskelet) sistemler üretilerek daha pratik çözümler sunulabilir. Bu durumda akla ilk gelen soru ahşap kullanımının eko sisteme zarar verebileceğini düşündürmektedir. Burada, bilakis bir ürün ne kadar çok tüketilirse o kadar çok üretileceğinin unutulmaması gerekir.

Örnek vermek gerekirse kuzey Avrupa ülkeleri, Kanada ve ABD'deki evlerin

inşaatlarında ahşap kullanıldığı, betonun neredeyse hiç kullanılmadığı görülmektedir. Buna karşılık bu ülkelerdeki ormanların da çok fazla olduğu, çünkü orman endüstrisinin çok daha geliştiği gözlenmektedir. Şekil 7’de ahşap iskelet sistemi üzerinde elektrik tesisat yerleşimi görülmektedir. Ülkemizde çoğunlukla betonarme binalar tercih edildiğinden, kolon ve kirişler bu ahşap elemanlar ile kaplanarak tesisat taşıyıcılık özelliği kazandırılabilir.



Şekil 7. Ahşap karkas ev sistemleri

Döşemelerde ise bir çok uygulamada olduğu gibi, asma ya da gergi tavanların kullanımı, hem sarkan kirişleri gizleme, hem de elektrik kablolarını saklama için uygun çözüm olabilmektedir (Şekil 8).

4. ELEKTRİK TESİSATI İLE ELEKTRİK PROJELERİNİN UYUMU

Elektrik projesi çizimi gerçekleştiren mühendisler, çizdikleri projeleri iç

tesisat yönetmeliğine uygun olacak prensiplerde çizmektedirler. Bu prensiplerden bazıları; kolonlar, kirişler, perde duvarları ve pencere üstlerinden tesisatın çekilmemesi, anahtar ve prizlerin nerelerde olması gerektiği gibi detayları oluşturmaktadır.



Şekil 8. Asma ve gergi tavanlar

Elektrik mühendisleri tarafından çizilen fabrika projelerinde, tava sistemi gibi elektrik boruları tesisatı gösterimlerinin de projelerde detaylı olarak yer alması gerekir. Çünkü elektrik boruları tesisatı projede gösterilmediğinde, elektrik çalışanları teknik bakımdan uygun olmasa bile genellikle işçilik ve maliyet yönünden en kolay olacak tarzda tesisatı yapmayı tercih edebilmektedirler. Hatta bu durumlarda kolon ve kiriş gibi bina taşıyıcılığı özelliği taşıyan sistemlere zarar da verebilmektedirler.

Bu gibi sorunları çözüme adına, elektrik mühendisleri tarafından proje çizilirken elektrik boruları tesisatı projesinin de çizilmesi zorunlu hale gelmelidir. Ayrıca, bina elektrik tesisatı yapılırken, yapı denetim kuruluşları ve şantiye şefi tarafından bu aşamaların incelenerek tutanak halinde raporlanması hatalı uygulamaları sonlandıracaktır.

Ülkemizde maalesef denetleyici kuruluşların görevlerini yerine getirmekte zorlandıkları aşikârdır. Bunun önlenmesi için de EMO tarafından her bina için o bölgedeki mühendislik ve proje hizmeti veren firmalar görevlendirilebilir. Bu firmalar, eğer sistemi denetleyip rapor halinde Elektrik mühendisler odasına sunabildiği takdirde, daha güvenilir elektrik tesisatları binaların taşıyıcı aksamalarına zarar vermeden tesis edilebilecektir.

Elektrik tesisatı sadece faz- nötr, koruma hattı mantığı olmayıp, binanın can damarlarından biridir. Bu sebeple, bu mesleği edinen çalışanların en onurlu şekilde çalışmalarını yerine getirerek can güvenliğini zarar verici uygulamalar gerçekleştirilmemesi gerekir.

Bu durumun aksi olarak, mesleğimizi sadece maddi yönden yapmayı tercih etmek kendimize ve ülkemize en büyük yanlış olacaktır. Her zaman söylendiği gibi bu hayat bizlere çocuklarımızdan ve torunlarımızdan emanettir. Emaneti korumanın en önemli kurallarından biri de mesleğimizi en iyi şekilde yerine getirebilmektir.

5. SONUÇ

Ülkemizde elektrik tesisat uygulamaları yapılırken, elektrik mühendisleri tarafından hazırlanan projelerde, çalışanların dikkate aldığı öncelikle

kablo kesitleri olmaktadır. Bir çok durumda ne yazık ki çekilen hattın nasıl çekilmesi gerektiği, nerelerden ne şekilde geçmesi gerektiği hususları incelenmemektedir.

Elektrik tesisatları tasarım ve projelendirmesinde dikkat edilmesi gereken önemli konulardan birisi de, sonrasında kabloların yerleştirilmesi için kullanılan ve bu amaçla başlangıçta tesis edilen elektrik borusu tesisatlarıdır.

Elektrik boru tesisatları binanın yapım aşamalarında, kalıp ve demirlerin döşenmesi sonrası, beton atımı öncesi yapılan bir işlem olup, bina betonarmesi bittikten sonra, atılan bu borular içerisinden elektrik kabloları çekilmektedir. Bu kablolar çekilirken daha önceden tesis edilen tavan boruları, eğer uygun şekilde yerleştirilmemiş veya sabitlenmemiş ise zorunlu olarak tekrar elektrik tesisat borusu montajı zorunlu olabilmektedir.

Elektrik tesisat borularının, betonarmesi bitmiş kolon ve kirişlerde sonradan monte edilmesi zorunluluğu, bu kısımların taşıyıcılığında statik zayıflamaya neden olmaktadır. Bu sebeple elektrik tesisatı yapılırken elektrik tesisatının önemliliği kadar binanın statik taşıyıcılık önemliliğini de göz önüne almalıyız.

Burada, elektrik tesisatının yapım aşamalarında, tavan, duvar ve kirişler için, binanın mukavemetine zarar vermeme adına dikkat edilmesi gereken kriterler açıklanmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde elektrik tesisatı yapılırken maliyet yerine kalite ve insan sağlığı göz önüne alınırsa, mühendisler ve fen adamları tarafından en düzgün iş ve çalışma şartları ortaya konulmuş olacaktır. Ülkemizin bir deprem ülkesi

olduğu gerçeğinden, yaptığımız ya da yaşadığımız binaların bu depremlere karşı dayanıklılığını da her zaman dikkate almalıyız. Bu sebeple; hesaplamaları ve tasarım çizimleri yapılan kolon, kiriş ve perde duvarlara zarar vermeyi önleyecek yaklaşımların, elektrik tesisatlarında da öncelikli olmaları gerekir.

KAYNAKLAR

1. Steward, W. E., & Beck, R. A. (2009). *Modern Wiring Practice: Design And Installation*. Routledge.
2. Stochitoiu, M. D., & Utu, I. (2022). Aspects Of Energy Efficiency In Modern Electrical Installations. In MATEC Web of Conferences (Vol. 354, p. 00073). EDP Sciences.
3. Scaddan, B. (2013). *Modern Electrical Installation for Craft Students*. Elsevier.
4. Batsurovska, I. V. (2021, June). Technological Model of Training of Masters in Electrical Engineering To Electrical installation and Commissioning. In Journal of physics: Conference series (Vol. 1946, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.
5. Floyd, H. L., & Valdes, M. (2020, March). Leveraging Prevention Through Design Principles (Ptd) in Electrical Installations. In 2020 IEEE IAS Electrical Safety Workshop (ESW) (pp. 1-10). IEEE.
6. So, A. T. P., Chan, W. L., So, A. T. P., & Chan, W. L. (1999). *Electrical Installation and Illumination*. Intelligent Building Systems, 15-26.
7. Seymenliyski, K., Zaerov, E., Simionov, R., & Letskovska, S. (2018, June). Reducing the Environmental Impact of Electrical Installations. in 2018 International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech) (pp. 1-3). IEEE.
8. Bottrill, G., Cheyne, D., & Vijayaraghavan, G. (2005). *Practical Electrical Equipment and Installations in Hazardous Areas*. Elsevier.
9. Buică, G., Antonov, A. E., Beiu, C., Pasculescu, D., & Risteiu, M. (2019). Management of Electrical Equipment and Protective Devices Used in Electrical Installations. *Quality-Access to Success*, 20.
10. O'G'Li, M. Y. X., (2022). Innovative Approach to The Development of Electrical Installation Equipment. *Research Focus*, 1(1), 343-344.
11. Buica, G., Dobra, R., Păsculescu, D., & Tătar, A. (2016, June). Leakage Current Measurement of Protective Equipment Insulating Materials Used in Electrical Installations. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 133, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
12. Şengöz, M. C., & Merdan, M. (2017). Fine-Kinney Risk Analizi Metoduyla, İş Yerlerinde Elektrik Nedenli Yangınların Önlenmesinde Yeni Bir Yöntem. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(3), 74-82.