

Kabloların Yangın Yüğü ve Riski

Binalarımızda, ofislerimizde, fabrikalarımızda yanıcı maddeler bulunduğı sürece bu mekanlarda her an yangın çıkması mümkündür. Bina içinde yangın çıkma ihtimali (Yangın riski) binanın yapısına ve bina içindeki yanıcı madde oranına bağılı olarak artar. Binalarımızın gittikçe büyüyerek kompleksler haline gelmesi, modernleşmesi, içinde karmaşık birçok elektromekanik sistemlerin kullanılması, enerji ve kumanda kablolarının yoğunluğunun çok artması sadece endüstriyel tesislerde değil (fabrikalar, otel, iş merkezi, alışveriş merkezi gibi) normal oturduğumuz binalarda dahi yangın yüğü ve riskini arttırmıştır.

Yangınla karşılaştığımızda yangına karşı savaşmamıza yardımcı olacak yangın söndürücü ekipmanlardan derhal faydalanabiliyorsak yangını başlangıç aşamasında durdurma şansımız vardır. Fakat yangını başlangıç aşamasında söndüremezsek, bina içindeki boşluklar, delikler, şaftlar, kapı aralıklarından faydalanarak yangın çok hızlı bir şekilde genişler.

Ayrıca elektrik kablolarında çeşitli nedenlerden dolayı yangın çıkma riski de çok fazladır. Bu amaç için kullanılan kablolar da genellikle çok çabuk yanabilen plastik kaplamalar veya izolasyon malzemeleri kullanılmaktadır.

Kablo Yangınlarındaki Tehlikeler

Kablo üreticileri elektrik kablolarının imalatında plastik içerikli kılıflar veya izolasyon malzemeleri kullanmaktadırlar. Bunlar içinde ;

- PVC polvinyl chloride
- PE Polyethylene
- PP Polypropylene
- Sentetik lastik

en çok kullanılanlarıdır.

Tüm bu plastikler yanabilir malzemelerdir. Dolayısı ile elektriksel olarak çıkan bir yangında (kısa devre, aşırı yük gibi) ortaya çıkan alev bu kablolar üzerinde çok hızlı bir şekilde yürür ve yayılır.

Yatay olarak serilen PVC kablo demeti üzerinde yangının ilerleme hızı 20 m/dk'dır. Bu veri İngiliz kuruluşu CEEB tarafından belirlenmiştir. PE ve PP malzemeleri içeren kablolar çok daha kolay yanabildikleri gibi ayrıca eriyen damlaların oluşturduğu sıcaklık ile diğer komşu malzemeleri de kolayca yakabilirler.

PVC kablolar sadece yangının yayılmasına neden olmazlar. Aynı zamanda yoğun koyu renkte dumana da neden olurlar. Bu duman tahmin edileceğı gibi;

- İtfaiyecilerin kurtarma ve söndürme çalışmalarını çok zorlaştırır,
- İçerdiği toksik ve kanserojen maddeler insanlara zararlıdır,
- Çok miktarda HCl gazı içerdiği için söndürme çalışmaları sırasında kullanılan su ile karşılaştığında Hydrochloric asit'i oluşturur. 1 kg yumuşak PVC %35 klorin içerir, buda 360 gr HCl gazının ortaya çıkmasına neden olur. HCl'nin su ile karşılaşması durumunda yaklaşık 1 lt Hydrochloric asit meydana çıkmaktadır.

Hydrochloric asitin bina içindeki taşıyıcı malzemelere ne kadar zarar verdiğini herkes bilmektedir. Tüm metal malzemeler hızla korozyona uğrar ve bina taşıma elemanlarında ciddi hasarlar yaratır. Bu hasarların maliyeti binada direk olarak yangının neden olduğu hasarlardan daha fazladır. PVC ürünlerinin yanması neticesinde ortaya çıkan zararlı gazlar içinde bulunan kimyasal bileşimlerin listesi aşağıda belirtilmiştir.



PVC'nin Yanması Sonucu Ortaya Çıkan Kimyasal Bileşimler		
Bileşim	Oranı	Açıklama
Su Buharı	Büyük oranda	
Karbondioksit	Büyük oranda	
Karbonmonoksit	Büyük oranda	Toksik
Hidrojen klorit	Büyük oranda	Toksik, asidik, korozif
Benzen	Küçük oranda	Toksik, kanserojen
Tolün	Küçük oranda	Toksik
Fhosgene	Az miktarda	Toksik
Vinilyklorit	Az miktarda	Kanserojen
Hekzaklorobenzen	Az miktarda	Toksik
3,4-Benzopyrene	Az miktarda	Kanserojen
1,2-Benzo-antirasen	Az miktarda	Kanserojen
9,10-Dimetil-1,2-Benzo antirasen	Az miktarda	Kanserojen
Klorinat dibenzofuranes	Az miktarda	Toksik, kanserojen
Klorinat dibenzodioksin	Az miktarda	Toksik, kanserojen
Büyük Oranda : > 50 mg/g PVC tamamen yanmış		
Küçük Oranda : 1 -50 mg/g PVC tamamen yanmış		
Az Miktarda : < 1 mg/g PVC tamamen yanmış		

Bu amaç için kullanılan tüm plastik malzemeler PVC, PE v.b. hepsi yukarıda da belirttiğimiz gibi kısa zamanda yanma özelliğine sahiptirler. Bu plastiklerden bazıları mesela PE gibi yangını üzerlerinde taşıma özelliğine de sahiptirler. Yani bir PE boru yanmaya başladığında bir odadan diğer bir odaya veya kata veya zona yangını kolaylıkla üzerinde taşır. Diğer plastiklerden mesela sert PVC yangını üzerinde taşımamakla birlikte kısa zamanda yumuşaması ve erimesi ile sıcaklığın yükselmesine ve doğal olarak yangının kısa zamanda binanın başka bölümlerine yayılmasına neden olmaktadır.

Ayrıca eriyen boru parçaları yer yer çatlayarak veya koparak yangının çıktığı mahalde biriken dumanı ve zehirli gazları bir baca gibi çalışarak binanın farklı bölgelerine de taşımaktadırlar. Bu durum tabii ki bina içinde bulunan insanlar için büyük bir tehlike oluşturmaktadır.

Diğer taraftan bir duvar geçişinde duvarın yangına direk maruz kalan kısmındaki plastik borunun erimesi ile duvarın diğer kısmında kalan plastik boru kendiliğinden koparak düşer. Böyle bir durumda yangın duvar içinde oluşan boşluktan kolaylıkla geçerek bir bölümden diğer bir bölüme taşınır.

Bu arada sıcaklıkla eriyerek yere düşen plastikler düştükleri yerdeki komşu yanıcı maddelere bulaşarak onları da tutuşturur ve yangının daha da büyümesine neden olurlar.

Binalarda Bölümlendirme (Yangın Zonları)

Bu nedenle bina içinde yangını hapsedmek ve yayılmasını geçicide olsa durdurmak için tüm önlemleri almamız gerekmektedir. Yangını belli bölgelerde hapsedmek için bina içinde belli zonlar (yangın zonları) oluşturulmalıdır. Bu zonlarda tüm bina boşlukları yangını belli sürelerde durdurmak ve yangın ile savaştıkları kişilere zaman kazandırmak için özel olarak imal edilen Yangın Geciktirici Malzemeler ile doldurulmalıdır.

Bina içindeki yangın zonlarında yangını geciktirmek için binanın mimari yapısına bağlı olarak birbirine destek olan birçok farklı malzeme kullanılmalıdır. Örneğin Yangın Duvarı, Yangın Kapıları bunlardan bazılarıdır.

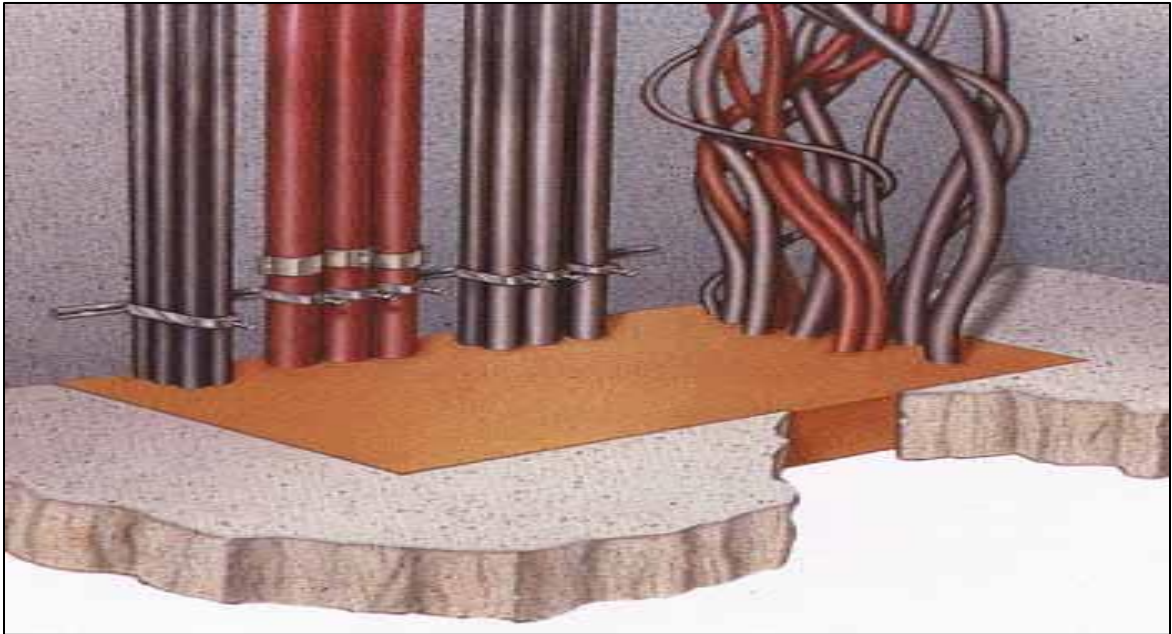
Elektrik Şaftlarında Yangın Riski

Bir bina içinde veya geniş bir alana yayılan komplekslerde yangına en hassas bölgelerden birisi Elektrik Şaftlarıdır. Zira yangının bina içinde çok hızlı bir şekilde yayılmasına neden olan yerlerin başında elektrik ve mekanik şaftlar gelmektedir. Elektrik şaftları bina içine bir örümcek ağı gibi yayılmış olan elektrik kuvvetli akım ve zayıf akım kablolarını dar bir alan içinde muhafaza etmektedir. Aynı zamanda elektrik şaftları mimari yapısı nedeni ile bina içlerinde galeriler oluşturmakta ve doğal baca görevi de görmektedir. Bu nedenle bina içinde herhangi bir bölgede çıkan yangın elektrik şaftlarında çok hızlı bir şekilde ilerleyerek bina içinde farklı bölgelere atlayabilir, yayılabilir.

Elektrik Şaftlarında İzolasyon

İşte bu temel nedenler dolayısı ile elektrik şaftlarının ve yangın zonlarındaki geçişlerin bir disiplin altında belli yangın zonlamaları yapılarak bölümlendirilmesi gerekmektedir. Bu bölümlendirmelerde özel olarak

imal edilerek yangına karşı dayanıklı olan, sıcaklık ve ateş ile karşılaştığında karşı direnç gösteren yangın geciktirici sistemler kullanılmalıdır.



Yangına Karşı Koruma Sistemleri

a) Mortar (Harç Tipi)

Harç tipi mortar, kablo şaftlarında yangın ve duman geçişini engellemek için özel olarak imal edilmiştir. Toz halinde 25 kg'lık torbalar içinde saklanan Mortar, kablo şaftına uygulanacağı zaman su ile belli oranda karıştırılarak harç haline getirilir. Harç haline getirilen Mortar kablo şaftına mala ile perdahlanır. Mortar şaftlara perdahlanırken hacmini %3 oranında genişleterek kablolar arasındaki boşlukları doldurmaktadır. Bu genişleme esnasında hiçbir şekilde çatlama, kırılma veya büzüşme gibi fiziksel bozulmalara maruz kalmaz.

Mortar özel kimyasal karışımı sayesinde uygulandığı ortam sıcaklığına bağlı olarak hacmini genişleterek gaz ve duman geçişini engellediği gibi yaklaşık 600oC'de katılaşarak kabloları dahi koparır ve yangının kablo üzerinden yürütmesine kesinlikle engel olur. Mortar uygulamadaki kalınlığına göre 120 dakikaya kadar yangına karşı dayanabilir.

Mortar hem düşey şaftlara hem de bel vermeyen özelliğinden dolayı yatay şaftlara da uygulanabilir.

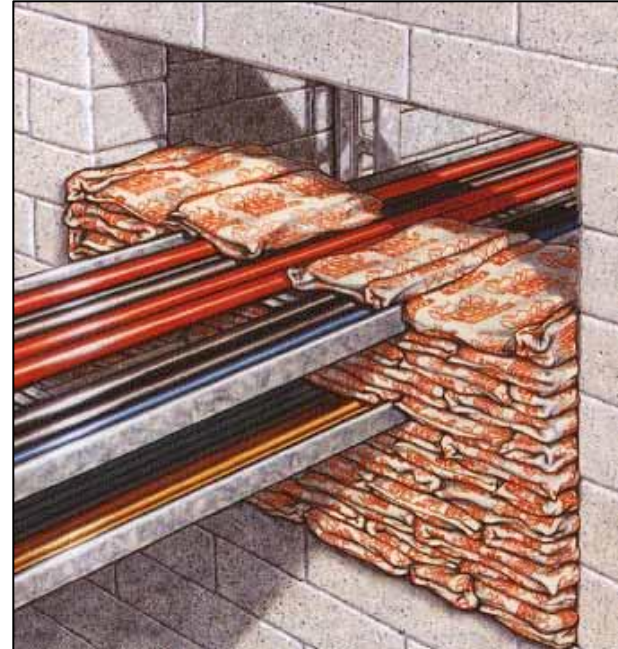
Mortar kablo şaftlarına uygulandıktan sonra ihtiyaç durumunda ileride kendi üzerinden kablo değişimi veya yeni kablo çekilmesi kolaylıkla yapılabilir. Böyle bir ihtiyaç olması durumunda el veya matkap ile kolaylıkla içinde delik açmak mümkündür.

b) Sealbags (Yastık Tipi)

Yastık tipi yangın durdurucu malzemeler kablo şaftlarında zaman zaman yeni kablo çekimi yapılan veya değiştirilen mahallerde (meselâ telefon santralleri, bilgi işlem merkezi, operasyon merkezleri gibi) özellikle temiz olması istenen ortamlarda kullanılmak için özel olarak imal edilmiştir.

Yastık tipi bu malzeme (Sealbag) sıkıca bir araya getirilmiş mineral elyaf lifleri, yanmaz malzemeler, suda erimeyen özel karışımlar ve çok özel yangını geciktiren katkı maddelerinin cam elyafı kumaş torba içine sıkıştırılmasından oluşmaktadır. Sealbag özel kimyasal karışımı sayesinde uygulandığı ortam sıcaklığına bağlı olarak hacmini yaklaşık %45 oranında genişleterek gaz ve duman geçişini engellediği gibi yaklaşık 800°C' de katılaşarak kabloları dahi koparır ve yangının kablo üzerinden yürütmesine kesinlikle engel olur.

- Su ve hava şartlarına karşı dirençlidir. Özelliğini tüm kötü hava ve çevre koşullarında kesinlikle kaybetmez.
- Kansere neden olan asbestos veya diğer toxic maddeler içermemektedir.
- Uygulandığı yerde, hiçbir şekilde zaman içinde büzüşerek hacminden bir şey kaybetmez.
- Endüstriyel ortamlardaki vibrasyonlardan etkilenmez.
- Yüksek seviyede elektriksel dirence sahiptir. Islak olmamak kaydı ile akım geçirmez



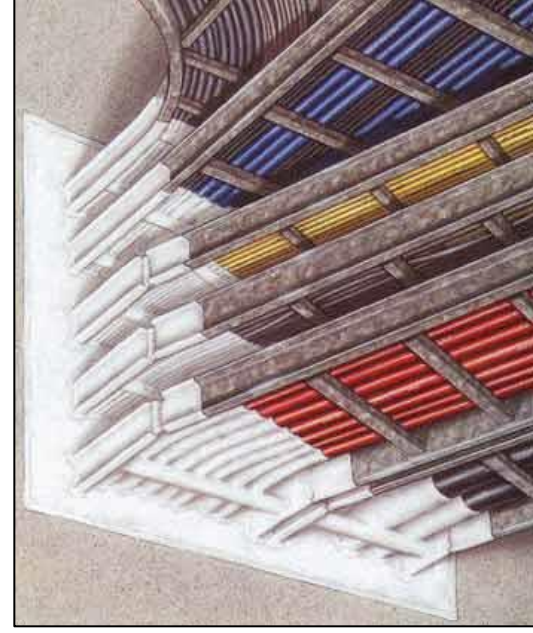
- Kablo şaftlarına kolaylıkla yerleştirilir veya tekrar geri alınabilir, böylelikle yeni kablo çekilmesi kolaylıkla yapılabilir.
- Hem yatay hem düşey kablo şaftlarına montajı mümkündür.
- Farklı boyutlar ve hacimlerdeki seçenekleri ile kablo şaftlarındaki küçük boşlukları dahi doldurmak mümkündür.

c) Coating (Kaplama Tipi)

Kaplama tipi yangın durdurucu malzeme su bazlı bir kaplama olup, özellikle kablo ve kablo demetleri üzerinde ve kablo şaftlarında yangını durdurmak için özel olarak üretilmiştir.

Kaplama' nın (coating) kullanılmasının ana amacı dikey veya yatay kablo yollarında muhtemel bir yangın durumunda alevin kablo üzerinden yayılmasını önlemektir. Ayrıca yangın ve sıcaklıktan dolayı kablo üzerinde oluşabilecek kısa devreyi de geciktirmektedir.

- Hem fırça hem de sprey boya tabancası ile kullanılabilir.
- Ayrıca Panel tipi kaplamalar ile birlikte kullanılabilir. Mineral yün panel üzerine uygulanan "coating " ile kablo şaftlarında yangın geçişini engellemek mümkündür.
- Uygulandığı elektrik kablolarında kablonun akım taşıma kapasitesine (ampacity) hiçbir etki yapmaz.
- İnsan vücuduna ve derisine hiçbir yan etkisi yoktur. Asbestos, fosfat gibi zararlı maddeler içermez.
- Elektrik kablolarını sadece yangına karşı korumakla kalmayıp, aynı zamanda kötü hava şartlarına ve çevredeki korozyona karşı da direncini artırır.



Teknik Özellikler :	
Renk	Beyaz
Viskozite	30000 mPas
Yoğunluk	1.43gr/cm3
PH	7.8
Katılık	70%
LOI DEĞERİ *	>95
Toxic Durumu	Non. Toxic
Depolama Sıcaklığı	5°C/30°C

Raf Ömrü	Orijinal ambalajında 1 yıl
İnceltilmesi	Su ile
Kuruma Zamanı	Sıcaklık ve rutubete bağlı yaklaşık 24 saat
İletkenliği	0,69Wm-1 .K-1 ,25°C'de
Resistans Değeri	1,06.109 (Ohm.cm), 23°C ve %50 RH'de 4.10.105 (Ohm.cm), 23oC ve %83RH'de
Onaylar	LPC, FM, SOLAS

***LOI Değeri Nedir?**

LOI' nin İngilizce dilinde açılımı "Limiting Oxygen Index" tir.

1966 yılında Uzay Kapsülü içinde bulunan 3 ABD astronotu Satürn Roketinin test çalışmaları sırasında yanarak ölmüşlerdir. Uzay Kapsülü test sırasında hava yerine saf oksijen ile doldurulmuştur. Elektrikli bir alette aniden oluşan kıvılcım, kabloların izolasyonu için kullanılan plastiğin alev almasına ve çok hızlı bir şekilde yangının kapsül içine yayılmasına (flash fire) neden olmuş ve astronotlar kurtarılamadan yanarak ölmüşlerdir.

Bu olaydan sonra hem NASA hem de Avrupa Uzay Araştırma Laboratuvarı tüm uzay araçlarında izolasyon veya kılıf olarak kullanılan tüm malzemelerin LOI değerlerini ölçen testi (ASTM D2863) geliştirmiştir. Testin ana amacı ortamda beklenen oksijen konsantrasyonundan %10 daha fazla oksijen bulunan ortamda dahi yanması mümkün olmayan malzemeleri ayırt etmek ve bu malzemeleri gerekirse uzay kapsülü içinde kullanmaktır.

LOI test metodu malzemelerin alevlenebilirliği ve yanma karakteristiklerini görme açısından en iyi test metotlarından birisidir.

Birçok organik malzemenin LOI değeri 14 ile 30 arasında değişmektedir.

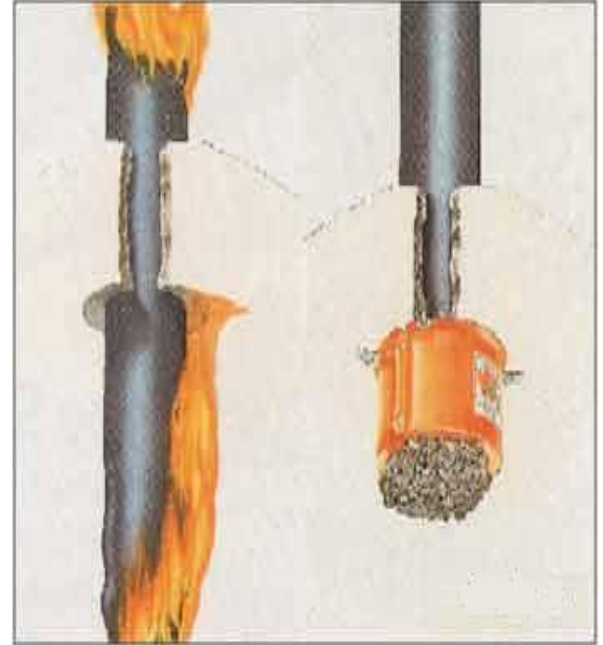
Kablolarda kullanılan plastik malzemelerin LOI değerleri 18 ile 35 arasında değişmektedir. Teflon' un LOI değeri 95'tir. Yüksek LOI değeri standart atmosfer ortamlarında o malzemenin daha zor yanma karakteristiğine sahip olduğunu göstermektedir.

Yangın izolasyonu için kullanılan kaplama tipi özel malzemelerin (KBS Coating) LOI değeri 100' dür. Bu değer en yüksek oksijen konsantrasyonlarında dahi bu malzemelerin yangına karşı dayanıklı kaldıklarını ve hiçbir şekilde bozulmadıklarını göstermektedir.

d) Plastik Boru Kelepçeleri (Pipe Seal) :

Yukarıda izah edildiği gibi bina içinde kullanılan plastik borular yangını odadan odaya veya bir yangın zonundan diğerine taşımaktadırlar. Plastik borular üzerinde yangının yayılmasını engelleyen bir diğer önemli uygulamada KBS Pipe Seal' lerdir

Plastik Boru Kelepçeleri tüm yatay ve dikey plastik boru geçişlerinde duvar veya tavana monte edilerek yangının bina içinde genişlemesini engeller. Resimde de görüldüğü gibi alev ile karşılaştığında sıcaklığın etkisi ile iç çeperinde bulunan intumescant malzemenin genişleyerek boru geçişini bloke etmesi şeklinde çalışır. Böylelikle yangın sırasında ortaya çıkan üç tehlike ; sıcaklık, duman ve zehirli gazların duvarın diğer tarafına geçmesi



engellenmektedir.

Plastik Boru Kelepçeleri çapları 32 mm' den 500 mm' ye kadar olan borularda başarı ile uygulanabilmektedir.

Yukarıda kısaca teknik özellikleri belirtilen KBS ürünleri özellikle Güç Santralleri, Demir ve Çelik Fabrikaları, Kimya ve Petrokimya Fabrikaları, Otomotiv Endüstrisi, Çimento Fabrikaları, Yiyecek Endüstrisi, Kağıt Fabrikaları ve Tekstil Endüstrisi ile Çarşı, Alışveriş Merkezleri, Hotel ve İş Merkezlerindeki Elektrik ve Mekanik Şaftlarda uygulanmaktadır.

Binalarımızda ve işletmelerimizde yangına karşı önlem alırken hiçbir zaman unutmamamız gereken en önemli şey, küçük bir yangının kısa bir sürede insan hayatı ve binanın içindeki maddi ve manevi değerlere karşı felakete neden olmasıdır

Yangına Dayanıklı Kablolar

Yönetmeliklere göre, acil durum cihazlarının enerji beslemesinin yangın durumunda kesilmemesi için; kontrol modülü kullanılan yangın algılama kabloları, acil anons sistemi kabloları, flaşör ve siren kabloları, yangın pompalarını besleyen kablolar, duman egzoz fanı kabloları, basınçlandırma fanı kabloları, acil durum asansörü kabloları yangına en az 60 dakika dayanıklı olmalıdır.

Yangına dayanıklı kabloların kullanılan yalıtımda farklılık gösteren üç temel yangın emniyet kablo tasarımı mevcuttur.



a) Mineral yalıtım

Mineral yalıtımlı kablolarda; bakır iç kısım, bakır bir kılıf içinde yer alan kompakt magnezyum oksit ile çerçevelenmektedir. Kompakt magnezyum oksit yanmaz, duman çıkarmaz ve 2800°C'ye kadar sabit kalır. Büyük ölçüde atıl olduğu ve mekanik açıdan da stabil olduğu için, ne yalıtkan ne de mekanik özelliklerinde neredeyse hiçbir değişiklik yoktur. Dolayısıyla mineral yalıtımlı kablolar; yangın, su ve hatta kablo üzerinde doğrudan darbelerden etkilenmezler. Bu tür kablolar, bir veya yedi adede kadar iç kısımdan oluşturulabilir ve büyüklükleri 1.0 mm²'den 240 mm²'ye kadar olabilir. Magnezyum oksit, montaj, sonlandırma ve ekleme işlemlerini büyük ölçüde basitleştirmek üzere rutubete dirençli hale de getirebilir.

b) Mikalı yalıtım

Mikalı kablolarda yalıtım, standart bir organik polimerik yalıtım ile sağlanmaktadır. Yangın yalıtımı; iletkeni, mekanik koruma sağlamak amacı ile kılıflanmış sabit bir cam ve mika karışımı malzeme ile sarmak suretiyle sağlanır. Bir yangın esnasında, polimerik kaplama tahrip olur ve mika cam kılıf hale gelir; ortaya çıkan ince ancak kırılğan, su geçirmez, elektrik yalıtım sağlayan kaplamadır. İç kısım, elektromanyetik tecriti temin edecek şekilde, ince madeni bir tabaka içinde yer almaktadır. Bu kablolar, bir ile on dokuz iç kısım ihtiva etmekte olup, büyüklükleri 1 mm² ile 400 mm² arasında değişmektedir.

c) İnorganik (genellikle silikon esaslı) polimerik yalıtım

Silikon Esaslı Kablolar, organik yalıtımlı kablolara benzemektedir. Standart organik polimerler, bozularak yalıtım sağlamayan karbon esaslı bir kalıntı bırakırlar; fakat silikon-esaslı yalıtım çözüldüğünde, gevrek, silikon oksit bazlı bir kalıntı bırakır. Bu son derece kırılğan kömür kurduğunda, bakır iç kısımlar arasında yeterli yalıtım sağlar. Suyu emdiği için rutubete karşı korunması gereklidir, aksi takdirde elektrik arızaları meydana gelebilir. Su tecridi, iç kısımları bir yangın simülasyonu esnasında etkilenmeyecek ince madeni bir şerit ile kaplamak sureti ile sağlanmaktadır. Mikalı yapıda olduğu gibi ayrıca elektromanyetik tecrit de sağlamaktadır.