

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İTFAİYECİLİK VE YANGIN GÜVENLİĞİ

BİNA VE TESİS YANGIN RİSKLERİ

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BİNA VE TESİSLERİN FİZİKİ RİSK DURUMU	3
1.1. Mülkiyetine Göre Yapılar	3
1.1.1.Kamu / Resmî Yapılar	3
1.1.2.Özel Yapılar.....	3
1.1.3.Vakıf Yapıları	3
1.2. Kullanılan Malzemeye Göre Yapılar	3
1.2.1.Ahşap Yapılar	4
1.2.2.Kârgir Yapılar.....	4
1.2.3.Betonarme Yapılar.....	4
1.2.4. Çelik Yapılar.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	11
2. BİNA VE TESİSLERDE RİSK OLUŞTURACAK YANICI MADDENİN DURUMU 11	
2.1.Binalarda Isıtma Sistemleri.....	11
2.1.1. Isıtma Sistemlerini Boyutlarına Göre	11
2.1.2.Bölgesel Isıtmada Kullanılan Isı Taşıyıcı Akışkan Cinsine Göre	14
2.2.1.Yanıcı Madde Çeşitleri	15
2.2.2.Yanıcı Maddelerin Ortak Özellikleri	18
2.2.3. Tehlikeli Madde Çeşitleri	19
2.2.4. Yanıcı Ve Patlayıcı Maddelerin Depolanmasında Dikkat Edilecek Hususlar	19
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	27
3. TESİSATLARIN YANGIN RİSK DURUMU	27
3.1. Elektrik Tesisatı	27
3.1.1. Temel Elektrik Kavramları	27
3.1.2. Şalter ve Sigorta Elemanları	29
3.1.3. Kablo güzergâhları.....	29
3.1.4. Paratoner Tesisatları	31
3.2. Gaz Tesisatı.....	33
3.2.1. Gazların Genel Özellikleri	33
3.2.2. Vanalar.....	33
3.2.3. Boru Güzergâhları	35
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
MODÜL DEĞERLENDİRME	40
CEVAP ANAHTARLARI.....	41
KAYNAKÇA	42

AÇIKLAMALAR

ALAN	İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği
DAL/MESLEK	İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği
MODÜLÜN ADI	Bina ve Tesis Yangın Riskleri
MODÜLÜN TANIMI	Bina ve tesis yangın riskleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	“İtfaiyeciliğe Giriş” modülünden başarılı olmak
YETERLİK	Bina ve tesis yangın risklerini belirlemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında bina ve tesislerde yangın risklerini belirleyebileceksiniz. Amaçlar 1. Bina ve tesislerin fiziki risk durumunu belirleyebileceksiniz. 2. Bina ve tesislerde risk oluşturacak yanıcı maddenin durumunu tespit edebileceksiniz. 3. Tesisatların yangın risk durumunu tespit edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye, sınıf, laboratuvar Donanım: Binaların yangından korunması hakkındaki yönetmelik, gazlı çakmak, el feneri, pil çeşitleri, kırtasiye sarf malzeme çeşitleri
ÖLÇME DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği alanını seçerek yeni bir mesleğe adım attınız. Mesleđinizi sevmeniz ve istekle yapmanız başarınızın temeli olacaktır.

Bir meslek elemanı, mesleğinin önemini iyi kavramalı, sanatıyla gurur duymalıdır. Mesleđiyle ilgili teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek ve günümüz teknolojisine uyum sağlayabilirsiniz.

Mesleđini icra ederken genel ahlak ve iş ahlakına sahip, dürüstlük ve güvenilirlik konusunda güven veren, giyimi, davranışı ve mesleğine olan saygısı ile örnek bir kişi olmalıdır.

Bu modül ile İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği alanında, insanların can ve mal güvenliğini korumak için gerekli olan iş güvenliği kurallarına uyup bina ve tesis yangın riskleri belirlemiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak bakımdan bina ve tesislerin fiziki risk durumu belirleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Mülkiyetine göre yapı çeşitleri araştırınız.
- Kullanım amacına göre bina çeşitleri araştırınız.
- Malzeme çeşidine göre bina çeşitleri araştırınız.

1. BİNA VE TESİSLERİN FİZİKİ RİSK DURUMU

1.1. Mülkiyetine Göre Yapılar

Yapıların tamamlanmış veya tamamlanmamış hali sahiplik durumuna, bakım – onarım sorumluluğu taşıma durumuna göre üç ana gruba ayrılır.

1.1.1.Kamu / Resmî Yapılar

Belirli amaçlarla devlet veya kamu kuruluşları tarafından inşa ettirilen yapılardır.

1.1.2.Özel Yapılar

Şahıs veya işletmeler tarafından inşa ettirilen ve çeşitli maksatlarla kullanılan yapılardır.

1.1.3.Vakıf Yapıları

Toplumsal hizmetleri sürekli olarak yürütülebilmesi için şahıs veya kurumlar tarafından yardım ve bağış olarak bırakılan mülk veya paraları işletilen resmî nitelik taşıyan kuruluşlara denir.

1.2. Kullanılan Malzemeye Göre Yapılar

Bina kaba inşaat elemanları inşa edilirken kullanılan malzemenin cinsine göre dört grupta incelenir

1.2.1.Ahşap Yapılar

Yığma ve karkas şeklinde taşıyıcı sistemi ahşap ile inşa edilen yapılardır. Ahşap yapıların ömürleri diğerlerine kıyasla kısa ve malzeme pahalı olduğundan ekonomik değildir. Genellikle geçici ve portatif bina ve barakaların yapımında kullanılır.

Ahşap çok kullanışlı ve doğal bir yapı malzemesidir. Ahşap güçlü taşıma gücüne sahiptir.1 kg. ahşap, 1 kg. beton veya çelikten daha fazla yük taşır. Ahşap sayesinde 250 m'lik açıklar kolonsuz geçilebilir. Çünkü konstrüksiyonlarda, çeliğin ağır olması nedeni ile ahşap tercih ediliyor.

Ahşap gerektiği yerde ve gerektiği biçimde, ülkemizde ve dünyada çelik, taş ve beton ile mükemmel bir uyum içinde kullanılmaktadır.



Resim1.1: Ahşap yapı

1.2.2.Kârgir Yapılar

Taşıyıcı sistemi doğal ve yapay taş gibi ateşte ve alevde yanmayan malzemelerle inşa edilen yapılardır. Binanın dış duvarları kârgir ve kiriş, döşeme, merdiven ile bölme duvarları gibi iç taşıyıcı elamanların tamamı veya bir kısmı ahşaptan inşa edilen yapıya yarı kargir yapı denir.

Kârgir yapının esas malzemesi taştır. Tamamen doğal ve organik bir madde olan taş, her çağda yapı malzemesi olarak önemini sürdürmüş ve bilhassa Akdeniz Medeniyetinin gelişmesine hizmet etmiştir. Taş, bol ve ucuz olduğu zaman binalarda konstrüksiyon, bunun dışında kaplama ve süsleme malzemesi olarak faydalanılır

1.2.3.Betonarme Yapılar

Betonarme, beton ile çeliğin birlikte kullanılması ile elde edilir. Beton plastik kıvamında iken, çimento ve suyun kendi aralarında belli bir süre sonra başlattıkları kimyasal reaksiyondan önce istenilen şekil kolaylıkla verilebilir. Binaların taşıyıcı sistemi betonarme ile genellikle karkas olarak yapılır.

Taşıyıcı sistemi betonarme yapı elemanlarından (temel, kolon, kiriş, döşeme, perde duvar) oluşan yapım sistemidir.

Yapıların yapım sistemi ve deprem güvenliği açısından daha sağlam olması için gerekli olan 3 altın kural vardır. Bunlar;

- Süreklilik
- Dengeli dağıtılış
- İyi bağlantı



Resim1.2: Betonarme yapılar

1.2.4. Çelik Yapılar

Taşıyıcı sistemi çeşitli şekillerdeki çelik profillerden inşa edilen yapılara çelik yapılar denir. Çelik yapılarda çapraz destekler kullanılır. Bu çapraz destekler perde duvar işlevi yapar. Perde duvarlar gibi çalışan çapraz destekli duvarlar; sürekli, dengeli dağıtılmış (farklı yönlere bakıyor olmalı, binanın bütün kısımlarına eşit olarak dağıtılmış olmalı), iyi bağlanmış olmalıdır. Çelik yapıların birleşimlerinde perçin ve kaynak kullanılır.



Resim1.3: Çelik yapı



Resim 1.4: Çelik yapı birleşim noktaları **Resim 1.5: Çelik yapı birleşim noktaları**

UYGULAMA FAALİYETİ

Bina ve tesisin fiziki yangınlara karşı risk durumunu belirleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
Yapı bakımından risk durumu	
➤ Yapılarda yanmaz veya yanması güç yapı malzemeleri kullanılmış mı?	➤ Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz. ➤ Kontrolünü yapacağınız ortamın iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol ediniz. ➤ Uygulama için gerekli takımları hazırlayınız. ➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
➤ Yangının yayılmasını önlemek amacıyla yangın bölümleri oluşturulmuş mu?	➤ Yangın bölme duvarlarının yapım kurallarını açıklayınız. ➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
➤ Dumanın yayılmasını önlemek için duvardan sızmaları önleyici tedbirler alınmış mı?	➤ Bacalarda yapımında dikkat edilecek hususları açıklayınız.
➤ Yangının etkilerinden korunmuş kısa yangın çıkış yolları var mı?	➤ Yangın çıkış yollarının yapımında dikkat edilecek hususları açıklayınız.
➤ Ateşleyici ve yanıcı malzeme kaynakları birbirinden ayrı yerlerde depolanmış mı?	➤ Ateşleyici ve yanıcı malzemelerin özelliklerini açıklayınız.
➤ Her an çıkabilecek yangınlar için yangın söndürme cihazları çalışır durumda mı?	➤ Yangın söndürme cihazlarını açıklayınız.
➤ Yangın çıkışları açık tutulmakta mı, acil ışıklandırma sistemleri çalışır durumda mı?	➤ Yangın çıkış yollarının önemini açıklayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kamu/resmî yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
2. Özel yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
3. Vakıf yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
4. Ahşap yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
5. Kârgir yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
6. Betonarme yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		
7. Çelik yapıların özelliklerini açıkladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Mülkiyetine göre yapı çeşitleri kaç grupta incelenir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
2. Belirli amaçlarla devlet veya kamu kuruluşları tarafından inşa ettirilen yapı çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kamu/resmî yapılar
B) Özel yapılar
C) Vakıf yapılar
D) Hiçbiri
3. Toplumsal hizmetleri sürekli olarak yürütülebilmesi için şahıs veya kurumlar tarafından yardım ve bağış olarak bırakılan mülk veya paraları işletilen resmî nitelik taşıyan yapı çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kamu/resmî yapılar
B) Özel yapılar
C) Vakıf yapılar
D) Hiçbiri
4. Kullanılan malzemeye göre yapı çeşitleri kaç grupta incelenir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
5. Esas malzemesi taş olan yapı çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kârgir yapılar
B) Betonarme yapılar
C) Çelik yapılar
D) Ahşap yapı
6. Taşıyıcı sistemi betonarme yapı elemanlarından (temel, kolon, kiriş, döşeme, perde duvar) oluşan yapı aşağıdakilerden hangidir?
A) Kârgir yapılar
B) Betonarme yapılar
C) Çelik yapılar
D) Ahşap yapı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak bina ve tesislerde risk oluşturacak yanıcı maddelerin durumu kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Binalarda ısıtma sistemlerini araştırınız.
- Yanıcı ve patlayıcı maddeleri araştırınız.
- Yanıcı ve Patlayıcı Maddelerin Depolanmasında dikkat edilecek hususları araştırınız.

2. BİNA VE TESİSLERDE RİSK OLUŞTURACAK YANICI MADDENİN DURUMU

2.1.Binalarda Isıtma Sistemleri

Isıtma sistemleri çeşitli biçimlerde gruplandırılabilir. Bu konuda esas olarak sıcak su ile ısıtma incelenecektir. Diğer ısıtma sistemleri, özel ısıtma sistemleri başlığı altında ele alınacaktır.

2.1.1. Isıtma Sistemlerini Boyutlarına Göre

Isıtma sistemleri boyutlarına göre üç grupta incelenir.

2.1.1.1. Tekil Isıtma (Kat Isıtması)

Kat ve villa ısıtmasında, doğal gaz yine rakipsizdir. Bu boyutta doğal gazda iki çözüm mevcuttur:

- **Duvar tipi kombi cihazlar**

Duvara monte edilen şofben tipindeki kombi cihazları hem ısıtma sıcak suyunu hem de sıcak suyu birlikte üretir. Cihazlar atmosferik brülörlü olup ısıtma ve ısı değiştirici yüzeyleri paslanmaz çelik, bakır ve bronz malzemelerinden yapılabilmektedir. Şekil olarak şofbenlere benzer ve duvarlara asılarak monte edilirler.



Resim 2.1: Duvar tipi kombi cihazlar

➤ **Döşeme tipi ısıtma cihazları (villa kaloriferi)**

Doğal gaz veya sıvı yakıtla çalışabilen kazan artı boyler ve otomatik kontrol sisteminden oluşan ısıtma sistemleri, ısıtma ve kullanma sıcak suyunu birlikte üretir. Doğal gaz söz konusu olduğunda, atmosferik brülörlü villa kaloriferi ideal çözümdür.

Doğal gazlı kat ve villa kalorifer uygulamalarında sonuç olarak; kazan konulması için ayrı yer bulunmayan 80-100 m2 kullanma alanı olan tek dairelerde döşemelerde ısı yalıtımı yapılması kaydı ile, en fazla iki veya üç katlı binalardaki küçük dairelerde kombi şofbenlerinin kullanılması; villa tipi uygulamalarda ise atmosferik brülörlü boylerli kazan kullanılması daha uygundur.



Resim2.2: Döşeme tipi ısıtma cihazları

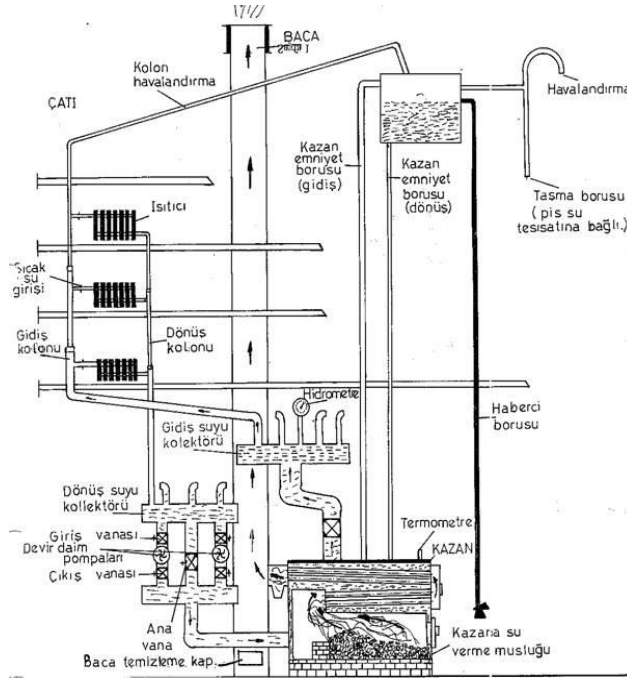
2.1.1.2- Merkezi Isıtma (Bina Bazında Isıtma)

➤ **Sıcak sulu ısıtma sistemleri**

Örnek bir sıcak sulu ısıtma sistemi merkezi projesi şekil 2-1’de verilmiştir. Bir sıcak su sistemi genel olarak sıcak su kazanı, su taşıyıcı borular, ısıtıcı elemanlar, sirkülasyon

pompası, genişleme kabı, otomatik kontrol cihazları ve çeşitli donatım ve ara parçalarından oluşur. Isıtıcı akışkan olarak sıcaklığı 110 OC değerinin altında bulunan sıcak su kullanılır. Sıcak su sistemlerinin büyük çoğunluğu atmosfere açıktır ve su sıcaklığı 90°C değerini aşmaz. Sıcak su kazanında üretilen sıcak su borularla ısıtılacak hacimlere yerleştirilmiş radyatör, konvektör, sıcak hava apareyi gibi ısıtıcı elemanlara taşınır. Burada soğuyarak ısını oda hacmine bırakan sıcak su, kazana geri döner. Suyun dolaşımı eski sistemlerde doğal olarak, yeni sistemlerde ise daha ekonomik ve konforlu olduğu için sirkülasyon pompaları ile sağlanır. Sirkülasyon pompaları gidişe monte edilmelidir. Sıcak sulu ısıtma sistemleri kendi içinde iki çeşittir.

- Pompalı sıcak sulu ısıtma sistemleri
- İki borulu pompalı sıcak su sistemleri



Şekil 2.1: Sıcak sulu ısıtma sistemleri

2.1.1.3- Bölge Isıtması (Uzaktan Isıtma)

Doğal gaz, bölge ısıtmasının önemini azaltmıştır. Ancak bir termik santralin %50 ye varan artık ısısından faydalanarak toplu konut veya şehir ısıtmasının kızgın su (ya da buhar) ile yapmak ekonomiktir. Termik santral söz konusu değilse doğal gaz kullanımında bölge ısıtması avantajlı değildir. Bölge ısıtmasında boru kanallarındaki ısı kayıpları ve pompalama basınç kayıpları merkezi sistem veriminin düşük kalmasına neden olmaktadır. Galeri şeklinde yapılmayan (kanal tipi) dağıtım borularında izolasyonlar, rutubet ve çevre şartlarından dolayı zamanla bozulmakta ve dağıtım kayıpları teorik hesaplardan fazla olmaktadır. Bölge ısıtmasında 5-10 yıldan itibaren oluşan arızalar genellikle vana kapatılarak çözümlenemediği için, tüm sistemi kapsamakta ve kesintilere neden olmaktadır.

2.1.2.Bölgesel Isıtmada Kullanılan Isı Taşıyıcı Akışkan Cinsine Göre

Bölgesel ısıtmada kullanılan ısı taşıyıcı akışkan cinsine göre üç grupta incelenir.

2.1.2.1- Sıcak Su ile Bölge Isıtması

Prensip olarak su sıcaklığı 120 °C'nin altındadır. Ancak uygulamada genellikle 90/70°C sistemler kullanılır.90/70°C sıcak su kullanıldığında sistemi tek devreli yapmak mümkündür. Bu durumda blok altlarındaki eşanjör ortadan kalkar. Ayrıca basınç düşük olduğundan kullanılan cihaz ve elemanlar daha ucuz, sistem daha basit ve güvenilirdir. Boru şebekesindeki ısı kaybı daha azdır. Buna karşılık düşük sıcaklık farkı dolayısıyla boru çapları büyük ve ısıtıcı yüzey miktarları fazladır. Bir diğer dezavantaj da sistemdeki su miktarının fazlalığıdır. Kapalı genleşme kabı kullanılarak sıcak su sistemlerinde 110°C'ye kadar çıkmak mümkündür. Bu durumda sıcaklık farkları da arttırılabilir. Kazan su çıkış sıcaklığı 110 °C olduğunda,110/90°C veya 110/70°C gibi sistemler kullanılabilir.

2.1.2.2- Kaynar Su ile Bölge Isıtması

100 °C üzerindeki suya kaynar su adı verilir. Ancak ısıtma tesisatında 120°C ve üzerindeki sıcaklıktaki suya kaynar su denilmektedir. Kaynar su tesisatında sistem atmosfere kapalıdır. Basınçlandırma pompalı, kompresörlü veya membranlı tip bir kapalı genleşme deposuyla gerçekleştirilir. Klasik sistemlerde basınçlandırmada azot yastıklı basınçlı depolar kullanılır. Kaynar sulu sistemler esas olarak iki devrelidir. Büyük kapasiteli gerçek bölge ve şehir ısıtması amacıyla kullanılır.

2.1.2.3- Buhar ile Bölge Isıtma

Buhar ile bölge ısıtması sadece endüstriyel tesisler için geçerlidir. Eğer sistemde, başka amaçlarla zaten buhar üretiliyorsa ısıtma için de aynı buhardan primer devrede yararlanılabilir. Tesiste mevcut buhar yoksa sadece ısıtma amacıyla buharlı bölge ısıtması günümüzde kullanılmamaktadır.

➤ Yanıcı madde

Yanma derecesine kadar ısıtıldığında oksijenle birleşerek yanan ve yandığında ısı yayan maddelere yanıcı madde denir.

Yanıcı maddeler (nükleer yangınlar ve metal yangınları hariç) organik bileşiklerdir. Organik bileşikler de güneş enerjisinin özümlemesinden oluşmuş bitki, hayvan ve insan şeklindeki canlılar ve onların fosilleridir.

➤ Patlayıcı maddeler

Patlayıcı maddeler; sürtme, darbe ve ısı etkisi altında başka bir maddenin katılmasına gerek olmadan hızla reaksiyona giren ve çevreye zarar veren maddelerdir.

Kolay yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddeler ile benzeri maddelerin depo ve satış yerleri altında, üstünde ve bitişiğinde, oteller, eğlence yerleri ve kahvehaneler gibi topluma açık yerler bulunamaz.

Av malzemesi satan işyerlerinin, müstakil ve tercihen tek katlı binada bulunması ve başka bir işyeri veya mesken ile kapısının veya bağlantı penceresinin olmaması gerekir.

Katları farklı amaçlarla kullanılan çok katlı binalarda veya pasajlarda av malzemesi satılabilmesi için; satış yerinin zemin katında olması, sokaktan doğrudan girişinin bulunması, binanın diğer bölümleri ile bağlantısının bulunmaması ve duvarları yangına en az 180 dakika dayanıklı olması şarttır.

Av barutu ve malzemesi satış yerlerinin içi uygun bir malzeme ile ateşe dayanıklı hale getirilir. Özel kasa ve çelik dolaplar; arabalı sistemde, bir kişinin kolayca yerini değiştirebileceği ve yangın halinde ortamdan çıkarıp güvenli bir yere taşıyabileceği şekilde yapılır. Binalardaki giriş ve çıkış kapılarının, pencerelerin, panjurların ve havalandırma kanallarının kapaklarının basınç karşısında dışarıya doğru açılması ve tehlike anında bina içinde bulunanların kolayca kaçabilmelerini sağlayacak biçimde yapılması şarttır.



Resim2.3: Dinamit

2.2.1. Yanıcı Madde Çeşitleri

➤ Katı yanıcılar

Moleküller arasında büyük bir çekim kuvveti ile birbirine sıkıca bağlı olan, belli bir hacim ve biçime sahip maddelere katı madde denir (Kömür, odun, kumaş, mum, deri, zift, naftalin, parafin).

Bu maddeler, genel olarak ısının etkisi ile yanıcı buhar ve gaz çıkartmakta ve oksijenle birleştiklerinde yanma olayı gerçekleşmektedir. Bazıları ise doğrudan buhar hâline geçerek yanmaktadır (Naftalin gibi).

Katı maddeler yanmadan önce mutlaka buhar hâline geçmelidir. Yangın mahallinde bu değişim genellikle ilk ısının uygulanması sonucu meydana gelir. Bu ısı hareketi tarafından yapılan kimyasal ayrışma olarak tanımlanır ve maddenin katı hâlden sıvı hâle dönüşmesine sebep olur. Eğer buhar hava ile karıştırılır ve yeteri kadar ısıtılırsa yanma meydana gelir (parafin, mum ve katı yağlar).



Resim2.4: Katı yakıtlar

➤ **Sıvı yanıcılar**

Moleküller arası çekim kuvveti gevşektir. Bunların çoğu normal havada buharlaşır. Sıvı maddelerin yanan kısmı, sıcaklık etkisi ile gaz hâline geçen sıvı buharlarıdır. Yanma yüzeydedir, korlaşma ve yüzey altında yanma olmaz. Yüzeydeki yanmanın etkisiyle ısı artar ve yanmanın devam edebilmesi için gerekli ortam hazırlanmış olur. Sıvı yanıcı maddelerin parlama noktaları düştükçe yangın yönünden tehlike riskleri yükselir (Benzin, tiner, motorin, alkol, cilalar, sıvı yağlar).



Resim 2.5: Sıvı yakıtlar

➤ **Gaz yanıcılar**

Moleküller arası çekim kuvveti çok zayıf olup diğer yanıcı maddelere göre çok daha kolay ve hızlı yanarlar. Genellikle hidrokarbon bileşikleri (petrol ve türevleri) ve bu bileşiklerin karışımından oluşurlar. İçinde buldukları kabın veya tankın dayanma gücüne bağlı olarak sıkıştırılıp sıvılaştırılabilirler. Basınç kaldırıldığında da gaz hâline dönerler. Oksijenle temasa girmeleri belirli oranda olmalıdır. Alt patlama sınırı kadar biriktiklerinde en küçük ısı kaynağı (mesela kıvılcım) ile patlama meydana gelir (propan, asetilen, bütan, tabii gaz, hidrojen).



Resim 2.6: Gaz yakıtlar

➤ **Metal yanıcılar**

Magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve potasyum (K) gibi aktif madenler, tehlikeli maddeler sınıfına girdiğinden taşınması özel talimatlarla olur. Bunlarla birlikte alüminyum ve çelik talaşları da yanıcıdır.

2.2.2.Yanıcı Maddelerin Ortak Özellikleri

➤ **Tutuşabilirlik**

Bir maddenin kıvılcım veya ateş ile temas etmesi ya da belirli bir dereceye kadar ısınması hâlinde tutuşma özelliğine sahip olmasıdır.

➤ **Parlama - patlama noktası sıcaklığı**

Yakıtın üzerinden bir alev gezdirildiği zaman yakıt yüzeyinde geçici yanmanın (parlamanın) meydana geldiği sıcaklıktır. Benzinin parlama noktası sıcaklığı 40-41 °C olduğundan kapalı yerlerde patlama, açık yerlerde yanma meydana gelir.

➤ **Yanma sıcaklığı**

Bir maddenin bir kıvılcım veya ateş ile teması hâlinde yakıcı ortadan kalksa bile yanmanın devam ettiği sıcaklığa denir.

➤ **Isı değeri**

Bir maddenin yandığı zaman çevreye verdiği kalori değeridir.

Enerji kaynağı	Isıl değer-birim
KOK KÖMÜRÜ	7200 kcal/kg
HAM PETROL	10500 kcal/kg
MOTORİN	10200 kcal/kg
BENZİN	10400 kcal/kg
GAZ YAĞI	8290 kcal/kg
DOĞALGAZ	8250 kcal/kg
ASETİLEN	14230 kcal/kg
LPG	10900 kcal/kg

Tablo 2.1: Çeşitli maddeler yandığı zaman çevreye verdikleri ısıl değerler

➤ **Tutuşma noktası**

Bir maddenin ısınca tutuşmasına sebep olacak gaz çıkartmasını sağlayan sıcaklığa erişme noktasına denir. Akaryakıt buharının tutuşması dışında bir yangının gelişim süreci Yangınla oluşan alev, ısını yayarak çevredeki maddelerin parlama noktasına dek ısınmasına neden olur. Birdenbire parlama yayılması olarak isimlendirilen alev yayılması meydana gelir. Eğer yangın kapalı bir yerde geliyorsa yangın içten içe yanma özelliği

gösterebilir. Ancak kapalı yerin kapısının açılmasıyla yüksek bir parlama yayılması görülür. Buna da gecikmiş parlama denir.

Gecikmiş parlama şiddetli olabilir. Bu durumda yapılması gereken, ellerin tersi ile kapalı yüzeye dokunarak sıcak yüzeylerin hissedilmesi ve kapının alt bölümüne dayanarak ani bir patlama ısı ve alevin sıcaklık etkisinden kurtulmak olmalıdır.

2.2.3. Tehlikeli Madde Çeşitleri

- Patlayıcı maddeler
- Parlayıcı ve patlayıcı gazlar
- Yanıcı sıvılar
- Yanıcı katı maddeler
- Oksitleyici maddeler
- Zehirli ve iğrendirici maddeler
- Radyoaktif maddeler
- Dağlayıcı maddeler
- Diğer tehlikeli maddeler

2.2.4. Yanıcı Ve Patlayıcı Maddelerin Depolanmasında Dikkat Edilecek

Hususlar

- Topluma açık yerlerde ve konutların altında veya bitişiğinde tehlikeli maddeler ile ilgili olarak yapılan işlerin, ilgili standartlarda belirtilen şartlara uygun olması gerekir.
- Parlayıcı ve patlayıcı maddeler üretilen veya işlenen veya depolanan tek katlı binalarda duvarların yanmaz veya yangına 120 dakika dayanıklı olması gerekir. Çok katlı binalarda ise, binaların en üst katında olmak şartıyla ilgili tüzük ve yönetmeliklerde öngörülen ölçüde bu maddelerin üretilmesine veya işletilmesine veya depolanmasına müsaade edilir.
- Herhangi bir amaçla tehlikeli madde bulundurulmuş yapılarda, tehlikeli maddenin miktarlarına ve tehlike sınıfına bağlı olarak çevre güvenliği sağlanır.
- Binaya ulaşım yollarının sürekli olarak açık tutulması ve bu yollar üzerine park yapılmaması gerekir.
- Üretimin ve tehlikeli maddenin özelliğine göre binaların tabanlarının statik elektriği iletici özellikte yapılması ve kapıların statik elektriğe karşı topraklanması şarttır.
- Binalardaki giriş ve çıkış kapılarının, pencerelerin, panjurların ve havalandırma kanallarının kapaklarının basınç karşısında dışarıya doğru açılması ve tehlike anında bina içinde bulunanların kolayca kaçabilmelerini veya tahliye edilebilmelerini sağlayacak biçimde yapılması gerekir.
- Binanın pencerelerinde parmaklık veya kafes bulunamaz. Birden çok bölümü bulunan işyeri binalarında bölümlerden her birinin, biri doğrudan doğruya dışarıya, diğeri ana koridora açılan en az 2 kapısının bulunması şarttır. İç bölmelerin, meydana gelebilecek en yüksek basınca dayanıklı, çatlaksız düz yüzeyli, yanmaz malzemeden yapılmış, açık renkte boyanmış veya badanalanmış, kolayca yıkanabilir şekilde olması gerekir. Hafif eğimli yapılan tabanlar bir drenaj sistemiyle beraber bir depoya veya dinlendirme kuyusuna

- bağlanır. Tehlikeli maddelere uygun özellikteki atık su arıtma tesisleri de bu amaçla kullanılabilir.
- Binaların tavanlarının ve tabanlarının yanmaz, sızdırmaz, çarpma ile kıvılcım çıkarmaz ve kolay temizlenir malzemeden, hafif eğimli olarak, pencerelerin ise, büyük parçalar halinde, etrafa dağılmayacak ve zarar vermeyecek telli cam veya kırılmaz cam gibi maddelerden yapılması gerekir.

Basınçlı gaz tüplerinin depolanmasında dikkat edilecek hususlar

- Dolu tüplerin sıcaklık değişmelerine, güneş ışınlarına, radyasyon ısısına ve neme karşı korunması bakımından ilgili standart hükümlerine uyulur.
- Dolu tüpler, işyerlerinde tehlike yaratmayacak miktarda depolanır. Tüpler, yangına en az 120 dakika dayanıklı ayrı binalarda veya bölmelerde, radyatör ve benzeri ısı kaynaklarından uzakta bulundurulur ve tüplerin devrilmemesi veya yuvarlanmaması için gerekli tedbirler alınır.
- Tüpler, içinde bulunan gazın özelliğine göre sınıflanarak depolanır ve boş tüpler ayrı bir yerde toplanır.
- Tüplerin depolandığı yerlerin, uygun havalandırma tertibatının ve yeteri kadar kapısının bulunması gerekir.
- Yanıcı basınçlı gaz ihtiva eden tüplerin depolandığı yerlerde ateş ve ateşli maddeler kullanma yasağı uygulanır.
- Tüplerin depolandığı yerlere ikaz levhaları konulur.

LPG tüplerinin depolanmasına ilişkin esaslar:

- Binanın müstakil ve tek katlı olması, döşeme, tavan ve duvarlarının yangına en az 120 dakika dayanıklı malzemeden yapılması, çatısında hafif malzemeler kullanılması gerekir.
- Dış duvarlarında veya çatısında, her 3 m³ depo hacmi için en az 0.2 m² 'lik kırılmaz cam veya benzeri hafif malzeme ile kaplanmış bir boşluk bırakılması gereklidir
- Depo kapılarının yangına karşı en az 90 dakika dayanıklı malzemeden yapılması şarttır.
- Tüplerin depolama mahallinde, aşırı sıcaklık artışına ve insan veya araç trafiğine maruz kalmayacak ve fiziki hasar görmeyecek tarzda yerleştirilmesi gerekir. Tüp içerisindeki LPG'nin gaz fazıyla doğrudan temas halinde olması için, tüplerin, emniyet valfleri LPG sıvı fazı seviyesinden yukarıda olacak konumda, yana yatırılmış veya baş aşağı durumda olmaksızın dik olarak depolanması gerekir.
- Depolarda ısıtma ve aydınlatma amacı ile açık alevli cihazlar kullanılamaz.
- Depoların döşeme hizasında ve bölme duvarlarının tabana yakın kısımlarında açılıp kapanabilen havalandırma menfezleri bulundurulur.
- Doğal havalandırma uygulanması halinde, dış duvarların her 600 cm'si için en az 1 adet menfez bulunması şarttır. Dış duvar uzunluğunun 600 cm'yi geçmesi halinde, menfez sayısı aynı oranda artırılır. Menfezlerin her birinin alanının en

az 140 cm² ve menfezlerin toplam alanının, döşeme alanının her metrekaresi için en az 65 cm² olması gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Depolanan yanıcı ve patlayıcı maddenin kontrolünü yapmak.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parlayıcı ve patlayıcı maddeler üretilen veya işlenen veya depolanan tek katlı binalarda duvarların yanmaz veya yangına 120 dakika dayanıklı olması gerekir.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Herhangi bir amaçla tehlikeli madde bulundurulan yapılarda, tehlikeli maddenin miktarlarına ve tehlike sınıfına bağlı olarak çevre güvenliği sağlanmalıdır.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Binaya ulaşım yolları sürekli açık tutulmalıdır.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Binaların tabanlarının statik elektriği iletici özellikte yapılması ve kapıların statik elektriğe karşı topraklanması yapılmalıdır.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Binalardaki giriş ve çıkış kapılarının, pencerelerin, panjurların ve havalandırma kanallarının kapaklarının basınç karşısında dışarıya doğru açılması ve tehlike anında bina içinde bulunanların kolayca kaçabilmelerini veya tahliye edilebilmelerini sağlayacak biçimde yapılması gerekir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kontrolünü yapacağınız ortamın iş güvenliği kurallarına uygunluğunu kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Binanın pencerelerinde parmaklık veya kafes bulunmamalıdır.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygulama için gerekli takımları hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Birden çok bölümü bulunan işyeri binalarında bölümlerden her birinin, biri doğrudan doğruya dışarıya, diğeri ana koridora açılan en az 2 kapısının bulunması gerekir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ İç bölmelerin, meydana gelebilecek en yüksek basınca dayanıklı, çatlaksız düz yüzeyli, yanmaz malzemeden yapılmış, açık renkte boyanmış veya badanalanmış, kolayca yıkanabilir şekilde olması gerekir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yanıcı ve patlayıcı maddelerin depolanmasında dikkat edilecek hususları açıklayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hafif eğimli yapılan tabanlar bir drenaj sistemiyle beraber bir depoya veya dinlendirme kuyusuna bağlanır.	

➤ Binaların tavanlarının ve tabanlarının yanmaz, sızdırmaz, çarpma ile kıvılcım çıkarmaz ve kolay temizlenir malzemeden, hafif eğimli olarak; pencerelerin ise etrafa dağılmayacak ve zarar vermeyecek telli cam veya kırılmaz camdan olması gerekir.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Tekil ısıtmanın (kat ısıtması) tanımını yaptınız mı?		
➤ Merkezi ısıtmanın (bina bazında ısıtma) özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Bölge ısıtmanın (uzaktan ısıtma) özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Bölgesel ısıtmada kullanılan ısı taşıyıcı akışkan cinsine göre çeşitlerini açıkladınız mı?		
➤ Sıcak su ile bölge ısıtmanın özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Kaynar su ile bölge ısıtmanın özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Buhar ile bölge ısıtmanın özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Yanıcı ve patlayıcı maddeleri açıkladınız mı?		
➤ Yanıcı madde çeşitlerini açıkladınız mı?		
➤ Yanıcı maddelerin ortak özelliklerini açıkladınız mı?		
➤ Tehlikeli madde çeşitlerini açıkladınız mı?		
➤ Yanıcı ve patlayıcı maddelerin depolanmasında dikkat edilecek hususları açıkladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Isıtma sistemlerini boyutlarına göre kaç grupta incelenir?
A) 3
B) 2
C) 1
D) Hiçbiri
2. Doğal gaz veya sıvı yakıtla çalışabilen kazan artı boyler ve otomatik kontrol sisteminden oluşan ısıtma sisteminin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Duvar tipi şofben cihazlar
B) Duvar tipi kombi cihazlar
C) Döşeme tipi ısıtma cihazları (villa kaloriferi)
D) Hiçbiri
3. Bölgesel ısıtmada kullanılan ısı taşıyıcı akışkan cinsine göre kaç grupta incelenir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) Hiçbiri
4. Yanma derecesine kadar ısıtıldığında oksijenle birleşerek yanan ve yandığında ısı yayan maddeleredenir.
A) Yakıcı madde
B) Patlayıcı madde
C) Yanıcı madde
D) Hiçbiri
5. Yanıcı maddeler kaç grupta incelenir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
6. Parlayıcı ve patlayıcı maddeler üretilen veya işlenen veya depolanan tek katlı binalarda duvarların yanmaz veya yangına dakika dayanıklı olması gerekir.
A) 120
B) 100
C) 80
D) 60

7. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli madde sınıfında değerlendirilir?
A) Radyoaktif maddeler
B) Yanıcı sıvılar
C) Yanıcı katı maddeler
D) Hepsi
8. Bir madde yandığı zaman çevreyeverir.
A) Kalori
B) Enerji
C) Yanma ısısı
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak standartlara uygun olarak yangın uyar ve ihbarı sistemlerinin kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Elektrik akımının genel özelliklerini araştırınız.
- Paratoner tesisatlarının genel özelliklerini araştırınız.
- Gazların genel özelliklerini araştırınız.
- Vananın tanımını ve çeşitlerini araştırınız.

3. TESİSATLARIN YANGIN RİSK DURUMU

3.1. Elektrik Tesisatı

Bina içi elektrik tesisatı sıva üstü ve sıva altı olmak üzere iki şekilde yapılır. Bina içi elektrik tesisatı bu konuda çıkarılan yönetmeliklere uygun olarak TSE normlarına uygun malzemeler kullanılarak yapılır. Sıva üstü tesisatı tehlikeli olduğu için artık pek kullanılmamaktadır. Sıva altı tesisatı, gizli olarak binanın yapımı sırasında sıva altına tesis edilir.

3.1.1. Temel Elektrik Kavramları

➤ Elektrik nedir

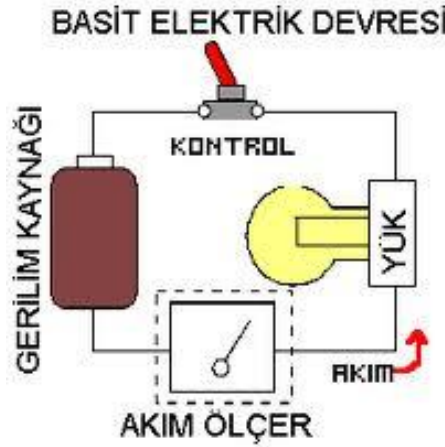
Bütün cisimler moleküllerden veya atomlardan meydana gelmiştir. Yani bir cismi parçalara ayırarak olursak sonunda o cismin özelliğini taşıyan en küçük parçanın bir molekül veya bir atom olduğunu görürüz. Atom ise merkezdeki çekirdek ve bunun etrafında süratle dönen elektronlardan oluşmuştur

Bazı cisimlere ait atomların dış yörüngelerinde bulunan elektronlar ısı, manyetik alan, kimyasal reaksiyon gibi bazı etkilere maruz kaldıkları zaman kolaylıkla yörüngelerinden koparak serbest hale gelirler. Bu şekilde atomdan ayrılan elektrona serbest elektron adı verilir

İşte elektrik akımını, elektrik voltajını meydana getirerek elektrik motorlarının dönmesini, elektrik ampullerinin ışık vermesini, elektrik fırınlarının yemek pişirmesini sağlayan tamamı ile yukarıda bahsettiğimiz serbest elektronlardır ve bu serbest elektronların hareket etmesidir. Kısaca serbest elektronların elektrik akımını ve voltajını meydana getirmesine ve bunların kullanılmasına elektrik diyebiliriz

➤ **Elektrik devresi**

Üreteçten çıkan akımın alıcı üzerinden geçerek tekrar üretece ulaşması için izlediği yola elektrik devresi denir. Elektrik enerjisi ile çalışan herhangi bir aygıtın çalıştırılabilmesi için; içinden sürekli akımın geçmesi gereklidir. Bu da ancak aygıtın devresine bağlanan elektrik enerji kaynağı (pil, akü, batarya, alternatör vb.) ile temin edilir.



Şekil 3.1: Basit elektrik devresi

➤ **Elektrik akımı:**

Elektrik akımı iletken bir cismin kesitinden geçen serbest elektron miktarıdır. Başka bir deyişle elektrik akımı serbest elektronların iletken madde içinden akmasıdır.

Elektrik akım şiddet birimine Amper denir. Bir devreden elektrik akımının akabilmesi için o devrenin **kapalı devre** olması gerekir.

Eğer devre açık olursa serbest elektronlar havada geçemeyecekleri için elektrik akımı akmaz. Bu şekilde ki devrelere de **açık devre** denir.

➤ **Elektrik voltajı:**

Bir su borusundan akan suyun hareketini bir iletken üzerinden akan elektronların hareketine yani elektrik akımının akmasına benzetebiliriz. Borudan akan sudur, buna karşın iletken üzerinden akan ise elektronlardır. Su borusu içinden suyun akabilmesi için mutlaka bir basınç farkı gereklidir. Örneğin bir su pompası ile su basılmalıdır ki su borudan akabilsin. Benzer bir şekilde elektrik devresinden de akımın akması için mutlaka bir kuvvete ihtiyaç vardır. Bu kuvvet olmadığı takdirde serbest elektronlar hareket edemez yani elektrik akımı akmaz. İşte serbest elektronları hareket ettirerek devreden elektrik akımının akmasına sebep olan kuvvete voltaj denir. Voltaj birimi volt'tur. Kısaca (V) veya (E) harfi ile gösterilir.

➤ **Direnç (Rezistans)**

İletken cisimlerin üzerlerinden geçen akıma karşı gösterdiği mukavemete direnç veya rezistans denir. Yine su devresinden örnek verecek olursak; nasıl ki su borusunun çeperleri (iç yüzeyi) suyun akışına karşı bir mukavemet gösterir yani suyun borunun içinden akmasını zorlaştırırsa bir iletken içindeki atomlar ve elektronlar da serbest buna Direnç veya Rezistans denir. Elektrik akımına karşı olan bu mukavemet nedeniyle tel ısınmaya başlar ve akımın

değeri büyüdükçe telin sıcaklığı da artar. Rezistans (direnç) birimi Ohm'dur. Rezistans (R) sembolü ile gösterilir.

➤ **Elektrik enerjisi**

Bir direncin üzerinden akım geçtiği zaman elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Devreye uygulanan voltajla devreden geçen akımı çarparsak elektrik gücünü bulmuş oluruz. Elektrik gücü ile de zamanı yani saati çarparsak elektrik enerjisini bulmuş oluruz. Birimi de Watt/Saat'tir (Kw/h).

3.1.2. Şalter ve Sigorta Elemanları

➤ **Şalter**

Panolarda genellikle büyük akım değerleri için üzengili (kollu) şalterler ya da kompakt şalterler kullanılır. Elektrik güvenliği ve enerjinin açılıp kapatılması için kullanılacağı devrenin başına konur. Devre akımını bir hareketle ani olarak keser. Bu şalterler tablo arkasına monte edilir. Şalterin kumandası pano önünden olup üç fazı aynı anda açıp kapatacak şekilde yapılmıştır. Panolara kolaylıkla montajı yapılan bu şalterler, ana giriş ve çıkış şalteri olarak kullanılabilir



Resim 3.1: Şalter

➤ **Sigorta**

Devreyi normal çalışma akımının üzerindeki daha büyük akımlara karşı koruyan bir devre elemanıdır. Devrenin güvenliği için kullanılır.



Resim 3.2: Sigorta Çeşitleri

3.1.3. Kablo güzergâhları

Yer altı kablosu oldukça pahalı bir gereç olduğundan kabloyu en kısa ve uygun yoldan döşemek gerekir. Güzergâhın doğru olarak tespitinde çok titiz olmak gerekir. Ancak bu

sayede tesisin yapımında işçilik az olur. Planla yapılmış bir tesisin bakımı kolay ve ömrü de uzun olur.

Kablo döşenecek yerin ölçekli planı ya da haritası alınır. Yüksek gerilimli uzak mesafeli kablo döşenmesinde araziye ait her türlü bilgiler; mesela bataklık, kumluk, kayalık, kil veya kalkerli yerler ile nehir, yol, köprü, tünel ve varsa başka arazi engelleri veya yerlerdeki binalar incelenerek plan veya haritaya işlenir. Kablo yolunun, arazi engelleri dikkate alınarak imkân nispetinde en kısa yoldan düz hat şeklinde döşenmesi istenir. Böylece maliyet en aza inmiş olur.

Kablo boyu yani yolu uzun olursa kablolarla ait ek kutuları branşman kutuları sayısı artar. Böylece hem maliyet hem de arızalar artabilir. Plan yapılırsa, ek kutularının yerleri, kablo geçiş yolları uygun olarak seçilir ve plana işlenir. Bu sayede ilerideki onarım ve değişiklikler kolayca yapılabilir. Kablo güzergâhı şehir dışı ve şehir içinde olmak üzere iki türlü belirlenir.

➤ **Şehir dışında kablo güzergâhı belirlenmesi.**

- Kablo güzergâhı mevcut yollarla kolayca ulaşılabilir olmalı ve arazi engelleri nispetinde en kısa yollardan geçilmelidir, yani kablo yolu ulaşım yollarından uzakta bulunmamalıdır.
- Kablolar engebeli yerlerden, mesela göl, nehir, orman, yol kavşağı, maden ocakları, kumluk, taşlık yerlerden, nehir yatakları ve benzeri yerlerden döşenmemelidir. Bu gibi yerler kablo döşemeye uygun değildir.
- Kablolar, nehir, köprü, demir yolu ve kara yollarını sık sık kesmemelidir. Bu gibi yerlerde kesinlikle ek kutusu konmamalıdır.
- Yolu kısaltmak için kablolar tarlaların içinden döşenmemelidir. Ek kutuları, tarlaların içine konmamalıdır, sonra yerleri belirsiz olur.
- Kablolar, rutubet ve zararlı kimyasal maddelerin bulunduğu endüstri bölgelerinden uzak olmalıdır.
- Kablolar, cadde ve yollar boyunca, bunların yanından döşenmelidir. Kablo güzergâhı açık arazide bile işaretlenmelidir. Varsa ek kutuları da güzergâh boyunca emin ve belirli yerlere konmalıdır. İşaret levhaları ya da taşları ile belirtilmelidir. Bu sayede tadilat ve tamirat kolaylıkla yapılabilir.
- Kabloları meyilli araziden, dar boğazlardan, kayalık yerlerden geçirmek gerekirse buralarda çelik bandajlı özel kablolar kullanılmalıdır. Kablo başı ve sonunda fazlalık bırakılması gereklidir. Böylece arıza halinde yeni kabloya gerek kalmadan tamirata yapılabilir.
- Kablo bataklık arazide döşenecek ise, önce bataklık tahlil edilir, sonra kablolar ya künklerden, borulardan, beton veya ağaç kazıklar üzerinden geçirilir. Böylece kablo hem korunmuş hem de kablo yolu sabit hale getirilmiş olur.

➤ **Şehir içinde kablo güzergâhı belirlenmesi**

- Kablolar şehirlerde mutlaka yol ve sokaklar boyunca ve yaya kaldırımları altına döşenmelidir, kablo döşeniş yolunun kısa olması tercih edilir.

- Kablo yolunun, telefon kabloları, kanalizasyon büzleri, su ve doğalgaz boruları ile karşılaştırılmadan belirlenmesi tercih edilmelidir.
- Kablolar duruma ve ihtiyaca göre yolların bir ya da iki yanına döşenir. Yolun tek yanına döşenmiş bir kablo tesisatında, sonradan yolun diğer yanına elektrik almak gerekirse yol bozulur, trafik aksar bu da istenilen bir durum değildir.
- Kablolar, ahır, gübre suları veya kimyevi suların aktığı atölye ya da fabrikalar civarına döşenmez. Şayet mecburiyet varsa, kablo çok derine döşenir ve demir boru içinden geçirilir, borunun iki ağzı ziftli bezlerle sarılır. Böylece tahrip edici sıvılardan korunmuş olur.
- Kablo döşenmesi esnasında her türlü ek kutuları, branşman kutularının yerleri tam olarak ölçülür. Bina ve değişmez yerlere işaret konur. Durum ayrıca plana işlenir.

3.1.4. Paratoner Tesisatları

Havadaki elektrik yükünü toprağa aktarmayı amaçlayan araçlara yakalama çubuğu ya da paratoner denir. İki bulutun sürtüşmesi, çarpışması veya kendi aralarında elektron boşalması yapmaları sonucu oluşan şiddetli ışık görüntüsüne şimşek denir. Şimşeklerin yıldırıma dönüşebilmesi için bulutların yeryüzüne yakın bir şekilde paralel olarak durup, elektron alışverişi yapmaları gerekir. Bu olaydan sonra elektronların izlediği yol şiddetli bir ateş topuna dönüşür ve yıldırım oluşur. Yıldırımdan korunmak için binaların, camilerin ve evlerin gökyüzüne yakın olan yerlerine paratoner adı verilen aletler konulur. Bu aletler kısaca toprağa bağlanmış birer demir çubuktan ibarettir

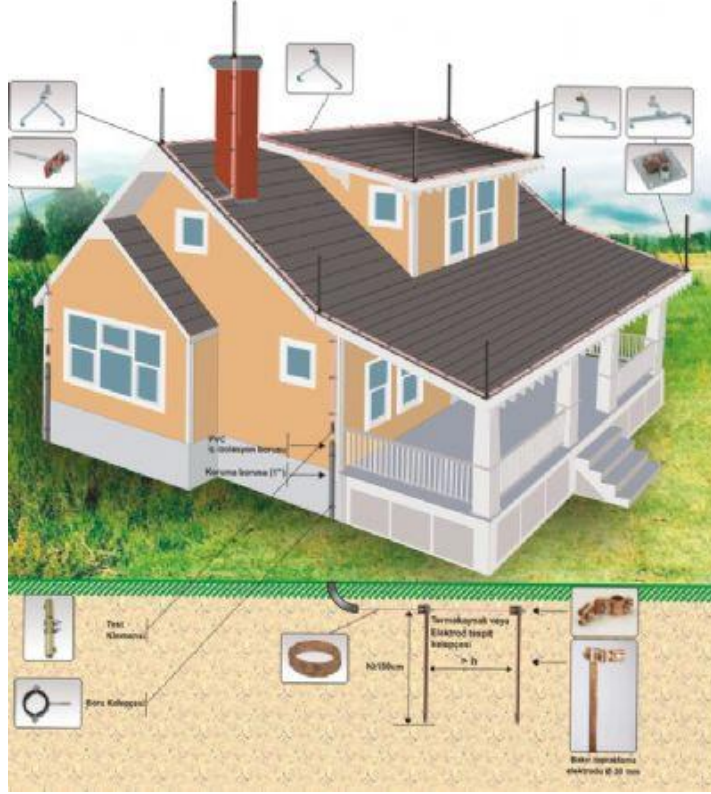
Paratonerlerin elektriği toprağa aktarması fizikte yük paylaşımı ile açıklanabilir. Topraklama sayesinde demir iletkene gelen yıldırım etkisiz hale getirilir.

Paratoner, sivri uçlu metal bir çubuk, iletken tel ve metal levhalardan oluşur. İletken levha toprağa gömülür, sivri uçlu metal çubuk binanın en üstüne takılır, metal çubuk iletken telle metal levhaya bağlanır. Yükler sivri uçlarda toplandığından dolayı, bulutla yer arasındaki yük akışı yıldırımsavar (paratoner) ile bulut arasında olur. Cami minarelerinin ve yüksek binaların üstünde paratoner bulunur.

➤ Paratoner bakımı

- Paratoner tesisatları yılda bir kez kontrol edilir.
- Paratonerin sağlam olup olmadığına bakılır.
- Paratoner direğinin sağlamlığı ve yakalama ucunun paslanıp paslanmadığı kontrol edilir.
- İniş iletkenlerinin paratonerle bağlantı noktaları kontrol edilir. Gevşekse sıkılmalıdır, aksi halde yangına yol açabilir.
- Direkteki iniş iletkenleri kroşeleri kontrol edilir.
- İniş iletkenlerinde varsa ekler kontrol edilir.
- İniş iletkenlerinin sürekliliği kontrol kopma veya herhangi bir çıkma varsa et kalınlığı olan bakır bağlantı klemesleri kullanılıp yeterince sıkılmalıdır.

- Zeminden 2 metre yukarıda olması gereken test (ölçüm) klemensi kontrol edilir. Gerekirse değiştirilip klemens yeterince sıkılmalıdır



Resim3.3: Paratoner Ölçümü

- Paratoner topraklaması ve diğer bütün cihazların topraklamaları kesinlikle ayrı yapılmamalıdır. En uygun olanı temel topraklaması yapıp topraklamaları eş potansiyel buraya bağlamaktır.
- Buna imkân yoksa levha yerine topraklama çubuğu çakılarak yapılabilir. Topraklamada önemli olan temas yüzeyi ve korozatif etkilere dayanımı düşünülmelidir.
- Topraklama çubuklarının aralıkları çubuk uzunluğunun iki katı uzunluğunda ve mümkünse kazayağı şeklinde yapılmalıdır.
- Topraklama çubukları iniş iletkenleri ile toprak yüzeyinin en az 10-15 cm altında birbirine bağlanmalıdır. Bunun nedeni kısmen toprak yüzeyi 5 cm' ye kadar donabiliyor.
- Topraklama çubuğu ile iniş iletkenleri iki şekilde bağlanabilir. Birinci Termokaynak ile bir grafit kalıp içerisinde bakıroksit konularak ateşlenir oluşan yanma sonunda topraklama çubuğu ve iniş iletkeni birbirine kaynamış olur. İkinci yöntem ek klemens ile; topraklama çubuğu ve iniş iletkenleri et kalınlığı iyi olan ek klemens ile iyice sıkılıp sadece ek

yerine zift, yağlı boya vs.. sürülerek geçiş direncine engel olacak oksitlenmeler ve korozif etkilerden korur.

- Topraklama ölçümü sonucunda direnç değeri en fazla 10 ohm olmalıdır.
- Eğer paratoner topraklaması direnci 10 ohm üzerinde çıkarsa ilave çubuk çakılarak direnç düşürülebilir.
- Topraklama direncinin düşürülmesi için çeşitli kimyasallar piyasada satılmaktadır. Korozif etkileri ve çevreyi kirlettikleri için biz önermiyoruz

3.2. Gaz Tesisatı

Gaz tesisatları yetkilendirilmiş ve sertifikaları bulunan kişiler tarafından yapılmalıdır.

3.2.1. Gazların Genel Özellikleri

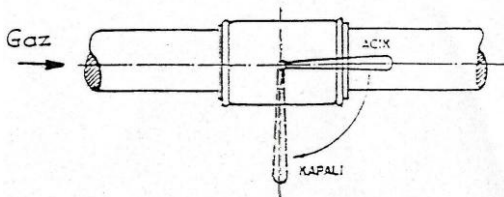
Gazlar moleküller arası çekim kuvvetleri en az olan maddelerdir. Gaz molekülleri birbirinden bağımsız hareket ederler. Aralarındaki çekim kuvveti ancak ve sadece London çekim kuvvetidir. Büyük basınç ve düşük sıcaklıklarda sıvılaştırılabilirler. Gaz molekülleri buldukları yeri her tarafına eşit oranda yayılarak doldururlar. Sonsuz oranda genişleyebilirler. Basınç altında yüksek oranda sıkıştırılabilirler. Yüksek basınçtan alçak basınca doğru çabucak akarlar. Sıcaklık ile basınç doğru orantılıdır. Düşük yoğunlukları vardır. Gazların fiziksel davranışlarını dört özellik belirler.

Bunlar; Basınç (P), sıcaklık (T) ve hacim (V) gazların durumunu değiştirebilen etkenlerdir. Gazlar genellikle kokusuz ve renksizdirler. Bazılarının kokusu, rengi ve zehirliliği en belirgin özelliğidir. Br₂ kahverengimsi kırmızı, I₂ mor renkli, NO₂ ve N₂O₃ kahve renkli, F₂ ve Cl₂ yeşilimsi sarı, NH₃ keskin kokulu, oksijen, azot ve asal gazlar dışındakiler zehirlidirler.

3.2.2. Vanalar

➤ Ana kesme vanası

Bir binaya, daireye, yakıcı cihaza, sayaca verilen gazı tamamen güvenli şekilde kesebilmek veya kontrol edebilmek üzere boru hattına konulan küresel tip gaz kesme elemanıdır.



Şekil 3.2: Küresel vana açık konum



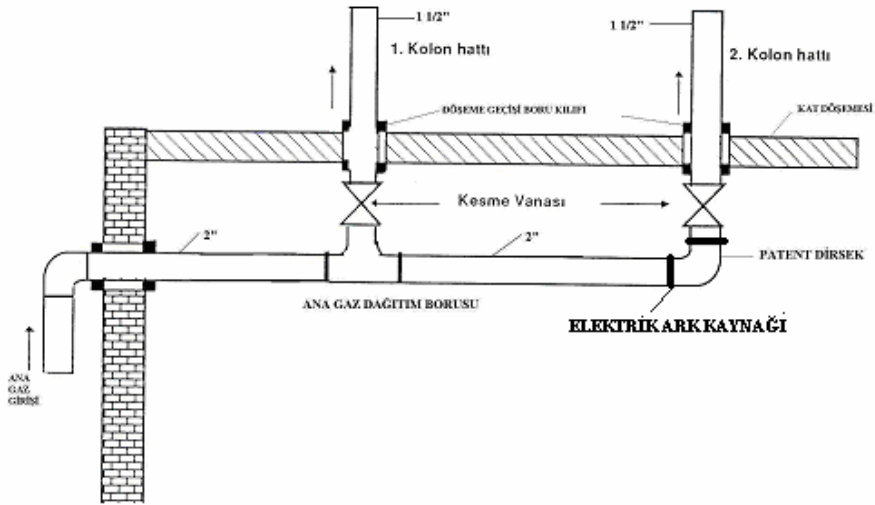
Resim 3.4: Küresel vana

Ana gaz şebekesini bina iç tesisatları ile birleştiren ve hemen bina girişinde yapılan dişli bağlantı noktasına bir ana gaz kesme vanası monte edilmelidir. Bu vana kolay ulaşılabilir bir yerde, 180-210 cm'lik yükseklik aralığında olmalı ve projede gösterilmelidir.

Vananın görevi, binaya verilen gazı kesmek ve açmaktır. Bina içerisindeki gaz hattında herhangi bir arıza, yangın, gaz kaçağı, deprem vb durumlarda ana emniyet vanasından müdahale edilerek durum kontrol altına alınabilir. Tesisatı yapan firma, projede belirtilen yere ana gaz kesme vanasını takacaktır. Her ana kapama vanasından sonra, ayrıca biçim ve uzunluğuna göre gaz işletmeleri tarafından kabul edilmiş yöntemlere uygun uzun dişli (kontra somunlu) veya konik rakorlu bağlantı yapılmalıdır. Bu bağlantı sayesinde gerektiğinde tesisat rahatlıkla ikiye ayrılacaktır. 30 tamamlanıp da henüz iç tesisat hatlarına bağlanmamış olan veya işletmeden çıkarılmış bulunan hatlar vanadan sonra vidalı kapak, kör tapa veya kör flanş ile gaz sızdırmayacak bir biçimde kapatılmamalıdır. Tesisatlarda DN 50 ve düşük çaplarda tam geçişli, dişli küresel vanalar, DN 65 ve üzeri çaplarda ise flanşlı ve tam geçişli küresel vanalar kullanılmalıdır.

➤ **Kolon vanası**

Bina bağlantı hattı, bina içinde birden fazla kolona ayrılacak ise her bir kolon için ayrıca bir kolon kesme vanası bağlanmalıdır. Bu vanalar sayesinde her bir kolona ayrı ayrı müdahale edilebilir. Kolon vanaları kolay ulaşılabilir bir şekilde 180-210 cm'lik yükseklik aralığına monte edilmelidir. Kolon kesme vanaları, kolon ayırım noktasından maksimum 1 m mesafede konulabiliyorsa, bunların öncesinde ayrıca bir ana kesme vanası konulmasına gerek yoktur. Kolon kesme vanalarından sonra rakorlu bağlantı kullanılmalıdır. Kolon kesme vanalarının çapı hattın çapı ile aynı olmalıdır. DN 65 ve üzeri çaplardaki kolon kesme vanaları flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır.



Şekil 3.3: Kolon vanasının bağlantısı

➤ **Sayaç vanası**

Her bina iç gaz tesisatında sayaçtan önce bir küresel gaz kesme vanası konmalıdır. Bu vanalar TS EN 331 veya TS 9809 veya uluslar arası kabul görmüş standartlara uygun vanalar olmalıdır. Sayaç gaz girişinden önce monte edilen vanalar herhangi bir tehlike anında abonenin veya bir başkasının kolayca kapatabilmesini sağlayacak şekilde bir açma-kapama kolu olmalı, ayrıca kolayca ulaşılabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Sayaç öncesi vanaların yerden yüksekliği 180-210 cm aralığında olmalıdır.

Sayaç vanalarının bağlantıları kolon hattının dairelere giden son noktasıdır ve dışı olarak bağlanır. Eğer sayaç bağlı değil ise vananın ucuna bir kör tapa sıkılmalıdır. Sayaç gaz kesme vana çapları ilgili gaz dağıtım şirketinin tesisat yönetmeliklerine göre uygun göreceği çapta olmalıdır.

3.2.3. Boru Güzergâhları

➤ **Binaya ait ana kolon tesisat toprak altı güzergâhı**

- Toprak altı gaz tesisatının güzergâh seçiminde gaz tesisatı, yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon v.b. yerlere yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir.
- Toprak altı doğal gaz hattının, tesisat galerisi içerisinden geçirileceği durumlarda tesisat galerisi, doğal gaz hattının kontrolü yapılabilecek boyut ve biçimde olmalıdır. Tesisat galerisinin havalandırılması sağlanmalıdır. Tesisat galerisinde tesis edilen doğal gaz hattı, diğer tesisatların üst seviyesinden ve minimum 15 cm. mesafeden geçmelidir. Çelik borunun aşırı yüke maruz kalabileceği (yol geçişi, araç geçişi v.b.) durumlarda çelik kılıf kullanılmalıdır.
- Toprak altında kalan çelik boru hatlarında, TS 5141 EN 12954' e göre katodik koruma uygulaması yapılacaktır.
- S 200 Duvar tipi servis kutularında, doğal gaz borusu toprak altına inmeden yandan çıkış yapılabiliyorsa katodik koruma yapılmaz. Servis kutusundan çıkan boru toprak altına inmesi durumunda, toprak altında kalan kısmın metrajına bakılmaksızın mutlaka katodik koruma uygulaması yapılmalıdır.
- Gaz tesisatı "Bayındırlık Bakanlığı Kuvvetli ve Zayıf Akım İç Tesisat Yönetmeliği'ne" göre topraklama yapılmalıdır.

➤ **Ana kolon tesisat toprak üstü güzergâhı**

- Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, kendi kendine havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir.
- Ana kolon doğalgaz tesisatı, bina ortak mahali olmayan yerler, kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçemez (TS 7363). Doğalgaz hattı, aydınlık veya havalandırma boşluklarından, yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir.
- Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik gereğince Deprem&Gaz Emniyet Sisteminin; kat sayısı 3 kattan fazla olan (4 kat ve

üzeri) binalarda, sağlık, eğitim, ticari, sanayi binaların ana kolon tesisatlarında otomatik sismik hareketi algılayan gaz kesme cihazı konulmalıdır.

- Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın dilatasyonla ayrılmış iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır.
- Gaz boruları, kapalı hacim içinden geçirilmemelidir. Ancak tesisat şaftı içinden geçirildiğinde bu şaft tam olarak havalanabilecek biçim ve boyutta olmalıdır.
- Binanın ortak kullanımı için bir merdiven sahanlığı olmayan veya merdiven sahanlığının doğal gaz hattının geçmesine uygun olmadığı durumlarda, doğalgaz hatları bina dış cephesinden çekilebilir.
- Sayaçlar ortak mahalde kullanıcı abonelerin tehlike anında kolay ulaşılabilir olması açısından ait oldukları bağımsız bölümün giriş kapısına mümkün olduğunca yakın bir noktaya konulmalıdır. Sayaç ile daire giriş kapısı aynı mahalde değil ise doğalgaz borusunun mahal içersine girdiği hat üzerine, kolay ulaşılabilir ve sistemin tamamının gazını kesecek emniyet vanası konulmalıdır.
- Doğal gaz hatları ve atık gaz boru çıkışlarında kesinlikle binanın taşıyıcı yapı elemanlarına (kiriş ve kolon vb.) zarar verilmemelidir. Bu taşıyıcı yapı elemanlarından kiriş ve kolonlardan tesisat geçirilmemelidir.
- Sayaç branşmanları, yan bina için bırakılan hatlar, vb. vana tapa şeklinde bırakılmalıdır.

➤ **Daire içi doğal gaz tesisatı güzergâhı**

- Aydınlık, asansör boşlukları, havalandırma, çatı arası, duman ve çöp bacaları ile davlumbaz içinden, yakıt depolarından, asma tavan içinden geçirilmemelidir.
- İşletme tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir.
- Çatı arasından geçirilmemelidir. Çatı arasında tesis edilen kazan dairelerini besleyen hatlar bu kapsam dışındadır.
- Bakır boru kullanımı, sadece bireysel kullanım olacak konutlarda sayaç'tan sonraki (Sayaç sonrasındaki hattın bir kısmının bina dış yüzeyinden gittiği durumlar hariç) doğalgaz hatlarında olabilir.
- Sayaç ile daire giriş kapısı aynı mahalde değil ise doğalgaz borusunun mahal içersine girdiği hat üzerine, kolay ulaşılabilir ve sistemin tamamının gazını kesecek emniyet vanası konulmalıdır.
- Sayaç sonrası hatlar diğer konutların içerisinden veya balkonundan geçirilemez.
- Giriş kapıları bina dışında olan fakat sayaçları bina içine konulmak istenen yerlerde doğal gaz borusunun mahal içine girdiği noktaya emniyet vanası konulmalıdır.
- Sayaç sonrası tesisat, en kısa yoldan daire içine girmeli.

UYGULAMA FAALİYETİ

Gaz tesisatının kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Elektrik tesisatını geçiş güzergâhını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmaya başlamadan önce atölye iş kıyafetinizi giyiniz.➤ Uygulama için gerekli takımları hazırlayınız.➤ Kontrol ettiğiniz hususları not alınız.➤ Gaz borularının döşenmesinde dikkat edilecek hususları açıklayınız.
➤ Gaz borusunun elektrik akımına karşı kontrolünü yapınız.	
➤ Gaz borusunun sıcaklığa karşı kontrolünü yapınız.	
➤ -Gaz boruları ve toprak hattı ilişkisini kontrol ediniz.	
➤ Gaz boru bağlantılarını yanmaya karşı kontrol ediniz.	
➤ Gaz boru bağlantılarının taşıyıcı kısımlarının (kelepçeler, konsollar) yanmayan malzemeden yapıldığını kontrol ediniz.	
➤ Gaz borularının geçiş güzergâhını kontrol ediniz.	
➤ Yangın ihtimaline karşı havalandırma için gaz çıkışı sağlayan menfezlerin kontrolünü yapınız.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Elektrik akımının genel özelliklerini açıkladınız mı?		
2. Şalt ve sigorta elemanlarını açıkladınız mı?		
3. Elektrik kablo güzergâhlarını açıkladınız mı?		
4. Paratoner tesisatını açıkladınız mı?		
5. Gazların genel özellikleri özelliklerini açıkladınız mı?		
6. Vanalar çeşitlerini açıkladınız mı?		
7. Gaz boru güzergâhlarını açıkladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Üreteçten çıkan akımın alıcı üzerinden geçerek tekrar üretece ulaşması için izlediği yola denir.
A) Elektrik.
B) Elektrik akımı.
C) Elektrik devresi.
D) Hiçbiri
2. İletken cisimlerin üzerlerinden geçen akıma karşı gösterdiği mukavemetedenir.
A) Direnç
B) Elektrik.
C) Elektrik akımı.
D) Hepsi
3. Devreyi normal çalışma akımının üzerindeki daha büyük akımlara karşı koruyan bir devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Devre
B) Şalter
C) Sigorta
D) Isı
4. Paratoner tesisatına yılda kaç kez rutin bakım yapılmalıdır?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
5. Bir binaya, daireye, yakıcı cihaza, sayaca verilen gazı tamamen güvenli şekilde kesebilmek veya kontrol edebilmek üzere boru hattına konulan küresel tip gaz kesme vanası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ana kesme vanası
B) Selonoid vana
C) Küresel vana
D) Hiçbiri

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Doğru araç ve gereçleri seçtiniz mi?		
3. Mülkiyetine göre yapıların tanımını yaptınız mı?		
4. Kullanılan malzemeye göre yapıları açıkladınız mı?		
5. Isıtma sistemlerini boyutlarına göre açıkladınız mı?		
6. Yanıcı ve patlayıcı maddeleri açıkladınız mı?		
7. Yanıcı ve patlayıcı maddelerin depolanmasında dikkat edilecek hususları açıkladınız mı?		
8. Elektrik akımının genel özelliklerini açıkladınız mı?		
9. Şalter ve sigorta elemanlarını açıkladınız mı?		
10. Gazların genel özelliklerini açıkladınız mı?		
11. Gaz borularının geçiş güzergâhlarında dikkat edilecek hususları açıkladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	C
4	D
5	A
6	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	C
5	D
6	A
7	D
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	C
4	A
5	A

KAYNAKÇA

- Kablo ve iletken üretimi yapan firmaların internet siteleri ve katalogları
- <https://www.izgaz-gdfsuez.com/Icerik.aspx?cat=93&id=205> 19 Haziran 2012
- Bursa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Eğitim Merkezi ders notları
- TAYMAZ, Haydar, Yapı Bilgisi Cilt 1, MEB BASIMEVİ