



tmmob
makina mühendisleri odası
adana şubesi

HOŞ GELDİNİZ

Ali İnce

TESİSAT YALITIMI VE UYGULAMALARI

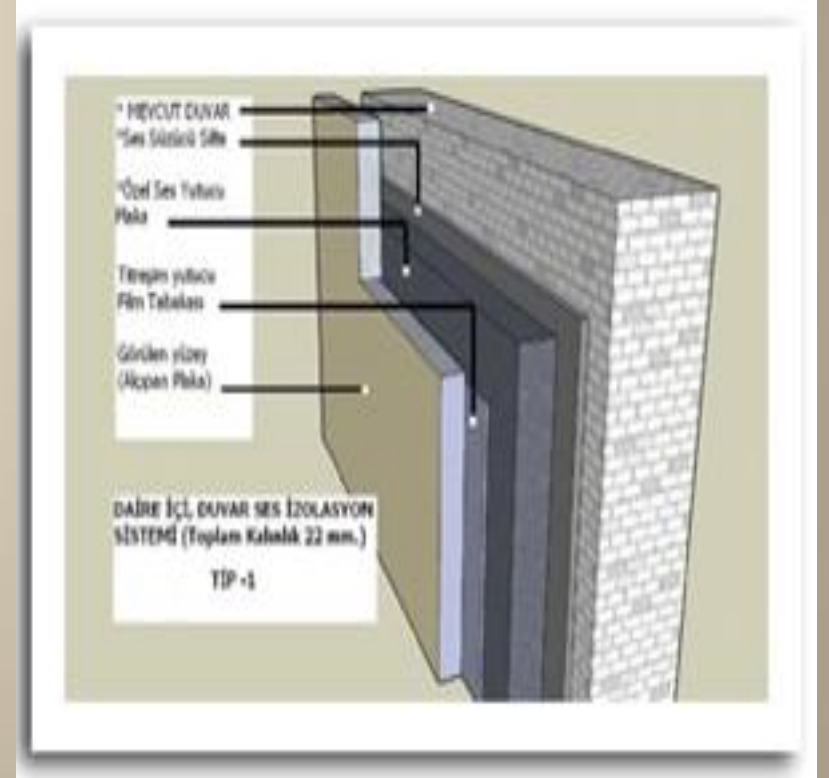
YALITIMIN ÖNEMİ

- Ülke nüfusundaki artışa paralel olarak artan enerji tüketimi, mevcut enerji kaynaklarının hızla tükenmesine ve yanma sonucu oluşan kirleticilerin, çevre üzerindeki etkisinin giderek önemli seviyelere ulaşmasına neden olmaktadır.
- Enerjisinin büyük bir bölümünü yurtdışından sağlayan ülkemizde, enerjinin verimli bir şekilde kullanımı büyük önem taşımaktadır.
- Burada dikkat edilmesi gereken nokta, enerji tüketimi oldukça düşük olan ülkemizde enerji kısıntısından daha çok, enerjinin akılcı kullanımına ve tasarruf edilmesine önem verilmesidir.



YALITIMIN ÖNEMİ

- Bir diğer önemli noktaysa, çağımızın en büyük tehlikelerinden biri olan ve Dünya Sağlık Organizasyonunun (WHO) son yıllarda önemle ele aldığı, gürültüdür; ancak ülkemizde enerji tasarrufu ve gürültü kontrol amaçlı yönetmelikler, yürürlüğe girmiş olmasına rağmen sonuçlar istenilenden uzaktır.
- Büyük zararlara neden olan yangının etkilerinden korunmak amacıyla yapılan yangın yalıtımıysa gün geçtikçe önem kazanmaktadır.



YALITIMIN ÖNEMİ

- Binalarımız gibi tesisatları da
 - Isı
 - Ses
 - Yangınolmak üzere üç duruma karşı yalıtım yapmalıyız.
- Tesisat yalıtımını,kullanılan malzemenin cinsine bağlı olarak, istenmeyen ısı kaybı,ses oluşumu ve yangının hem tesisata hem de yapıya zarar vermesini önleyen malzemelerin ortak adı olarak tanımlayabiliriz.
- Öncelikle yalıtımda kullanılan malzeme türlerini incelemekte fayda var.

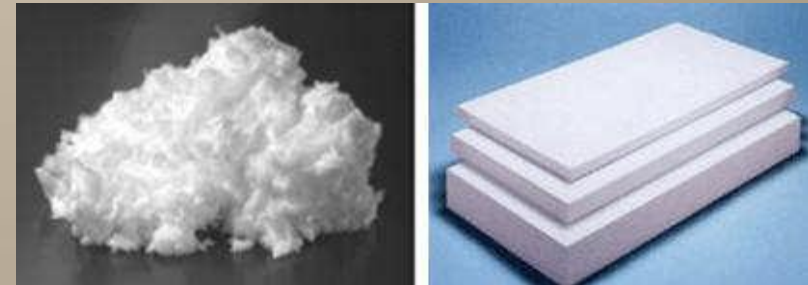
YALITIM MALZEMELERİ

CİNSİ	DAYANIM SICAKLIĞI	ÜRÜN STANDARTI
Seramik Yünü	1800°C	BS EN 14306
Kaya yünü/Taş yünü	750°C	TS EN 13163
Cam Köpüğü	430°C	TS EN 13167
Cam Yünü	250°C	TS EN 13162
Poliüretan Köpük	110°C	TS EN 13165
Kauçuk Köpüğü	95°C	BS EN 14306
Expand Polistiren köpük (Eps)	80°C	TS EN 13163
Extrüde Polistiren köpük (Xps)	80°C	TS EN 13164
Elastomerik Kauçuk (FEF)	175°C	BS EN 14304
Polietilen Köpük (PEF)	150°C	BS EN 14313
Fenolik Köpük	120°C	TS EN 13166

YALITIM MALZEMELERİ

Seramik Yünü

- Mikroporöz yalıtım malzemeleri, çok düşük termal iletkenlik katsayısıyla mükemmel yalıtım özellikleri gösterir
- İzolasyon malzemeleri arasında en düşük ısı iletim katsayısına sahiptir. Bu sayede daha hafif ve daha az hacimli tasarımlar yapılmasına olanak verir
- Sağlığa zararlı malzemeler içermez.
- İçeriğinde organik kimyasallar ve asbest ürünler gibi insan sağlığına zararlı maddeler yoktur.
- Rulo levha ve dökme şeklinde bulunur.



YALITIM MALZEMELERİ

Avantajları

- Enerji kaybını en aza indirir.
- Yalıtım kalınlığını ve hacmini azaltır.
- Isı yalıtımını artırır.

Genel Özellikleri

- Termal şoklara karşı dirençlidir.
- Mükemmel yalıtım özellikleri vardır.
- Yanmaz malzemelerdir (DIN 4102 A1 Kalite).
- Son kullanım sıcaklığına kadar, çok düşük küçülme değerleri vardır.
- Vibrasyona karşı dirençlidir.
- Yüksek basma mukavemeti vardır.
- Kolay işlenebilirlik özelliği vardır.
- **Asbest ve CFC içermez.**

YALITIM MALZEMELERİ

Taşyünü

- Yerli olarak temin edilen inorganik hammadde olan bazalt taşı, kireçtaşı ve dolomit gibi minerallerin 1350 °C - 1400 °C' de ergitilerek elyaf haline getirilmesiyle elde edilir.
- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta, değişik kaplama malzemeleriyle, şilte levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir.
- Isı yalıtımı, ses yalıtımı, akustik düzenleme ve yangın yalıtım malzemesi olarak kullanılmaktadır.
- Kullanım sıcaklığı 750 /1000 °C' dir.
- Sıcağa ve neme maruz kalması durumunda boyut değişikliği olmaz.
- Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz.
- Böcek ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilemez.

YALITIM MALZEMELERİ

- Duvar, çatı, döşemeler ve kanallarda Levha olarak, şilte olarak sarma veya dökme şeklinde uygulanabilir.
- Levha kalınlıkları 2cm ile 10 cm arasında değişebilir.
- Dökme Haldeki Taşyünü şilte ve levha uygulamanın mümkün olmadığı yüksek sıcaklıktaki, şekilsiz yüzeylerin yalıtımında uygulanır. Uygulama yoğunluğunun sıkıştırmadan sonra 80 kg/m^3 olması tavsiye edilir.
- 10 - 250 °C' den yüksek sıcaklıktaki akışkanların taşındığı boruların yalıtımında, enerji tasarrufu ve yangın yalıtımıyla, personelin korunması amaçlı olarak, proses ekipmanlarının ses ve titreşim yalıtımında kullanılır.



YALITIM MALZEMELERİ

Cam köpüğü

- Mineral esaslı olmasından dolayı cam köpüğünden, yangın yalıtımında kullanıldığı gibi tesisat yalıtımında ve aynı zamanda ısı ve ses yalıtımında da kullanılmaktadır.
- **Özellikleri:**
- Su ve buhar difüzyonu geçirmez.
- Çok yüksek basınç mukavemetine sahiptir.
- Yanmaz, Kimyasallara dayanıklıdır.
- Anti bakteriyel olması sebebiyle küf ve hastalık yapmaz.
- Haşere ve kemirgenler cam köpüğüne zarar veremezler.
- Uygulama kolaylığına sahiptir



YALITIM MALZEMELERİ

- Kullanım yerlerine göre değişik formlarda ve eğimli olarak üretilebildiği gibi tesisat elemanları için üretilmiş boru şeklindeki cam köpükleri de vardır.
- Cam köpüğü elemanların uygulandıkları yerdeki detaylandırmada kullanılmak üzere, cam köpüğü şeritler üretilmiştir
- Tesisat yalıtımında kullanılan, boru şeklinde üretilmiş cam köpüğü izolasyon malzemesi, farklı ebat ve çaplarda üretilebilmektedir.
- Üstün özellikleri sayesinde kendisinden bekleneni fazlasıyla veren bir üründür.



YALITIM MALZEMELERİ

Cam Yünü

- Yerli olarak temin edilen inorganik hammadde olan silis kumunun 1200 – 1250 °C' de eritilerek elyaf haline getirilmesi sonucu oluşmaktadır.
- Tesisat yalıtımında en çok kullanılan malzemedir.
- Bakalitli (sarı) ve Bakalitsiz (Beyaz) türleri vardır.
- Kullanım yeri ve amacına göre, farklı boyut ve yğunlukta, değişik kaplama malzemeleriyle şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir.
- Isı yalıtımı, ses yalıtımı ve akustik düzenleme malzemesi olarak kullanılmaktadır.
- Kullanım sıcaklığı -50 / +250 °C' dir. Bağlayıcısız (beyaz) cam yünleri, 500-550 °C' ye kadar kullanılabilir.
- Sıcağa ve neme maruz kalması durumunda boyut değişikliği olmaz.
- Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz.
- Böcek ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilemez.

YALITIM MALZEMELERİ

- Her türlü çatılar, hayvan barınaklarında ısı ve ses yalıtımı amacıyla kullanılır. Ayrıca tank vb ekipmanların gövde yalıtımlarında kullanılabilir.
- Çıplak veya alüminyum kaplamalı olabilir.
- Levha özelliğine göre; duvarlarda, ısı ve ses amaçlı, giydirme cephe sistemlerinde, granit mermer, alüminyum vb cephe kaplamalarının arkasında, su itici özellikte ısı ve ses yalıtımı amacıyla kullanılır.
- Boru tipleri tesisat yalıtımlarında Alüminyum kaplı ve çıplak olanları kullanılır.
- Sanayi boruları, kalorifer tesisatı ve merkezi ısıtma tesisatı, Güneş enerjisi tesisatı boruları, Boruların terlemeye karşı korunmasında, Boruların donmaya karşı korunmasında, Basınçlı su borularında titreşime ve sese karşı yalıtım uygulamalarında kullanılır.



YALITIM MALZEMELERİ

Suya Karşı Dayanıklılık

- Cam nasıl ıslanmıyorsa cam lifleri de ıslanmaz. Ancak Cam yünü lifleri arasında %99 hava boşluğu olduğundan ıslanması durumunda boşluklar suyla dolduğundan ve suyun iletkenliği cam yününe göre takriben 14 kez yüksek ($\lambda=0,555$ W/mK) olduğundan yalıtkan değil iletkenlik oluşur.
- Ayrıca ıslanma bağlayıcı malzeme bakaltin çözünmesine ve şilte ve levhaların sünmesine sebep olur.
- Şilte türü uygulamalarda malzemenin kuru kalmasına dikkat edilmelidir.

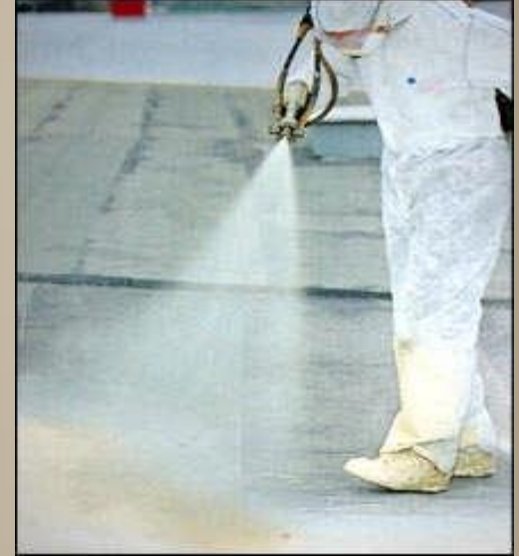
YALITIM MALZEMELERİ

Poliüretan (PUR) Malzemeler

- Polyol ve Isocyanat adlı, iki kimyasal maddenin reaksiyona girerek oluşturdukları poliüretan, homojen ve sert bir köpüktür.
- Uygulama sprej enjeksiyon veya döküm tekniği ile yerinde veya ön üretimli olarak yapılır.
- Reaksiyon sistemine ve yerine göre birkaç saniye ile birkaç dakika arasında ayarlanır.
- Sprej Poliüretan uygulamalarında blok bir kaplama elde edilir.
- Diğer yalıtım malzemelerine göre ek yerlerinin olmaması, ısı köprüsünün ortadan kalkmasına neden olur ve tercih nedenlerinde önemli bir faktördür.
- Poliüretan, bütün boru sistemlerinde, -200°C ile $+140^{\circ}\text{C}$ arasında ve mineral yünlü olarak da $+315^{\circ}\text{C}$ ye kadar kullanılabilen, üstün bir ısı yalıtım malzemesidir.
- Basınca da dayanıklı olup taşıdığı akışkan ve ceket boru arasında, bir sandviç oluşturur.
- Ses izolasyonu sağlar.

YALITIM MALZEMELERİ

- Diğer yalıtım malzemelerine göre ısı geçirgenliği düşük bir mamuldür.
- Uygulamanın yapılacağı bölgenin temiz olması gerekmektedir.
- Poliüretan uygulaması yapılacak alanın, ıslak olmaması gerekmektedir.
- Poliüretan su yalıtımını belli bir zaman, kapalı hücre yapısından dolayı absorbe eder.
- Su yalıtımı malzemesi olarak değil, ısı yalıtım malzemesi olarak kabul edilir.



YALITIM MALZEMELERİ

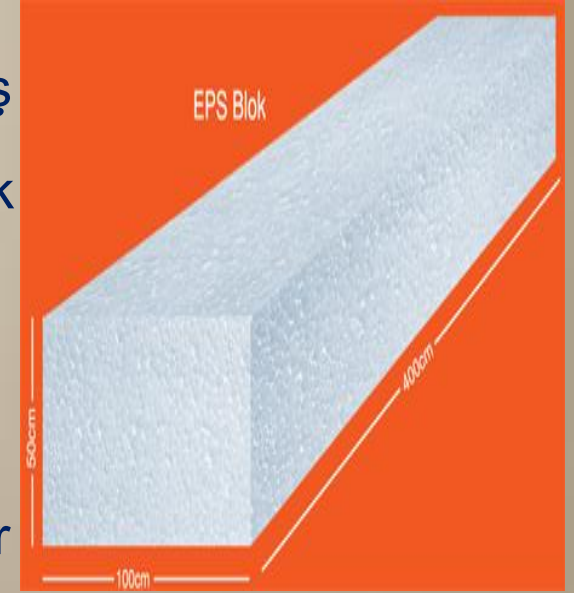


- Sıvı olarak püskürtülen poliüretan, çok kısa sürede reaksiyona girer, genişir ve sertleşir.
- Ek yeri olmayan, ısı köprüsü oluşmayacak komple bir yalıtım sağlanmış olur.
- Üzerinde rahat bir şekilde gezinilebilir.

YALITIM MALZEMELERİ

➤ **Expande Polistiren Köpük (EPS)**

- Styropor adıyla da bilinir.
- Expanded Polistiren sert köpük (eps-genleştirilmiş polistiren sert köpük), petrolden elde edilen, köpük halindeki termoplastik, kapalı gözenekli, tipik olarak beyaz renkli bir ısı yalıtım malzemesidir.
- Polistiren taneciklerinin Pentan ile şişirilmesi ve birbirine kaynaşması ile elde edilir.
- Malzemenin % 98'i hareketsiz ve kuru havadır.
- Piyasadaki en ekonomik malzeme olup kaplamalı ve kaplamasız levha, rulo, prefabrik boru veya diğer parçalar şeklinde imal edilebilir.
- Kompozit panel olarak ta kullanılabilir.
- Geri dönüşümlüdür (Recycl) ve ozon tabakasına zarar verici cfc gazı içermez.



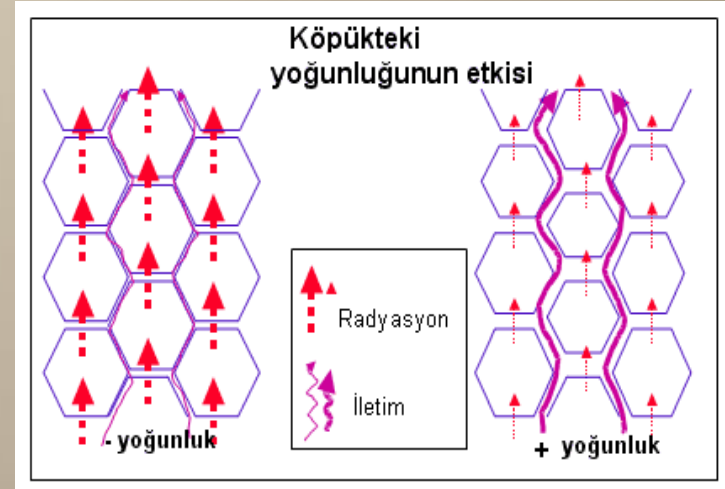
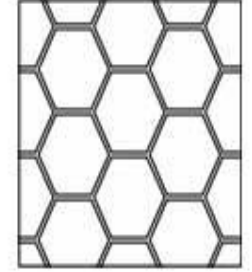
YALITIM MALZEMELERİ

Ekstrüde Polistren Köpük (XPS)

- Hammaddesi olan polistren, Ekstrüzyon işlemi ile hat boyunca istenilen kalınlıkta çekilir.
- Sürekli bilgisayar kontrolünde yapılan bu üretim sayesinde homojen balpeteği görünümünde , kararlı bir hücre yapısı elde edilir. Hücreler bütün yüzlerinden birbirine bağlıdır.
- Bu yapı sayesinde Ekstrude Polistren malzemeler (**XPS**) bünyesine su almaz ve nemden etkilenmezler (Yoğunluğu ne olursa olsun su alma yüzdesi hacminin % 1'i kadardır.) ve diğer ısı yalıtım malzemeleri ile kıyaslandığında haklı bir üstünlüğe sahiptirler.



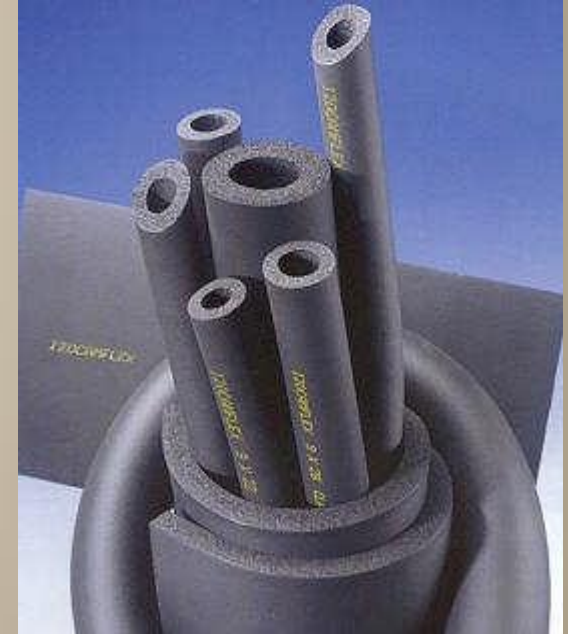
HÜCRE YAPISI
50 kat büyütülmüş



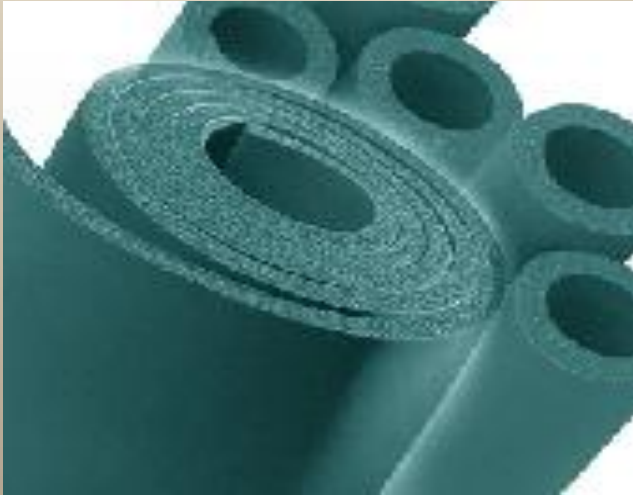
YALITIM MALZEMELERİ

Elastomerik Kauçuk Köpüğü (FEF)

- Isıtma, soğutma, havalandırma ve klima tesisatlarında ısı kaybı ve kazanımının azaltılması, yoğuşma ve donmanın önlenmesi amacıyla kullanılır.
- Ekstrüzyon yöntemiyle, imal edilir. Esnek, kapalı hücreli ve elastomerik bir malzemedir.
- Düşük ısı iletkenlik katsayısı ve yüksek buhar difüzyon direncine sahiptir.
- Şilte ve boru halinde üretilebilir.
- UV ışınlarına karşı dirençli olması nedeniyle, dış ortamda kullanılabilir.
- Isı yalıtım değeri çok yüksektir.
- Yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklıdır.
- Çok esnek bir yapısı vardır.
- Montajı çok kolay ve hızlı yapılabilir.



YALITIM MALZEMELERİ



YALITIM MALZEMELERİ

Polietilen (PEF) Köpük

- Polietilen köpüğü ısı yalıtım malzemesi, kapalı hücre polietilen köpüğünden (polietilen ve propilen'den hazırlanan polimerler) üretilen boru ve levha halindeki gözenekli plastik esaslı yalıtım malzemeleridir.
- Boru izolasyonu, merkezi ısıtma, güneş enerjisi sistemleri, soğutma sistemleri, tank, vana ve flaşların izolasyonunda yaygın olarak kullanılan bir üründür.
- Endüstriyel soğutmada, sanayide yoğunlaşmayı önleme paneli ve titreşim önleme elemanı olarak; yapılarda çatı, duvar ve tavan izolasyonunda veya prefabrike yapılarda dilatasyon derzi ve yüzer döşeme levhası olarak kullanılır.
- Çapraz bağlı polietilen olması sayesinde, malzeme mekanik bir basınca maruz kaldığında, moleküler yapısında kesinlikle bir deformasyon olmaz.

YALITIM MALZEMELERİ

Özellikleri:

- Boru, fitil, levha, bant ve darbe ses kesici ürünler olarak üretilebilmektedir.
- Kapalı hücre yapısına sahiptir.
- Düşük ısı geçirgenliği sayesinde etkili bir yalıtım malzemesidir.
- Hafif ve esnek yapısı sayesinde kullanım ve montaj kolaylığı vardır.
- Yüksek su ve buhar direnci vardır.
- Geniş sıcaklık aralığında kullanılabilme özelliği vardır. (-40 °C - +105 °C)
- Yoğuşmayı (korozyon) ve titreşimi engeller.
- CFC ve HCFC gazları içermediği için çevre dostudur.
- Alev taşımaz.
- Herhangi bir yapı kimyasalından etkilenmez.
- 1 /2" den 4" e kadar imal edilmektedir. Et kalınlıkları: 10-15-20-30 mm, borular 2 m'dir.



YALITIM MALZEMELERİ

Kullanım Alanları

- Kalorifer tesisatları,
- Sıcak su tesisatları,
- Pis su tesisatları,
- Klima tesisatları,
- Soğutma tesisatı borularının yalıtımında,
- Yer altından geçen boruların yalıtımında,
- Yangın borularının donmaya karşı yalıtımında,
- Fan-coil tesisatı ve -40 ile 100°C arasındaki tüm tesisatta rahatlıkla kullanılabilir.

YALITIM MALZEMELERİ

Fenolik Köpük

- Yaklaşık 120°C'a kadar işletilen tesisatlarda ve endüstriyel uygulamalarda ısı yalıtımı için kullanılan ürünlerdir.
- Mamüller blok, kaplamalı ve kaplamasız levha, prefabrik boru, segment veya prefabrik parça şeklinde üretilebilir.
- Formaldehit bakalitinin yardımcı maddeler katılarak oluşmasından elde edilir. Basınca az dayanıklıdır. Bünyesine hacminin yaklaşık % 10 kadar su alır. Sıcaklığa bağlı olarak %1,5-2 oranında büzülebilir.
- Sert, kırılğan, küçük gözenekli ve yüzeyi sürtünmeyle tozlaşan bir yapıdadır.

Isı iletkenlik değeri $\lambda = 0,028$ w/mK dir.0

Su buharı difüzyon direnci $\mu = 10$ μ gm/Nh

- 150 °C + 100 °C ye kadar kullanılabilir

Yanmazlık sınıfı class 1 dir.

YALITIM MALZEMELERİ

Diğer yalıtım malzemeleri:

- **Melamin Köpük** :Yüksek ses ve ısı yalıtım özelliğine sahiptir.Dekoratif özelliği yüksek fakat yanabilir bir malzemedir.
- **Pvc Köpük** :Polivinilklorid esaslı termoplastik bir malzeme olup sert,yarı sert ve yumuşak olarak üretilebilir.Yanıcı ve üretim tekniğine göre bünyesine su alabilir.
- Yukarıda saydıklarımızın dışında **Genleştirilmiş Perlit,Mantar** vb.gibi muhtelif yalıtım malzemeleri bulunmakta olup tesisat yalıtımında çok fazla karşımıza çıkmazlar.

TESISAT ISI YALITIMI

Temel Özellikler:

- Enerji kazanımı, sıcak veya soğuk olan yüzeyin büyüklüğüne, yalıtılacak olan yüzey ile ortam sıcaklıkları arasındaki farka ve ısı yalıtım malzemesinin özelliklerine bağlıdır.
- BEP Yönetmeliği'nde "Binaların ısıtma, soğutma, havalandırma ve klima gibi enerji kullanımını etkileyen tesisatlarında kullanılan borular, kolektörler ve bağlantı malzemeleri, vanalar, havalandırma ve iklimlendirme kanalları, sıhhi sıcak su üreticileri ve depolama üniteleri, yakıt depoları ve diğer mekanik tesisat ekipmanları, ısı köprüsüne yol açmayacak şekilde ve yüzey sıcaklığı ile iç ortam sıcaklığı arasında 5°C' den fazla fark ve yüzeyde yoğuşma olmayacak şekilde yalıtılır." denmektedir.

TESISAT ISI YALITIMI

- Bu yüzden kullanılacak olan yalıtım malzemesinin özelliklerini ve nerelerde kullanılacağını bilmek gerekmektedir.
- Bir mekanik tesisat yalıtım malzemesinde aranması gereken özellikler;
 - Isı iletkenlik katsayısı “ λ ”
 - Su buharı difüzyon direnci “ μ ”
 - Yangına dayanıklılık
 - Uygulama rahatlığı
 - Korozyon riskinin az oluşu
 - Ekonomiklik
 - Dayanım sıcaklığı
 - Malzemenin yangın esnasında çıkardığı gaz miktarı (Toksosite)
 - Duman yoğunluğu (Opasite)

TESİSAT ISI YALITIMI

- Yukarıdaki bütün özellikler yalıtılacak olan tesisatın soğuk, ılık veya sıcak oluşuna göre önem kazanmaktadır.
- Yalıtım malzemelerinin maksimum dayanım sıcaklıkları başlangıçta verilmişti.
- Binalardaki mekanik tesisat içinden geçen akışkanın sıcaklığına göre 3 ana sınıfa ayırabiliriz.

➤ AKIŞKAN SICAKLIĞINA GÖRE TESİSATLAR

Soğuk Hatlar

< 10 °C

Polietilen

Kauçuk Köpüğü

Ilık Hatlar

10-95 °C

Polietilen

Kauçuk köpüğü

Camyünü

Sıcak Hatlar

>100 °C

Camyünü

Taşyünü

Seramik yünü

Not: Ilık hatlarda mevcut akışkan sıcaklığının ortam sıcaklığından daha düşük olması durumunda kullanılan Camyünü yalıtım malzemesinin yüzeyi alüminyum folyo veya buhar kesici malzeme ile sürekli kaplanmalıdır.

TESISAT ISI YALITIMI

- Binaların ısıtma tesisatı ılık hatlar sınıfına girmektedir.
- Soğutma tesisatlarında ise; açık gözenekli ısı yalıtım malzemeleri kullanılması durumunda yoğuşmanın engellenmesi için dıştan buhar kesici ile kaplanması gerekir.
- Kapalı gözenekli malzemelerde ilave kaplamaya gerek yoktur.
- Yoğuşma ve korozyonun oluşumu gibi yalıtım kalitesini düşüren ve istenmeyen durumların önlenmesi için kullanılacak yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnç katsayısının (μ) yeterince yüksek olmasına, uygun yalıtım kalınlığına ve uygulamaya dikkat etmek gerekir.
- Uygulamada özellikle bindirme ve ekleme noktalarında sızdırmazlık mutlaka sağlanmalıdır.

TESISAT ISI YALITIMI

- Tesisat yalıtımının bina yalıtımından farkı sıcaklık seviyelerinin binalardakinden çok daha yüksek olmasıdır. Bu nedenle ortam ile tesisattaki akışkan arasındaki sıcaklık farkının yüksek olması yalıtım yapıldığında daha fazla tasarruf sağlamaktadır.
- Ancak yatırım maliyetinin çok yüksek olmaması için optimum yalıtım kalınlığı iyi tespit edilmelidir.
- Ayrıca unutulmaması gereken nokta sıcaklık yükseldikçe yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik değerlerinin de yükseldiğidir.
- Çok bilinen malzeme Cam yünü'nün değerlerine baktığımızda;

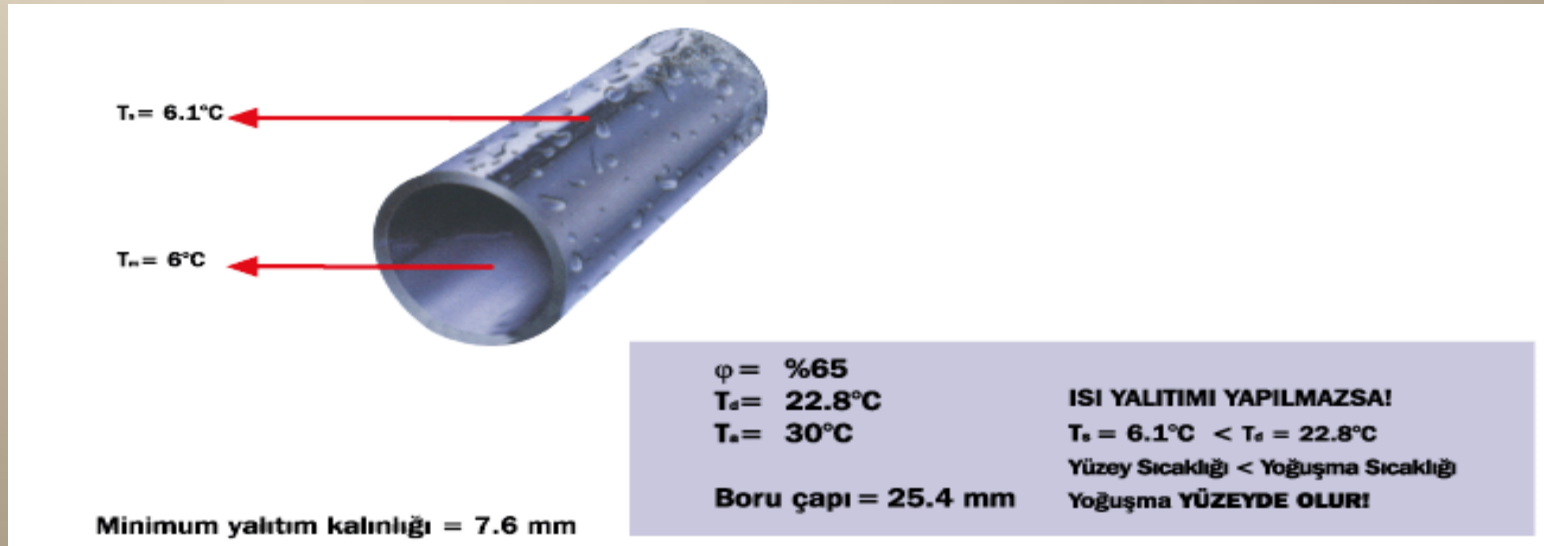
Ortalama Sıcaklık (°C)	λ (W/mK)
0	0,034
50	0,041
100	0,047
150	0,055
200	0,064
250	0,074
300	0,085

TESİSAT ISI YALITIMI

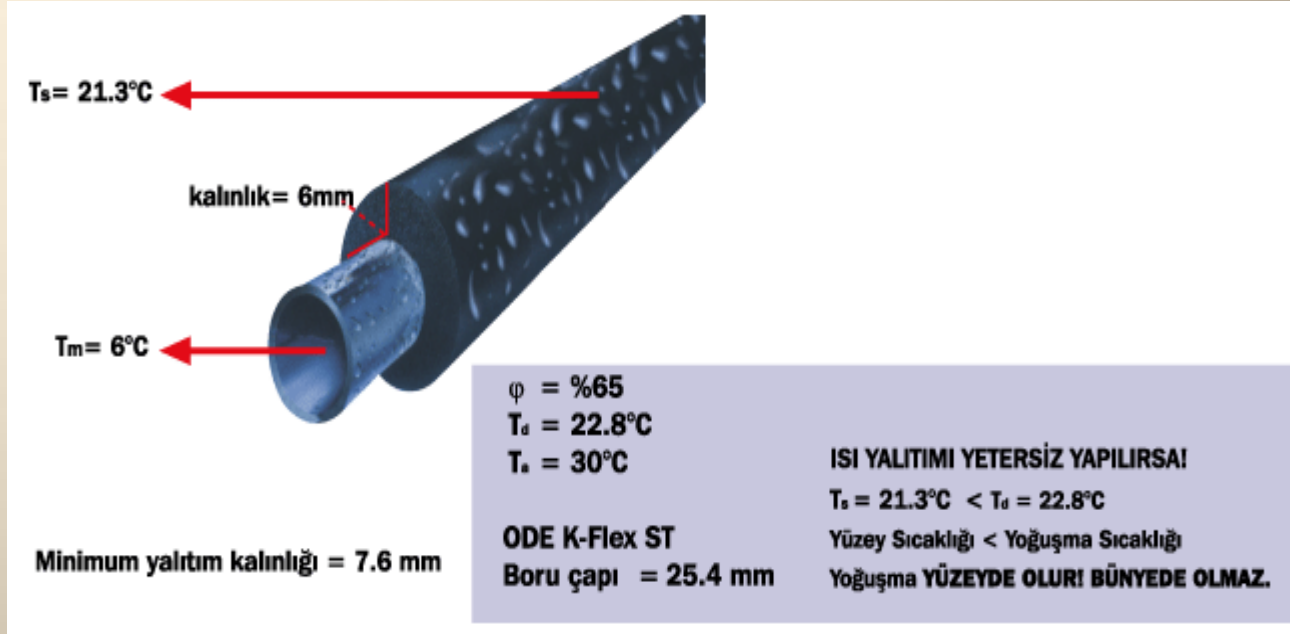
➤ Düşük sıcaklıkların söz konusu olduğu tesisatlarda dış ortam sıcaklığının boru yüzey sıcaklığından yüksek olması nedeniyle ortamın sıcaklık ve nemine bağlı olarak yoğuşma riski ortaya çıkar.

Yoğuşma Hangi Koşullarda ve Nerede Meydana Gelir?

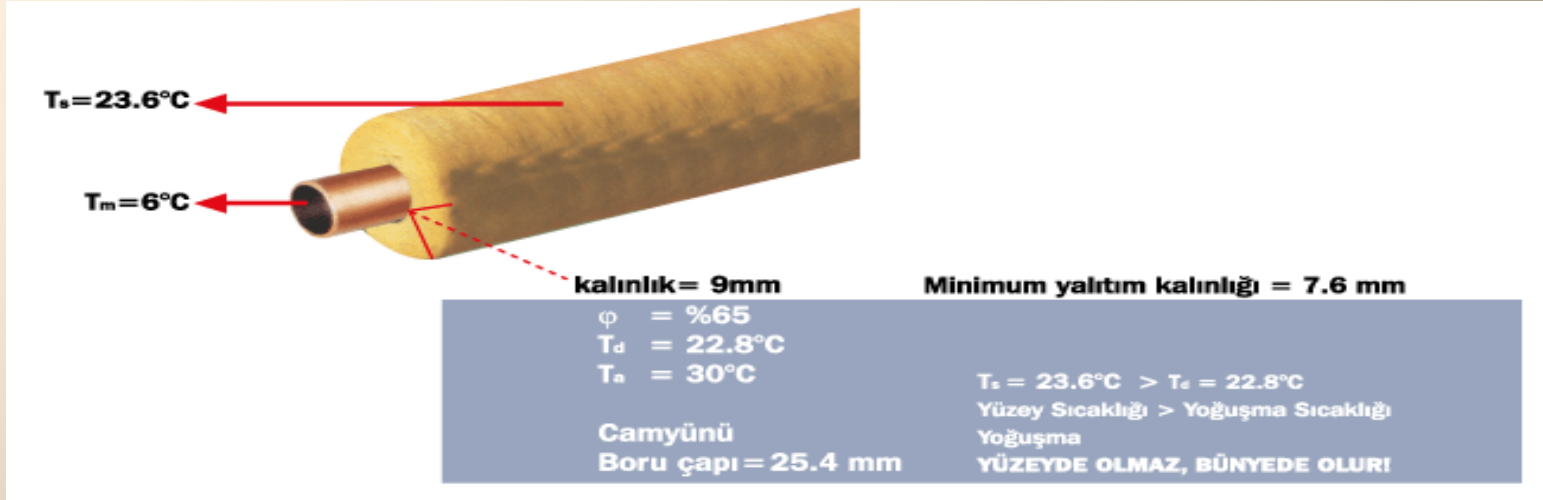
1. Isı yalıtımı yapılmazsa, yoğuşma tesisatın YÜZEYİNDE olur



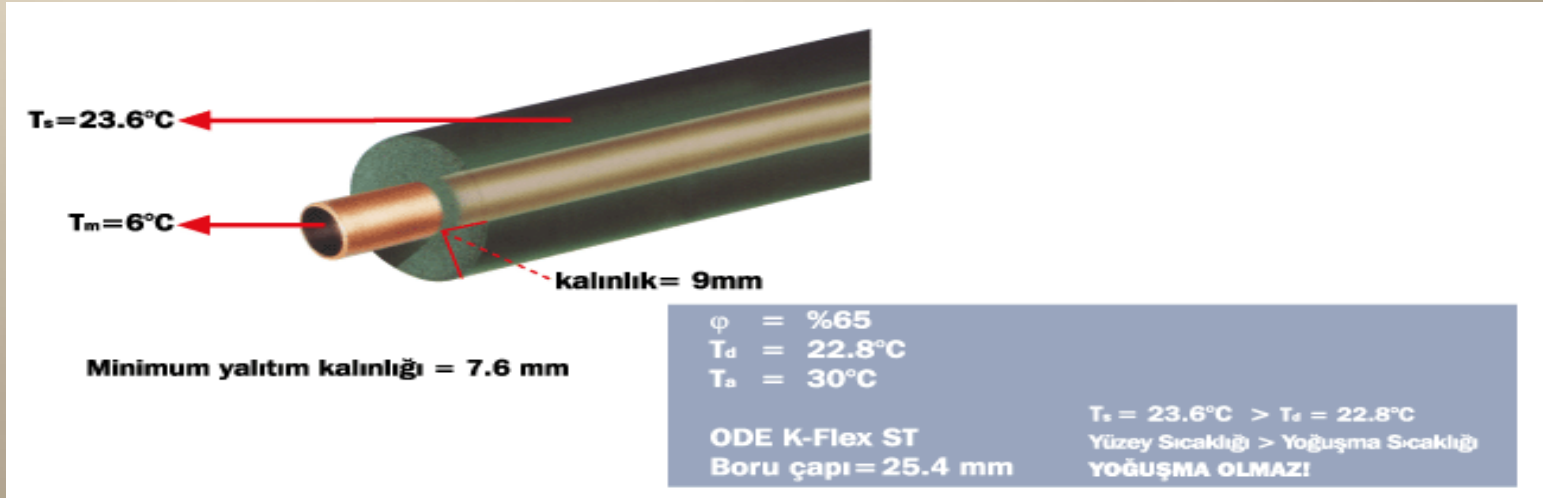
Isı yalıtımı yetersiz kalınlıkta yapılırsa, yoğuşma yalıtım malzemesinin YÜZEYİNDE olur



Isı yalıtım malzemesinin kalınlığı yeterli ve μ değeri düşük ise, yoğuşma BÜNYEDE olur



Su buharı difüzyon direnç katsayısı yeteri kadar yüksek olan malzemede yoğuşma **OLMAZ**.



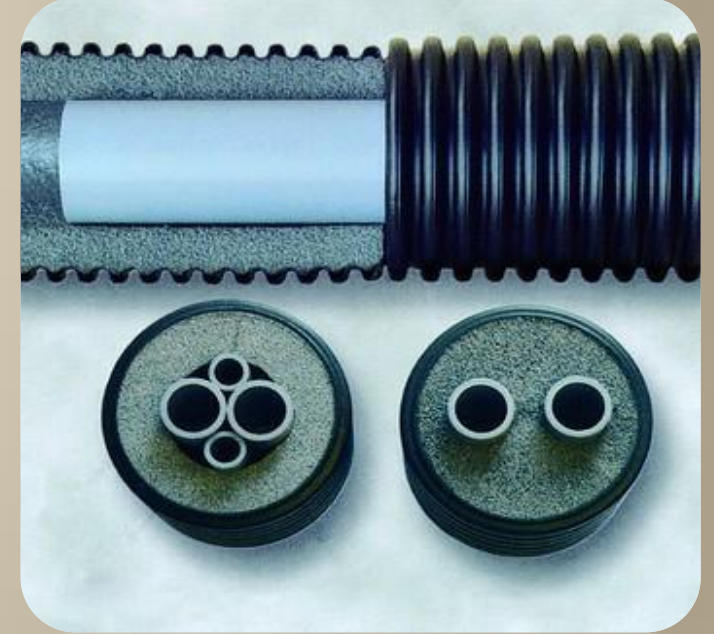
YOĞUŞMANIN SONUÇLARI



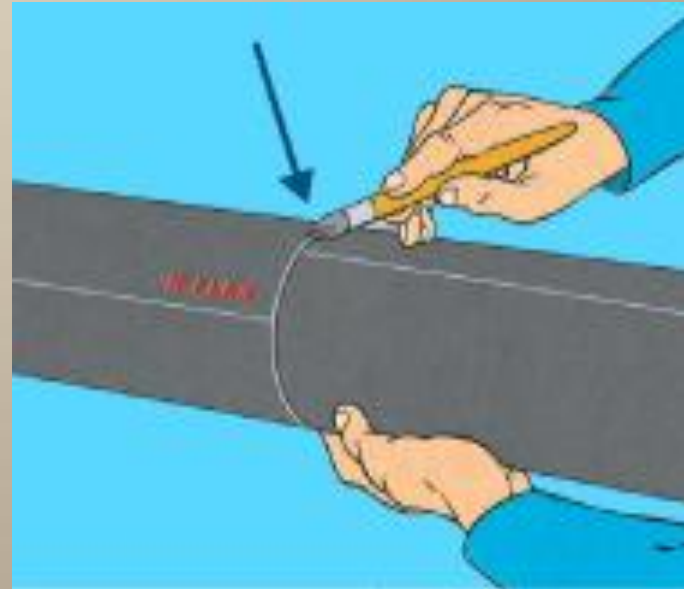
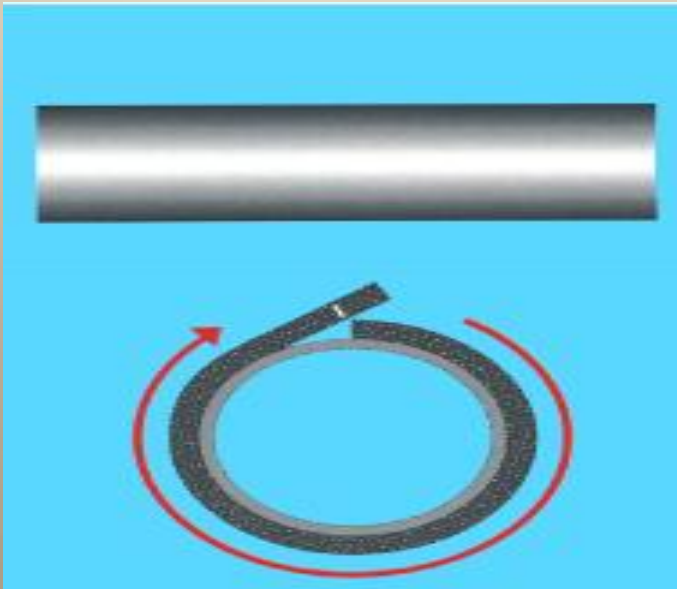
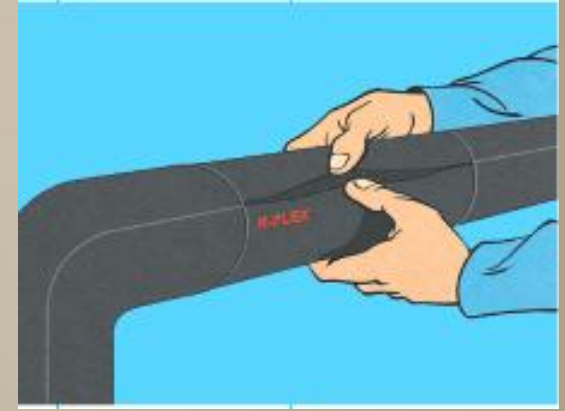
TESİSAT ISI YALITIMI UYGULAMA ÖRNEKLER



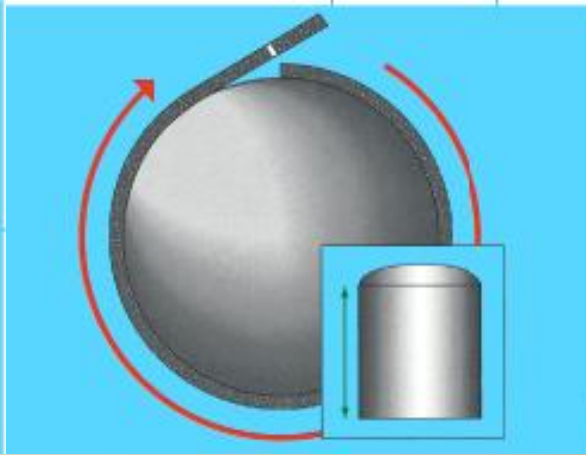
TESİSAT ISI YALITIMI



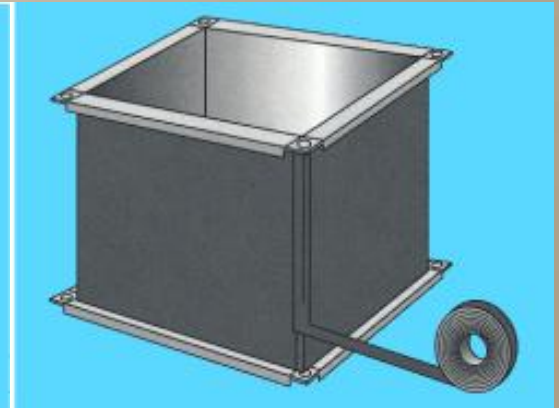
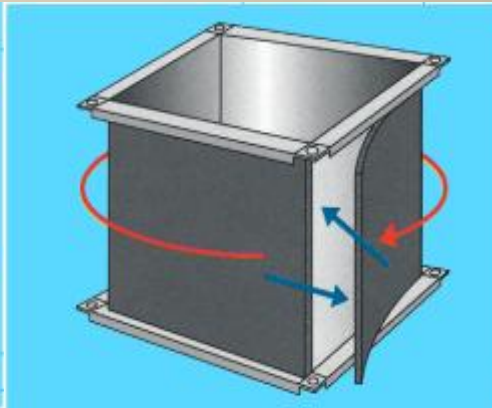
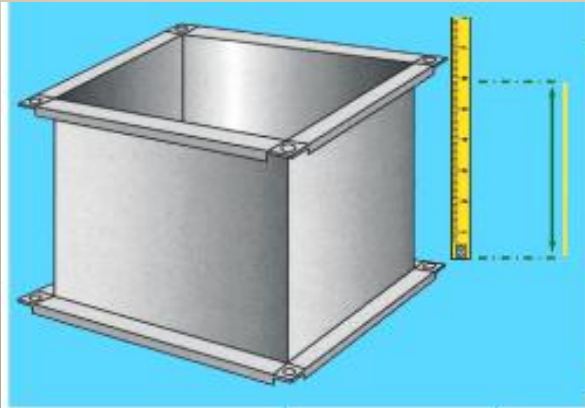
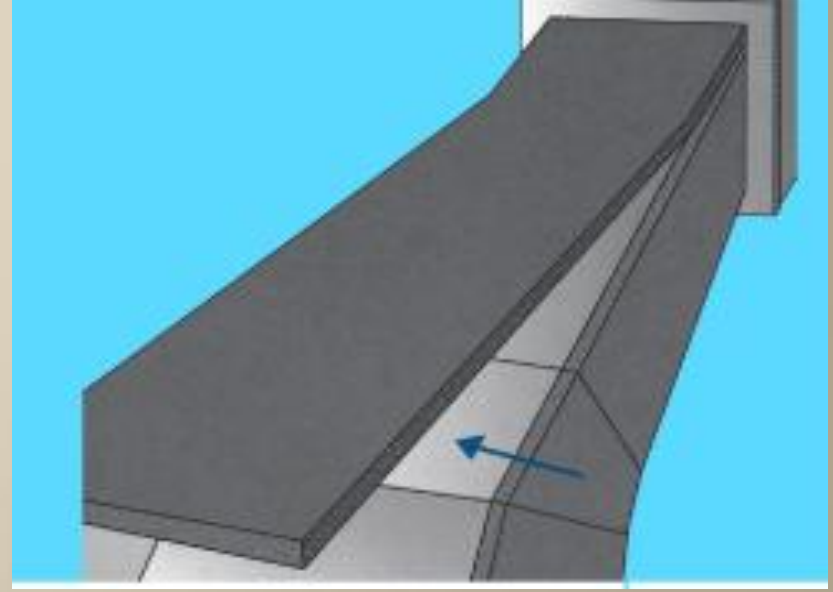
ELASTOMERİK KÖPÜK BORU YALITIMI



TANKLARIN YALITIMI



KANALLARIN YALITIMI



VANA VE ARMATÜRLERİN YALITIMI

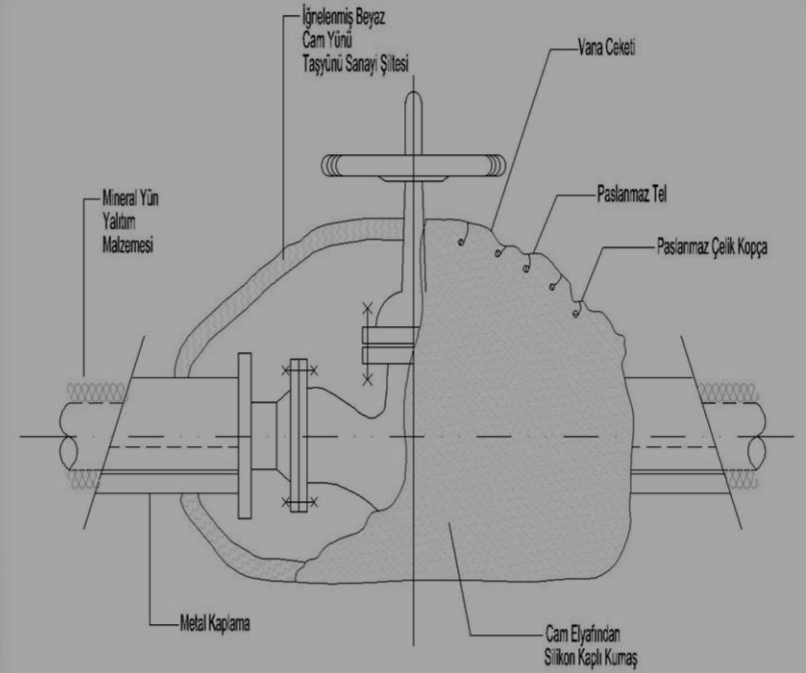
- Bir vanayı yalıtım yapmama durumunda aynı çaplı borudan yaklaşık 3-4 m.yi yalıtılmamakla eşdeğer ısı kaybı meydana gelmektedir.
- Önceleri galvaniz saçtan kutu yapılarak ve içlerine cam yünü veya taşyünü doldurularak yapılan vana yalıtımı, getirdiği bakım zorlukları ve oluşan sızıntıların yarattığı olumsuzluklar nedeniyle yerini çaplara göre üretilen ve kolay sökülüp takılabilen vana ceketlerine bırakmıştır.



TESISAT ISI YALITIMI



VANA YALITIM DETAYI



TESISAT SISTEMİNİN İYİLEŐTİRİLMESİ

- Mevcut binalarda ısı yalıtımı yapılması ve pencere sistemlerinin iyileőtirilmesi ile mekanik tesisatta yapılacak yalıtım sonucu kışın ısı kaybı,yazın ise ısı kazancı azalacaktır.Bunun için sistemler mutlaka iyileőtirilmeli ve doğru yalıtımlar yapılmalıdır.
- Kazanlarda baca gazı analizleri yapılarak yanma verimleri, sistem performansı kontrol altında tutulmalıdır.
- Merkezi ısıtma sistemlerinde dış hava kompanzasyonlu otomatik kontrol sistemleri,bireyselde oda termostatları ve termostatik vanalar kullanılmalı ve ısı geri kazanım sistemleri mutlaka değerlendirilmelidir.

TESİSAT SES YALITIMI

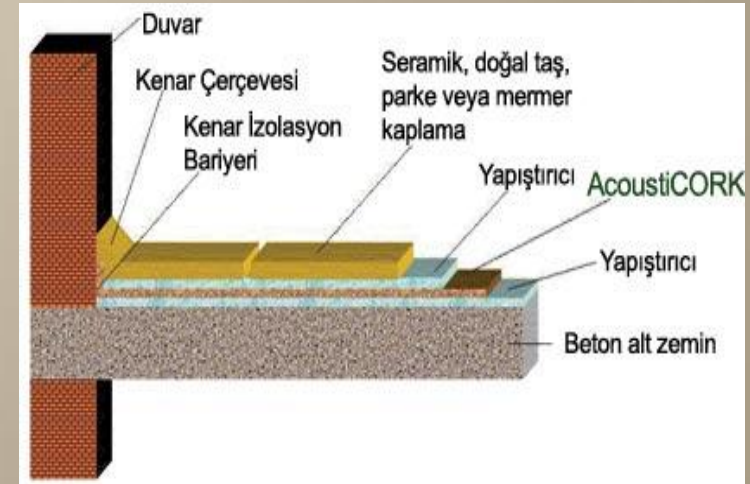
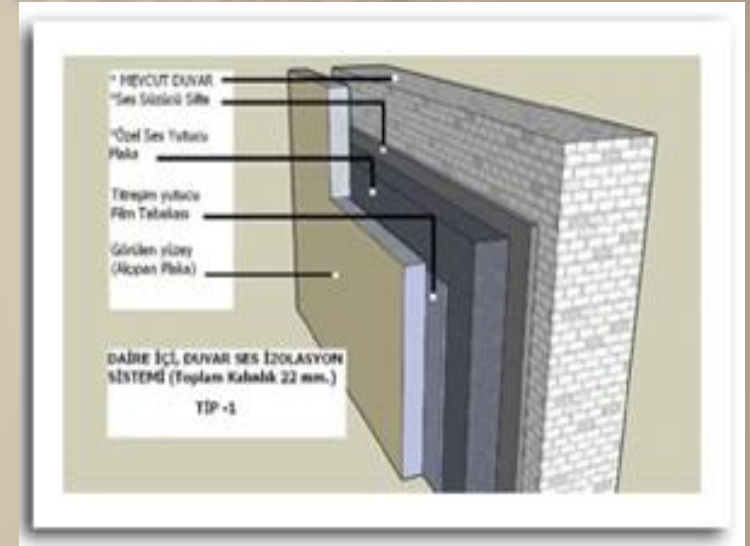
- Büyük şehirlerde yaşayanların büyük çoğunluğu çevresel gürültüden fazlasıyla etkilenmektedir. Şehirlerdeki çevresel gürültü kirliliğinin artış hızı etkileyicidir.
- Günümüzde çevresel gürültü en zararlı ve rahatsız edici çevresel faktörlerden birisidir.
- 21. yüzyılın eşliğinde çevresel gürültü kirliliği probleminin değerlendirildiği Avrupa Komisyonu Raporunda belirtildiği gibi, Avrupa nüfusunun yaklaşık %20'si (yaklaşık 80 milyon insan) kara bölge olarak tanımlanan, çevresel gürültü düzeyi 65 dBA'dan fazla olan bölgede yaşamaktadır.
- Yaklaşık olarak 170 milyon insan ise gürültü seviyesinin 55 dBA'yı aştığı gri bölge olarak tanımlanan alanda yaşamaktadır.

TESİSAT SES YALITIMI

- Ortalama bir şehir için, gürültü kirliliğinin, yaklaşık olarak %75'i otomobiller, %10'u demiryolu ulaşım araçları, %5'i uçak gürültüsü, %10'u endüstriyel fabrikalar ve inşaat işlerinden kaynaklanmaktadır.
- Farklı bölge ve şehirler için bu değerler küçük sınırlar içinde değişebilir.
- Hava ile yayılan gürültülerde kontrol genelde yalıtım (izolasyon), maskeleyme veya öteleme teknikleri ile giderilebilir.
- Gürültünün iletildiği yol (*noise path*) değiştirilerek gürültünün daha az rahatsız edici seviyelere çekilmesi mümkündür.

GÜRÜLTÜ SINIFLANDIRMASI

30-65 dBA	1.Derece gürültüler <ul style="list-style-type: none">• Konforsuzluk• Rahatsızlık• Sıkılma duygusu• Kızgınlık• Konsantrasyon• Uyku bozukluğu
65-90 dBA	2.Derece Gürültüler <ul style="list-style-type: none">• Kalp atışının değişimi• Solunum hızlanması• Beyindeki basıncın azalması
90-120 dBA	3.Derece Gürültüler <ul style="list-style-type: none">• Baş ağrısı
120-140 dBA	4.Derece Gürültüler <ul style="list-style-type: none">• İç kulak bozukluk
140> dBA	5.Derece Gürültüler <ul style="list-style-type: none">• Kulak zarının patlaması



SESİN ÇEŞİTLİ ORTAMLARDA YAYILMA HIZLARI

Ortam	Yayımla hızı m/s
Hava (0°C de)	331
Hava (21°C de)	344
Mantar	500
Kurşun	1200-2400
Su	1450
Tahta	3600
Beton	3200-3600
Mermer	3800
Cam	4000-5600
Pirinç	4700
Bakır	3600-4760
Demir	5100-6000
Dökme Demir	3500-5600
Çelik	5800-6000
Alüminyum	5100-6400

TESİSAT SES YALITIMI

- Gürültü kontrolü genel de 3 şekilde sağlanabilir.
 1. Gürültüyü kaynağında azaltmak
 2. Gürültüyü yayılma alanında azaltmak. (Kaynakla alıcı arasındaki yolda)
 3. Gürültünün algılandığı noktada (alıcıda) önlemler almak.
- Temel kural, olanak varsa gürültünün kaynaktan azaltılmasıdır. Böylece , kaynağın gürültüsünden tüm çevre korunmuş olur.
- İkinci olarak, genellikle gürültünün yayılma alanında azaltılması düşünülmelidir.
- Her iki yolunda yarar sağlayamadığı yada yeterince etkili olmadığı (ekonomik olmadığı) durumlarda, gürültü algılandığı noktada (alıcıda) azaltılmalıdır.

TESİSAT SES YALITIMI

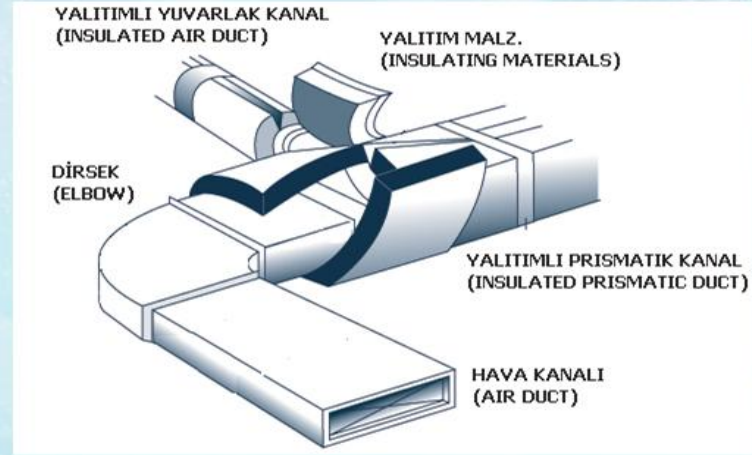
- Tesisatta da gürültünün temel kaynaklarından birisi tesisatta dolaşan akışkan hızlarıdır. Kapasiteye uygun kesitte taşıyıcıların seçilmemesi, yetersiz yalıtım ve akış düzensizlikleri başlıca sebepler olarak sıralanabilir.
- Özellikle konut türü bina içi tesisatlarda hızlar:
 - Temiz soğuk-sıcak su hatlarında : 0,8 m/s
 - Isıtma tesisatlarında : 0,8 m/s
 - Havalandırma kanallarında : 5,0 m/s

değerlerini aşmayacak şekilde kesitler düzenlenmelidir.

TESİSAT SES YALITIMI

➤ Özellikle hava kanallarında dikdörtgen kesitli kanallar kullanıldığında kenar boyutları oranının 3:1 veya 4:1 den büyük olmamasına özen gösterilmeli ve kanallarda mutlaka ses yalıtımı yapılmalı veya yalıtım özellikli kanallar kullanılmalıdır.

Hava Kanalı Yalıtımı



Hava Kanalı Poliüretan



TESISAT YANGIN YALITIMI

➤ Çeşitli Yalıtım Malzemelerinin Yanmazlık Sınıfları:

DIN 4102 ye Göre Yangın Sınıfı

A1: Yanmaz
A2: Yanmaz
B1: Zor Alev Alır
B2: Normal Alev Alır
B3: Kolay Alev Alır

Yalıtım Malzemesi	DIN 4102 ye Göre Yanmazlık Sınıfı				
	A1	A2	B1	B2	B3
Mineral Lifli Yalıtım Malzemesi	0	0	0		
Extruded Polystyrene			0		
Expanded Polystyrene			0		
Elastomerik Kauçuk			0		
Cam Köpüğü	0				
Kalsiyum Silikat		0			
Perlit		0	0	0	
Fenol Köpüğü			0	0	
Melamin Köpüğü	0				
Poliüretan			0	0	

A Sınıfı (Yanmaz)		B Sınıfı (Yanıcı)		
A1	A2	B1	B2	B3
Kum	Camyünü	Alçı Panel	Ahşap	Kağıt
Çakıl	Taşyünü	XPS	EPS	Ahşap Talaşı
Beton			PU	
Tuğla				
Taşyünü				

TESISAT YANGIN YALITIMI

- Tesisatlarda da özellikle sıcak akışkanın taşındığı hatlarda yalıtım malzemeleri seçimi dikkatli yapılmalıdır.
- Akışkan sıcaklığına bağlı ortaya çıkabilecek tutuşma veya binada meydana gelen yangının diğer bölümlere tesisatlar, özellikle havalandırma kanalları vasıtasıyla taşınması önlenmeli, yalıtım malzemesi kadar mahaller arasında yangın damperleri kullanımına özen gösterilmelidir.
- Yangın damperleri genelde mahalde $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ ısı oluşması halinde otomatik olarak kapanmakta ve hava geçişini engellemektedir.



TEŞEKKÜRLER