



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

ENDÜSTRİ VE YALITIM

FARUK BİLAL



ENDÜSTRİ VE YALITIM

Industry and Insulation

Faruk BİLAL

ÖZET

Endüstri ve Yalıtım dört temel başlık altında incelenebilmektedir: Birincisi Endüstri ve Isı Yalıtımı'dır. Bu bölümde Yapının ısı yalıtımı, hava kanalı, boru ısı yalıtımı, yüksek sıcaklık ısı yalıtımı incelenecektir. İkinci başlıkta *Endüstri ve Ses Yalıtımı irdelenecektir. Bu kısımda* Hacim gürültüsü, Ekipman gürültüsü, ısıtma soğutma sistemlerinin gürültüsü, kazan dairesi gürültüsü. Üçüncü kısımda *Endüstri ve Yangın Yalıtımı anlatılacaktır. Bu bölümde* Hava Kanalları, borular, kazan dairesi, şaft işlenecektir. Dördüncü başlık *Endüstri ve Su yalıtımı'dır. Bu son kısımda da* Zemin kaplamaları, asitlere dayanıklı kaplamalar, çelik koruma açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri , Isı Yalıtımı , Ses yalıtımı, Yangın Yalıtımı , Su Yalıtımı.

ABSTRACT

Industry and Insulation will be described four different section . First section will be thermal insulation. In that section You can read thermal insulation of building, thermal insulation of pipes, ducts, and very hot equipments. Second section will be Industry and Sound insulation. In that section you can read volume noise insulation, equipment noise insulation, heating and cooling system noise insulation, boiler room noise insulation . Third part will be Industry and fire protection . In that section you can read fire protection of ducts, pipes, boiler room ,shaft . Fourth part will be Industry and water insulation . In that section you can read corrosion of pipes, tanks. Water vapour permeability and absorbtion of insulation.. Insulation finishes against raining , chemical attack .

Key Words: Industry , Heat Insulation , Fire Prevention, Soundproofing , Water Insulation .

1. GİRİŞ

Endüstride hem yapı hem de tesisat yalıtımı bir binanın ısıtılması veya soğutulması için harcanan enerjiden tasarruf edilmesinde önemi büyüktür. Tesisat yalıtımı denince tanklar, depolar, bacalar, borular, vanalar, havalandırma amaçlı kullanılan kanallar, radyatörler, kazan daireleri, hidrofor, soğutma üniteleri, kombi-boiler vb. cihazlarda ısı, ses, yangın yalıtımı yapılmasıdır. Yalıtım, binanın daha az enerji kullanarak ısınması veya serinlemesini, daha az gürültü yaymasını, yangının yayılmasını geciktirmesini , çevre kirliliğini azaltmasını, cihazların daha verimli çalışmasını sağlar. [1]

2. ISI YALITIMI

Endüstri de ısı yalıtımı emniyet ve güvenlik önlemleri , ısı kaybını azaltmak için, prosesin sürdürülebilirliği için yapılır. Ekipman ve prosesin ısı yalıtımı için birçok neden vardır.

- Çok soğuk veya sıcak borulara ve ekipmanlara yakın çalışıldığı zaman vücut yanığı ve temas yaralanmasına karşı **personel korunması için**
- Proses güvenliğini arttırmak için** Isı yalıtımı, depolanan veya nakledilen kitlenin (gaz veya sıvı) optimum veya max/min sıcaklığını muhafaza etmesine; yoğuşma düzeyinden veya yüksek nem seviyesinden dolayı oluşan korozyonun önlenmesine ; çok düşük ortam sıcaklıklarında donmaya karşı boru ve ekipmanların korunmasına yardımcı olur.

- c- **Ekonomi için ısı kaybını azaltmak için** Isı kaybını / kazancını düşürmek, maliyetini korumak (ISO 12241 veya VDI 2055) ve prosesin dengesini sürdürmek için ihtiyaç duyulan enerji miktarını azaltmaya yardımcı olur. İlik yalıtımın optimize edilmesi, yalıtımın ömrü boyunca maksimum enerji tasarrufunu sağlayacak ve maliyetini azaltacaktır.
- d- **Çevresel tesiri azaltmak** Yalıtım verimliliğinin optimize edilmesi CO₂ tasarruf potansiyelini en fazla yapacak . Yalıtım , ısı verimlilik için (genelde üç yılda geri döner) en kolay ve en maliyet etkin yoldur.
- e- **Prosesin ve ekipmanın sürdürülebilirliği**
Teknik Yalıtım malzemelerinin ısı iletkenliği düz yüzeyler için EN 12667 standardına göre ve boru kesitleri için EN 8497'ye göre ölçülür. Avrupa'da teknik yalıtım malzemelerine EN 14bin 300 serili standartlara göre CE işareti konulur. [2]



Şekil 1. Isı Yalıtımı .

Endüstriyel Isı yalıtımında kullanılan malzemeler (sıcak) : Kalsiyum Silikat, Aerojel, Hydrofobik (mikroporoz) battaniye, Cam köpüğü, Seramik yünü , Taş yünü, Cam yünü, Perlit'dir [3] .

Soğuk yalıtımında Poliüretan, Kauçuk köpüğü, EPS, XPS , cam köpüğü gibi ürünler kullanılır.

3. YANGIN YALITIMI

Endüstriyel alanlardaki yangın riski yanıcı ve patlayıcı kitle içeren alanlarda yüksek sıcaklıktaki taşlama kaynak çalışmaları yapıldığında konutlardaqın daha fazladır. Çalışan personeli ve ekipmanı korumak için yangının başlamasını önleyecek ve muhtemel yangın kaynaklarını korumak için mümkün olan tüm adımlar atılmalı. Yanmaz malzemelerle kullanılarak yapılan pasif yangın korunumu da alev yayılımını önlemek ve yangın başlama riskini yok etmek için en iyi yoldur. [3]

Tesisatta pasif yangın güvenlik önlemlerinin amacı yangına dayanıklı duvar ,döşeme geçişleriyle yangının yayılışını yavaşlatmak; yangın çıkan yapıdan kirli havayı atıp temiz havayla beslemektir.

Borular ve Pasif yangın Güvenliği : Mekanik tesisatta kullanılan borular iki tiptir. Biri yanar tipler (pvc gibi) diğerleri de yanmaz tiptir (metaller gibi). Yanar borular yangın anında yanıp bir boşluk oluşturacağı için döşeme ve tavan geçişlerinden alev , duman ve zehirli gaz geçişine müsaade ederler. Bu tip borular için intumescence (ısıyla genleşen) harçlar, hazır boru çapında sıcaklıkla şişen (intumescence) yakalar kullanılır. Yanmaz boruların duvar ve tavan geçişleri içinse metal boru – harç farklı genleşip birkaç milimlik boşluk oluşur; buradan da sıcak hava ve duman geçeceğinden veya boruya sarılı yanar yalıtım malzemesi eriyip boşluk oluşturacağı için yalıtılmalıdır. Bu geçiş aralığına taşıyünü gibi yanmaz malzemeler ve üstünde de özel mastikler veya yakalar kullanılır.



Şekil 2. Yangın Yalıtımı

Hava kanallarında Pasif yangın Güvenliği: Aynı hava santrali ile birden fazla bölümün havalandırılması yapılıyorsa, bölümler arası geçişlerine, yangında otomatik olarak kapanan yangın damperleri takılmalıdır.

Hava Kanallarından detaylar: Döşeme ve duvarın yangın halinde duman ,sıcak gazlar ısı, ve alev geçişine karşı direncine göre bunu delip geçen hava kanalı da ona uygunluk gösteren bir dirençte olmalıdır.

Şaftlarda Pasif yangın Güvenliği: Şaftlara en fazla üç katta bir girilir, şaft kapakları konulur. Şaft kapakları, yangının yayılımını önlemek üzere, sızdırmaz ve yangına dayanıklılık sınıfı en az EI60 olur.

Şaftlarda kat geçişlerinde ya da şafttaki boru, kanal ve elektrik tavalalarının kat girişlerinde önlemler alınır .

Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliğinde'de (TYKY) Boruların ve kanalların döşeme ve duvar geçişlerinde Pasif yangın Güvenliği: Yangının yayılması bakımından elverişli konumdaki havalandırma tesisatının baca ve kanalları; yangın bölümleri hizasında ve tesisat dışında olmak üzere çift taraflı sacla kapatılır.ve araları yalıtılır. Kazan dairesi, binanın diğer kısımlarından, yangına en az 120 dakika dayanıklı bölmelerle ayrılmış olarak merkezi bir yerde ve bütün olarak bulunur. Akaryakıt depoları çift cidarlı, yatık, silindirik tanklar halinde yapılır. Bu sağlanamazsa, sadece depo olarak ayrılmış ve yangına dayanıklı bölmelerle korunmuş bir hacme yerleştirilir. Yakıt deposu ile kazan dairesininin 120 dakika yangına dayanıklı bir bölme ile ayrılmış olması esastır. Topluma açık binalarda, işyerleri ve alışveriş merkezlerinde kolay alevlenici, yanıcı veya sıcakta boğucu gaz çıkartan malzemeler kullanılamaz. Yüksek binalarda teknik alanlarda (tesisat katları vb.) ve ortak mutfaklarda kullanılacak malzemelerin yangıcılık sınıfı A1 olmalıdır.

TYKY'de Şaftlar : Havalandırma kanalı korunmuş bir şaft içinden geçiyor ise, şafta giriş ve çıkışta yangın damperi kullanılması şarttır.(m.87-8). [4]

4. GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM YALITIMI

İnsanları olumsuz yönde etkileyen gürültünün yok edilmesi veya azaltılması gerekmektedir. Gürültü kontrolü üç şekilde sağlanabilir:

1. Gürültüyü kaynağında azaltmak,
2. Gürültüyü yayılma alanında (kaynakla alıcı arasında) azaltmak,
3. Gürültünün algılandığı noktada (alıcıda) önlemler almak.

Gürültünün, olabilirlik durumuna göre önce kaynakta, sonra yayılma alanında, en son alıcıda azaltılması düşünülmelidir.

Evlerde ve işyerlerinde bulunan su, kalorifer, klima gibi tesisatlarda çeşitli seviyelerde gürültü oluşabilmektedir. Gürültünün taşınması dört şekilde olmaktadır :

1. Hava ile gürültü taşınması (hava gürültüsü),
2. Katı cisimlerle gürültü taşınması (cisim gürültüsü),
3. Su ile gürültü taşınması (su gürültüsü),
4. Gürültünün hem havada hem de katı cisimlerde taşınması (basamak gürültüsü)

Mesken ve sosyal yapılarda gürültünün neden olduğu rahatsızlıkların ana kaynaklarından biri, trafik gürültüsünün yanısıra yapıdaki teknik donanım ve tesisatın doğurduğu gürültüdür. Burada gürültü ile mücadelenin en önde gelen yolları aktif sesten korunma, katı cisim sesi, yalıtma ve olumlu bir planlama çözümü olmaktadır.

Makinaların titreşimleriyle binaların iç yapısına katı cisim sesi nüfuz eder. Makinanın konumlandığı yerde katı cisim sesinin aktarılma yolunu kesmek suretiyle bir çare aranır . [6]

Çoğu endüstriyel tesisat yüksek basınçla ve hızlı hareket eden kitle ile çalıştığından sık sık türbülansa ve yüksek gürültüye sebep olur. Bu alanlarda akustik yalıtım iki ana amacı vardır : 1- yakında çalışan personelin kulaklarını gürültüden korumak 2- şehir alanlarında yerel çevreye yayılan gürültüyü azaltmak . Gürültülü alanlarda çalışıldığında çalışılan alanın duvar, tavan gibi yüzeylerine ses yutucular (camyünü,taşyünü,sünger gibi) kaplanabilir. Gürültünün çevreye yayılmasını azaltmak için ise kütle yay kütle prensibine uygun yapılar yapmak gerekir. [5]

Makine gürültülerinin etkisi bir kulaklıkla azaltılabilmesine rağmen gürültü yönetmeliğinin ve çalışma bakanlığının istediği seviyelere indirebilmek için makinalara ve onu çevreleyen yapıya akustik yalıtım yapılması da gerekir. [8]

ILO ve ülkemiz standartlarına göre belirlenen değerler Tablo 1' de açıklanmıştır. Verilen değerler ortamdaki gürültünün sürekli ya da kesikli olması durumlarında geçerlidir.

Tablo 1. Müsaade edilebilen gürültü düzeyi [9]

Max. Gürültü düzeyi dB(A)	Gürültüye maruz –sunuk kalınan süre (saat/ gün)
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	½
110	¼
115	1/8

Tablo 2. [8]**Gürültü Düzeyi İşitme yeteneği Kaybı %**

(dB)	5 yıl sonra	10 yıl sonra	20 yıl sonra
80	0	0	0
90	4	10	16
100	12	29	42
110	26	55	78

**Şekil 3. Gürültü sönümlenmesi .[10]****4. SU YALITIMI**

Endüstriyel alanlarda su yalıtımı, ısı ve ses yalıtımının su ve nemden korunması ve tesisat hattının korunması için iki farklı yerde kullanılır.

1-Yalıtımın altındaki korozyon büyük bir problemdir. Yalıtım malzemesinin ıslanması (kötü ve sağlıksız tesisat uygulamalarından, iyi bir su buharı bariyeri ve su geçirimsiz malzemeleri belirlemedeki suistimaller ve hatalardan dolayı), boru tesisatında korozyona bağlı problemler için potansiyel yaratır1. Boru tesisatı ister yer seviyesinde ister gömülü olsun doğru tasarım ve tesisat teknikleri korozyonu kontrol edebilir. [12, 13]

Isı yalıtımı için kullanılan camyünü, taşyünü gibi ürünlerde korozyona sebep olabilecek kloridin belirli bir oranın altında olması ve hidrofob özelliğinde olması istenir. Eğer buna dikkat edilmezse tesisattaki yalıtım altı korozyonu oluşabilir.[11]

Hava kanalı ve borular yalıtımın korunması amacıyla dış ortadaysa bir metal yada özel macunlarla kaplanması gerekir.

2-Tesisatın korunması : Kimyasal maddelere maruz kalan çelik ve betonarme yüzeylerde epoksi esaslı ürünler kullanılarak uzun ömürlü koruma sağlanabilir. Gıda ve içecek üretim tesislerinde, atık su arıtma, zirai, kimyasal ve ilaç üretim tesislerinde, şişeleme ünitelerinde korozyona karşı koruyucu kaplama olarak bu tip ürünler kullanılabilir. Kimyasalların dökülme riski olan alanlarda zemin kaplaması ve çelik ve betondan yapılmış depolama tankları ve borularının da iç yüzey kaplaması olarak kullanılır. Tünellerde ve menfezlerde , hidro elektrik enerji yapılarında, atıksu arıtma tesislerindeki derzlerde esnek polyolefin (FPO) su yalıtım bandı; yüksek kimyasal ve mekanik dayanım istenen derzlerde poliüretan mastik kullanılabilir. Yeraltında ve yerüstünde veya su altındaki beton ve çelik yapıların (örneğin : kanalizasyon sistemleri, kimya endüstrisi vb.) iç ve dış kaplaması olarak epoksi antrasen yağı birleşimi kullanılır. Özellikle dalyan, basınçlı su borularının içi, su kapakları vb. ağır mekanik aşınmaya maruz yerlerdeki çelik yapılar için yüksek pigment içeren düşük solventli çinkoca zengin epoksi reçine esaslı astar kullanılabilir. [11]

Boya ve Kaplamaların haricinde yeraltına yerleştirilen borularda (örnek : doğalgaz hatları) korozyon bantları da bu amaçla kullanılır.



Şekil 4. Su yalıtımı .[12]

SONUÇ

Isı, korozyon, yangın ve ses yalıtımı yapılmamış veya eksik yapılmış tesislerimiz yüzünden çok büyük kaybımız vardır.

Bir enerji santralinde eksik veya hasarlı yalıtımdan dolayı %10-19 arası ısı kaybı oluşur. [14]

Bazı Sektörlerin Üretim Maliyeti İçinde Enerji Maliyeti %7,5 Rafineri , %10 Gıda, %12,5 Tekstil , %15 Metalurji , %20 Seramik, %25 Gübre, %25 Kağıt, %30 Cam, %30 Çelik, %55 Çimento [15]

FESI (Avrupa Yalıtım Birlikleri Federasyonu) Eski Genel Sekreteri Ralph Bradley tüm dünya ülkeleri için endüstriyel yalıtımın enerji verimliliği açısından hayati önem taşıdığını vurgulayarak, "Avrupa'da hedeflenen ideal endüstriyel yalıtım seviyesine ulaşıldığında, yakıt tüketiminin 620 Pj düşmesi ve karbondioksit salınımının da 49 milyon ton azalması mümkün görünüyor" dedi.



ODE yalıtımdan Orhan Turan, “Türkiye’deki sanayi üretimine baktığımızda yüksek enerji tüketen sektörlerin fazla olduğu dikkat çekiyor. Ancak Türkiye’nin enerjisi ithalata bağımlı ve IMF’in verilerine göre Türkiye enerji için 2017’de 73 milyar dolar ödeme yapacak. Sadece binalarda ısı yalıtımı uygulamanın yeterli olmadığını kabul edip sanayideki enerji kayıplarını giderecek yalıtım önlemlerini bir an önce hayata geçirmeliyiz. Türkiye olarak biz de hiç vakit kaybetmeden, enerji verimliliği konusunda stratejik gereklilikleri eyleme dökererek, ulusal bir seferberlik ilan etmeliyiz. Özellikle sanayi endüstrisinde alınacak tasarruf önlemleri enerji sarfiyatını yüzde 30'lara varan oranda azaltacak seviyede.” dedi. “Endüstride yalıtımsız bölümlerin yalıtımını yapmak ve zarar görmüş yalıtımları değiştirmekle %75 tasarruf sağlanabilir” [16]

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.tesisat.org/tesisat-yalitimi-nedir-tesisat-yalitimi-nasil-yapilir.html>
- [2] <http://www.isover-technical-insulation.com/industry/applications/thermal-insulation>
- [3] <http://www.jm.com/en/building-materials/industrial-insulation/>
- [4] Teskon 2015 Tesisat ve Yangın Yalıtımı Faruk Bilal
http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/12e1f8f3b32632e_ek.pdf
- [5] <http://www.isover-technical-insulation.com/industry/applications/acoustic-insulation-industry>]
- [6] Mekanik Tesisatlardaki Cihazların Polimer Beton ile Tespitinde Titreşim ve Gürültü incelenmesi Ergun ATEŞ Nadir İLTEN
- [7] <http://www.aixfoam.com/technical-acoustics/soundproofing-machinery-construction-industrial-systems>
- [8] <http://www.bilgin.net/GurultuSelcukOzdmr.htm>
- [9] <http://www.isguvenligi.net/gurultu/>
- [10] <http://www.allnoisecontrol.com/products/Acoustic-Blankets-Community.cfm>
- [11] http://tur.sika.com/tr/solutions_products/
- [12] <https://spec.co.za/pipe-wrapping/>
- [13] Yalıtımın altındaki korozyon https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/53f7b5d921338af_ek.pdf
- [14] <http://www.hertel.com/services/insulation/thermal-insulation.html>
- [15] www.nansulate.com
- [16] <http://www.ode.com.tr/ode-endustriyel-yalitimin-global-nabzini--sektor-profesyoneller/>

ÖZGEÇMİŞ

Faruk BİLAL

1963 yılı İzmir doğumludur. 1987 yılında ODTÜ İnşaat Mühendislik Fakültesini bitirmiştir. Yalıtım sektöründe 30 yıldır çalışmaktadır. İzoder'in Isı, Ses, Yangın, Tesisat komisyonlarında, Tüyak yapı malzemeleri, İmsad Yapısal Yangın güvenliği komisyonlarında çalışmıştır. İzolasyon Dünyası, Yalıtım gibi sektörel dergilerde 150 makalesi yayınlanmıştır. Çeşitli üniversitelerde yalıtım seminerleri vermiştir.