

## ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE BORU ve ISI İZLEME

### Endüstriyel Uygulamalar:

- Maden sahalarında bulunan su ve kimyasal hatlar sıcaklık koruma
- Proses Akışkan Hatlarında
- Yakıt Hatlarında
- Vanalarda, Pompalarda, By-Pass Hatlarında
- Enstrümanlar ve 'Impuls' Hatlarında
- Depolama tankları ve Bunkerler
- Tankerlerde
- Özel imalat izolasyon Çeket
- Boru hattı ve Tank İzolasyonu



## ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE BORU ve ISI İZLEME

### Isı izleme (Heat tracing) ve donmanın önlenmesi

- Maden Tesisleri
- Enerji Tesisleri
- Gıda Sanayii
- Petrol Rafinerileri
- Yağ ve Sabun Tesisleri
- Kimya Sanayii
- Petro Kimya Tesisleri
- Boya ve Vernik Sanayi
- Kağıt Sanayi
- Boru Hatları
- Yangın hatları
- Kontrol ve kumanda panoları



### Yapısal Uygulamalar:

#### Isıtıcı kablo ile donmanın önlenmesi

- Çatılarda Buzlanmanın Önlenmesi
- Sıcak Su Hatları Sıcaklığın Korunması
- Zeminden Isıtma
- Konfor Isıtması
- Merdivenler
- Garaj Rampaları ve yollarda

#### Dış ortamda Buzlanmanın önlenmesi

- ✓ Emniyetli, Güvenilir, Ekonomik
- ✓ Pratik ve Hızlı Uygulama
- ✓ Enerji Tasarrufu
- ✓ Bakım ve Onarım
- ✓ Masrafları İhmal Edilebilir



EHT Mühendislik 1992 yılından buyana "heat tracing" elektrikli ısı izleme sektöründe yaklaşık 29 yıllık deneyim ve birikimimizle, deneyimli ekiplerimiz ile sizlere hizmet vermek üzere kurulmuştur. Şirketimiz heat tracing, elektrikli ısıtma sistemleri, Enstruman kutuları, İzolasyon, Projeye özele üretilecek izolasyon ceketleri yanı sıra ve VRF klima havalandırma sistemi ile sizlere hizmet vermektedir.

Şirketimiz de çeşitli ülkelerden kendi konularında uzman birçok yabancı firmanın ürünleri temsilciliğini yapmakta olan bir şirketlerde daha yöneticilik ve mühendislik yapan işlerinde yetkin çalışanlarla kurulmuştur. Rafineri, petrokimya, boru hatları, depolama tesisleri, enerji sistemleri, arıtma sistemleri konularında çözümler sunmaktadır.

Kendi sektörünü iyi tanınması ve sektörde de bilinen biri olarak EHT mühendislik adına kurmuş olduğumuz ilgili konularda her zaman aranan bir firmadır.

Sanayi, enerji santralleri, petrol rafinerileri, kimya şirketleri, Madenler, Altın madenleri, Özel Anten ısıtma sistemleri, şeker fabrikaları ve gıda fabrikalarından heat tracing müşterileri ve bu sektördeki ilk temaslarımız nedeniyle inşaat şirketlerinden, kamu kuruluşlarından ve bina sahiplerinden buz ve kar eritme sistemleri üzerine müşterilerimize hizmet vermekteyiz.

Elektrikli ısıtıcılar ile, buzlanma önleme, donmamaya karşı koruma ve genel olarak ısı kayıplarının oluşturduğu her türlü sorunu önleme ve gidermek ve ekonomik çözümler üretilmektedirler.

Özellikle, Heat tracing kablolar izoleli esnek ısıtıcıların, yaygın şekliyle ısıtıcı kabloların, günlük yaşamdan endüstriye sahalar kadar, yaşamın her alanında sağladığı olanak ve kolaylıkları, EHT Mühendislik, seçkin ve uzman kuruluşlarla oluşturduğu güçlü yapı içerisinde sunmaktadır. EHT Mühendislik, yetişkin teknik kadrosu ile sizlere hizmet vermek üzere kurulmuştur.

- Ø Danışmanlık
- Ø Mühendislik
- Ø Komple Taahhüt
- Ø İşletmeye Alma ve Servis

Hizmetlerinin tümünü sunan uzman bir kuruluştur.

#### **Danışmanlık**

EHT Mühendislik, her alandaki Elektrikli Isıtma-Isı İzleme sistemlerinde danışmanlık hizmeti vermektedir. Amacımız, ısı izleme konusunda ihtiyacınıza ve isteklerinize uygun, size ve projelerinize özel çözümler üretmektir.

#### **MÜHENDİSLİK**

İlk adım olarak, bir teknik elemanımız yerinde veya proje üzerinde sorunu tespit eder, ihtiyaç ve isteklerinize uygun çözümün sunarak ana hatlarını çizmek için sizlerle ön görüşmede bulunur. Daha sonra projelendirmek üzere, soruna ve bütçeye uygun ayrıntılı mühendislik çalışmaları yapmaktır.

#### **MALZEME TEMİNİ VE UYGULAMA**

Dünyada konusunda uzman üretici kuruluşlarla olan iş birlikleri sayesinde, en uygun malzemenin teminine olanak sağlar. Deneyimli ekiplerimiz ve teknisyen kadromuzla montaj veya montaj danışmanlığı yapma seçeneklerini size sunar.

#### **İŞLETMEYE ALMA VE SERVİS**

EHT Mühendislik, uygulama sonrası işletmeye alma, "as-built" dokümanlarını hazırlama hizmetlerini verir. Ayrıca, İşletmeye alma sonrası da teknik destek vermeye devam eder. Elektrikli ısıtıcıların çok çeşitli ürün ve uygulama olanaklarından bir kısmını tanıtmak üzere sunduğumuz ekli dokümanların, her konuda daha ayrıntılı bilgi sunmak için bir ön tanıtım olacağına inanıyoruz.



### **ISI İZLEME (Heat- Tracing ) NEDEN GEREKLİ ?**

Ortamın uygun sıcaklığın altında olması halinde, işletmedeki akışkan viskozitesinin belirli bir değerin üstüne çıkması yada donması, çok yüksek meblağlar harcanarak kurulmuş tesislerin durmasına, verimsiz çalışmasına, hasar görmesine veya ürün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Çözüm, Isı-İzleme (Heat-tracing) uygulamasıdır. Isı-İzleme uygulaması ile, akışkan kritik sıcaklığın üstünde tutularak sorun önlenir.

### **Neden ELEKTRİKLİ Isı İzleme (ELECTRICAL Heat Tracing ) ?**

Refakatçi veya ceketli boru kullanılarak, buhar ile yapılan ısı izleme sonucunda gereğinden fazla enerji, para ve zaman harcanmış olur. Araştırmalar göstermiştir ki bu yöntem elektrikli ısı izlemeden 50-150 % daha pahalıya mal olmaktadır. ( \* )

- Buharlı ısı izleme sistemlerinde buharın belli sıcaklık ve basınçta tutulması gerektiğinden sıcaklık kontrolü yapılamaz, bu nedenle birçok zaman, gerekenden 20 kat fazla enerji harcanır. Ayrıca sıcaklığa duyarlı akışkanlar için yüksek sıcaklık büyük sorundur. Kendileri zarar görmeyen bazı akışkanlar ise (asit, baz ...v.s.) yüksek sıcaklıklarda aşırı korozif hale gelirler.
- Buharlı ısı izleme sistemi; buhar kaçaqları, buhar kapanlarının, yoğuşma durdurucularının arızası, izolasyon malzemesinin onarımı, gibi sürekli yedek parça ve bakım gerektirdiğinden, işletimleri hem iş gücü hem de maliyet açısından külfetlidir.
- Buharlı ısı izlemede çok sıkça rastlanan sorun, refakatçi borunun kireçlenmesi yada delinmesi nedeniyle kayıpların tahammül edilemez hale gelmesi ve sistemin durmasıdır.
- Buharlı ısı izleme sistemlerinde iki ayrı metal olan refakatçi boru ile taşıyıcı boru arasında pil oluşur ve zamanla delinmelere neden olur. Refakatçi boruda meydana gelen korozyon ana boruya da yansır.
- Buharlı ısı izleme, karmaşık geometri elemanlarda (pompa, vana, flanş vs.) uygulanmaları mümkün değildir.
- Sıcak akışkanlı ısı izleme sisteminde sürekli akışkan sirkülasyonu yapılmalıdır. Sadece pompaj maliyetleri bile ciddi boyutlara ulaşmaktadır.

Sonuç olarak buharlı ısı izleme sisteminin bizzat kendisi yeni sorunlar ve maliyetler yaratmaktadır.

### **Elektrikli Isı-İzleme sistemlerinin avantajları**

Bir çok araştırma göstermiştir ki elektrikli ısı izleme, kuruluş ve işletim maliyeti açısından diğer ısı izleme sistemlerinden çok daha ucuz, güvenilir, sıcaklık kontrolü kolay, ve güvenlidir. ( \* )

- Elektrikli sistemin kontrol edilebilirliği tamdır. Sistem sadece belirlenen kritik koşullarda çalışacağı için, sadece gerektiğinde ve yeteri kadar enerji tüketecektir.
- Kullanılan ısıtıcı kabloların ömürleri, korumak için kullanıldıkları sistemin ömrünün birkaç katı kadar olduğundan hiçbir bakım ve yedek parça maliyeti getirmez. Refakatçi boruya kıyasla montajları çok kolay ve çok hızlıdır.
- Elektrikli ısıtıcıların ana boruya hiçbir olumsuz etkileri yoktur.
- İlave ve değişiklik son derece kolaydır ve sistemin durdurulması gerekmez.
- Bakım maliyetini sıfır olarak kabul etmek yanıltıcı değildir.

( \* ) Perry Chem. Engineers' Handbook Chp.10 Pgs.135-137 ©1999 McGraw-Hill

## ISITICI KABLO TİPLERİ

Elektrikli ısıtıcı kablolar, yapıları itibariyle üç ana grupta toplanabilirler:

### a) Self Regulating tipi: Kendini Düzenleyen (sınırlayan) Kablolar



Bu kablolar, özel yapıları nedeniyle kendi sıcaklığı arttıkça gücü, ısıya dönüştürdüğü enerji azalır. Aşırı ısınma riski olmayan bu kablolar cinslerine göre en çok 65°C, 80°C, 125°C veya 150°C de ısınmayı ve enerji tüketmeyi keser. Kendini Düzenleyen kablolar da çok çeşitli güç ve izolasyon özelliklerinde üretilmektedir. TPE-O uygun özellikleri nedeniyle yaygın kullanılanlardır. Hiçbir şekilde aşırı ısınma ve temas ettiği yüzeyi yakma olasılığı yoktur. Bu özellikleri sayesinde vana gibi küresel yapılarda kablonun üst üste sarılması, çok kısa parçalar halinde kullanılabilmesi mümkündür. Ayrıca PVC gibi sıcaklık dayanımı düşük malzemelerle birlikte güvenli olarak kullanılabilir.

### b) Constant wattage: Sabit Güç Kabloları



Bu ısıtıcı kablolar her bir metresi sabit enerji verir. Yapıları itibarıyla akım taşıyan ve ısı üreten kısımları farklı iletkenlerden oluşmuştur. Bu kablolar seri kabloların aksine hiçbir hesap gerektirmeksizin istenilen her boyda kesilebilir ve kullanılabilirler.

Yüksek sıcaklıklara dayanıklı ve çeşitli güçlerdeki üretim yelpazesi ile, patlayıcı ortamlar dahil geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Yüksek güçlerde üretilebilen bu kablolar, hemen her türlü agresif ortamlara karşı yüksek direnç gösterebilen Teflon-FEB, PTFE gibi izolasyon malzemesi ile 260°C ye kadar işletme sıcaklıklarında kullanılabilirler.

Sabit Güç Kabloları termostat aracılığı ile kontrol edilmesi bir zorunluluktur.

### c) İndustriels type Serials type:Seri Dirençli Kablolar



Seri Dirençli Kablolarda enerji taşıyan kısım ile ısı üreten kısım aynı olup krom-nikel teldir. Bu kablolar değişik dirençlerde üretilebilirler. Bu tür kablolar uzun hatların ısı izlemesinde yaygın olarak kullanılırlar. Bu kabloların dirençleri, boyları ile doğrudan orantılıdır. Üzerlerinden geçecek akım değerlerinin aşırı yükselmesini önlemek için, kullanılabilecekleri minimum bir uzunluk sınırlaması mevcuttur. Kullanılacak uzunluk ve güce bağlı olarak uygun direncin seçilmesi gerekir. Gerekli güç, sıcaklık değerleri ve dış ortam koşullarına bağlı olarak; kullanılan izolasyon malzemesi, PVC den PTFE ye, nemsiz yerler için de cam elyafa kadar değişmektedir. Bu kablolar 260°C ve 450°C sıcaklığa kadar kullanılabilirler. Metal kılıflı, mineral izoleli olanları ise 1000°C ye kadar çıkabilirler.

## BORULARDA ISI İZLEME (HEAT TRACING)

Boruların içindeki akışkanların, akış esnasında ve de özellikle akışın olmadığı bekleme süresinde sıcaklıkları dış ortam değerlerine kadar düşme eğilimindedir. Bunun sonucunda çoğu zaman donma, akışkanlığın kaybedilmesi, malzemenin veya ürünün özelliklerinin ve kalitenin kaybı, daha da ötesi prosesin durması demektir. Bunu önlemek için akışkanın belirlenen sıcaklığın altındaki bir sıcaklığa düşmesinin önüne geçmek gerekir. Bu amaçla, buhar veya sıcak akışkanlı refakatçi boru uygulamaları, çok özel durumlar dışında artık vazgeçilmiş yöntemlerdir. Bu amaçla, tanıtılmış olan ısıtıcı kablo uygulamaları (electrical heat tracing) yaygınlaşmıştır.



### Tipik boru ısı izleme (heat tracing) uygulaması elemanları

Tank ve Bunkerlerin Isı Kayıplarına Karşı Korunması



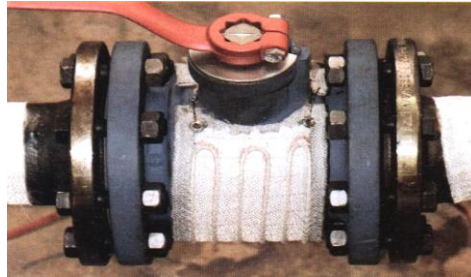
TANK Isıtma Sistemleri



Varil Özel Isıtıcıları



Özel Isıtıcı ile Vana ve flanşların ısıtılması



## ENSTRÜMAN ISI İZLEME ve KORUMA

Enstrüman Koruma Kutuları (Protection Boxes- Enclosures): Endüstriyel tesislerin işletimlerinde en önemli husus, proseste doğru ölçüm yapıp, ölçüm sonuçlarına göre prosesi kontrol ve kumanda etmektir. Ölçüm cihazlarının ve impulse hatlarının düşük dış ortam sıcaklıklarına, donmaya karşı korunmaları gerekir. Bu alanda bir numara olan Bulk veya İNTERTEC firmasının temsilciliğini yürüten EHT Mühendislik, sizlere çok ekonomik çözümler sunmaktadır.



Kabinler : BULK İTALY ve İNTERTEC modüler kabinleri, GRP levhalar arasında sıkıştırılmış poliüretan malzemeden yapılmış olup, bu kabinler her türlü çevresel etkilere karşı dirençlidirler. Özellikle açık havada suya, , neme, toza, aşındırıcı endüstriyel gazlara karşı ölçüm cihazlarını sabit koşullarda tutar. Gerek değişik boyutlarda temin olanakları, gerekse de zengin opsiyonel yapısal olanakları ile her türlü ihtiyacı karşılayabilecek üretim yelpazesine sahiptir.



## PANEL ISITICILAR : Enstrüman Kutusu ve Kabin Isıtıcıları

Doğru ölçüm, işletmenin kesintisiz ve verimli çalışmasının ön koşuludur. Bu nedenle sahadaki Kutu ve Kabin içlerinde bulunan enstrümanların, kış koşullarında sağlıklı ölçüm yapmalarını sağlamak için (winterazing), impulse hattı (tubing), manifold ve enstrümanların trace edilmesi zorunludur.



### Kutu (enclosure) ve Kabin ısıtıcıları ( Convection Heaters )



Bu tip ısıtıcılar muhafaza kutusu/kabin içindeki havayı ısıtarak, burada bulunan tüm enstrüman, manifold, elektronik aygıt, vana vs. birlikte dona karşı korunmuş olurlar. Bu ısıtıcı seçilirken dikkat edilmesi gereken husus, tüm hacim için gerekli sıcaklığa çıkaracak güçte olmasıdır.

### Enstrüman Isıtıcıları ( Conduction Heater)

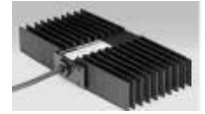


Korunan enstrümanlar doğrudan bu tip ısıtıcılara yüzeyel temas halindedir. Isı enstrümana iletim yolu ile daha etkin olarak transfer edilir. Burada ısıtıcı sadece akuple olduğu enstrümanı ısıtmayı amaçlamaktadır.



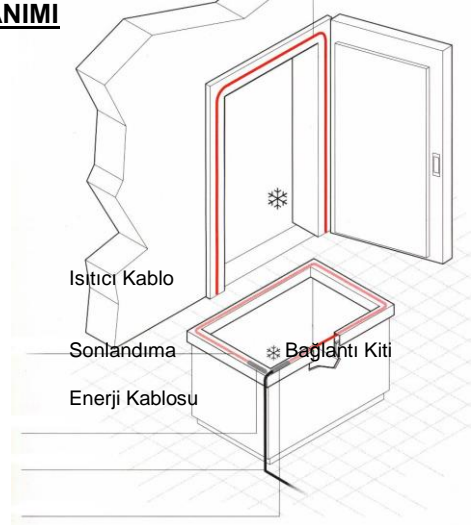
Her iki ısıtıcının da ex-proof ve normal seçenekleri mevcuttur.

ISITICI	KORUMA SINIFI	230 V
VARITHERM 200/40	EEX ed IIC T4	200W
VARITHERM 400/80	EEX ed IIC T4	400W
VARITHERM 300/60	EEX ed IIC T3	300W
VARITHERM 600/80	EEX ed IIC T3	600W
MINITHERM SLE EDA	EEX e II T4	100W
MINITHERM F60	IP 68	60W
MINITHERM D70	IP 68	70W
MINITHERM F90	IP 20	90W
MINITHERM D100	IP 20	100W
MINITHERM SL EBA T4	Eex e IIC T4	50W
MINITHERM SL EBA T3	Eex e IIC T3	80W
MINITHERM B50	IP 68	50W
MINITHERM B70	IP 68	70W
MICROTHERM ATEX	Eex dm IIC T3	75W
KH 30 ExR	Eex ed IIC T4	30W
KH 60 ExR	Eex ed IIC T4	60W
KH 90 ExR	Eex ed IIC T4	90W
KH120ExR	Eex ed IIC T4	120W
KH 2	IP 68	25W
KH 60	IP 68	60W
KH 120	IP 68	120W
KH 180	IP 68	180W
ADA-ENEX 200 T4 R	Eex e II T4	200W
ADA-ENEX 700 T3 R	Eex e II T4	700W



## SOĞUTMA TEKNOLOJİSİNDE ISITICI KABLoların KULLANIMI

- Nemden dolayı kapıların donma problemlerine karşı
- Soğuk odalarda tahliye borularının donmasına karşı
- Gözlem camlarında buzlanma ve yoğuşmaya karşı
- Evaporatör ve üfleme menfezlerinde biriken buzlanmanın hızlı defrost'u için.



## ISITMALI HORTUMLAR

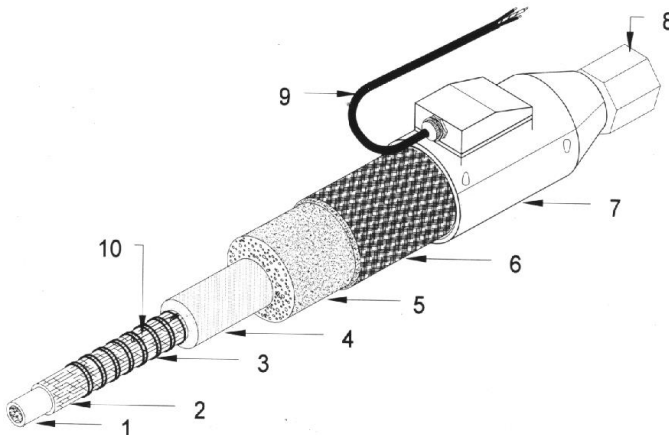
Isıtmalı hortumlar, akışkanların belirli sıcaklıklarla iletimi gereken ve esnek olmayan borularla taşınması mümkün olmayan hallerde ideal çözümlerdir. Böylece, sanayiin bir çok yerinde kullanım alanı olan ve pratikliği açısından üstün avantajlar sağlayan ürünlerdir.

Isıtılmış hortumlar temel olarak, merkezde iç çapı 2mm den 100mm ye kadar, değişen basınca ve ısıya dayanıklı hortum ve amaca uygun olarak; ısıtıcı, sıcaklık sensörü ve izolasyon katmanlarından oluşur. Kullanım yerine göre değişik bağlantı başlıkları ile sonlandırılmış olarak istenilen boylarda ( standart olarak 50m ye kadar, gerektiğinde 100m ye kadar ) üretilmektedir. Özel uygulamalar için arzu edilen her boyda kesilip modüler elemanlarla bağlantıya hazır hale getirilebilen kendini sınırlayan cins ısıtmalı hortumlarda mevcuttur.

350° C sıcaklık ve 260 bar basınca kadar kullanılabilen ısıtmalı hortum cinsleri ile Ex özellikli olanları üretilmektedir.

Isıtmalı hortumların genel kullanım yerleri olarak şu başlıklar sayılabilir;

- ❖ Gaz analiz hatları
- ❖ PVC ve tutkal enjeksiyon hatları
- ❖ Dozaj ve paketleme makineleri
- ❖ Etiketleme ve paketleme makineleri
- ❖ Parafin ve cila transfer hatları
- ❖ Akışkan viskozitesinin ve sıcaklığının proses açısından önemli olduğu durumlar
- ❖ Yoğuşmanın problem yarattığı hatlar
- ❖ Esnek bir akış hattının gerekli olduğu özel uygulamalar



1. PTFE/PFA veya SS316 hortum
2. SS metal örgü
3. Isıtıcı eleman
4. İlk ısı izolasyon tabakası
5. Poliüretan koruma tabakası
6. Dış örgü
7. Silikon başlık
8. Adaptör
9. Enerji ve sensör kablosu
10. Sıcaklık sensörü

## Yaşamsal Alanlarda Isıtıcı Kablo Uygulamaları

### EHT MÜHENDİSLİK SAN VE TİC.LTD.ŞTİ: İÇ MEKAN ZEMİN ISITMA SİSTEMLERİ:

#### ELEKTRİKLİ ZEMİN ISITMA

Yerden ısıtma sistemleri, mükemmel bir ısıtma deneyimi sunar. Zemin yüzeyinde homojen ve hoş bir ısı sağlar ve enerji açısından verimlidir. Tamamen görünmez olduğu için estetik açıdan da avantajlıdır. Duvarları herhangi bir sınırlama olmaksızın her odayı döşemek ve dekore etmek için serbestlik sağlar.

Bu sistem hem yeni inşaat projelerinde hem de mevcut binaların tadilatında kullanılabilir. Montajı kolay olduğu için, mevcut zemin üzerine 1 ila 2 cm arasında bir kalınlığa sahip malzeme uygulanmasıyla yaygın olarak tercih edilmektedir. Elektrik bağlantısı sayesinde her odada kullanılabilir ve sınırlı bir bütçeyle evin belirli bölgelerinin yenilenmesine olanak tanır. Ayrıca, herhangi bir kazan veya boru tesisatına ihtiyaç duymadan çalışabilir.

#### ANA ISITMA SİSTEMİ VEYA KONFOR AMAÇLI ISITMA SİSTEMİ

Zemin altı ısıtmasının iki farklı şekilde kullanılması gerektiği, ana ısıtma sistemi ve yardımcı ısıtma sistemi olarak ayrılmalıdır.

**Ana zemin ısıtma sistemi** olarak (çoğu durumda), elektrikli zemin altı ısıtması, oda sıcaklığını istenen sıcaklığa getirmek için kullanılır. Düzenleme sistemi, referans olarak ortam sıcaklığını (ayarlanmış sıcaklık) alır ve zemin sıcaklığını istenmeyen seviyelere ulaşmasını önlemek için bir sınırlama olarak kullanır. Kurulan yüzey, toplam gereken çıkışa bağlı olmakla birlikte, yüzey çıkışı genellikle odaya uygun yüzeyin tamamını kapsayacak şekilde ayarlanır.

**Konfor amaçlı ısıtma zemin sistemi** olarak, elektrikli yerden ısıtmanın, kullanıcıların varlığı sırasında hoş bir zemin sıcaklığı sağlaması amaçlanmıştır. Kontrol sistemi ısıtıcı kabloların bulunduğu zemin sıcaklığını referans alır ancak hava sıcaklığını kontrol etmez. Bu durumda, odayı istenen sıcaklıkta tutmak için bir ana ısıtma sistemi gerekli olabilir. Bu sistem istenen bir alana kurulabilir (örneğin sadece duş veya küvetin önüne).

#### ÖNERİLEN UYGULAMA ŞEKİLLERİ

Daha sonra burada detaylandıracağımız farklı kurulum türleri vardır. Bununla birlikte, farklı kurulum prosedürüne sahip iki farklı ürün türünü dikkate almak önemlidir:

##### 1.1. Zeminden Isıtma amacıyla Kullanımı



Zeminden ısıtma sistemleri, zemin altına yerleştirilen ısıtıcı kablo ve kabloları anahtarlayan termostattan oluşur. EHT Mühendislik bu alanda yıllardır tecrübesi olan firmalarla çalışmaktadır.

Zeminden ısıtmada görünen, yer kaplayan, toz tutan ne bir ısıtıcı, ne de boru bulunmaktadır. Bu sayede eşyaların yerleştirilmesinde hiçbir kısıtlama olmaz.

Zeminden ısıtma, radyatör ile ısıtmaya göre daha pek çok avantaja sahiptir. 50-70°C lik Radyatörde ısınan hava, yanmış tozla birlikte tavana yükselir. Tavanda soğuyan hava oda çevresinde sirkülasyon yaparak zemine iner. Bu tip ısıtmada beklentimizin aksine daima tavan en sıcak zemin ise en soğuktur. Sonuç, daha çok ısı kaybı, kötü ısınma ve kirliliktir.



Zeminden ısıtmada tüm zemin homojen olarak ısınır. Isınan hava doğa yasalarına uyar. Sonuç, ayaklarımızdaki keyif verici sıcaklık azalarak gövdemizden yukarıya yükselecektir. Tavan en soğuk yer olacaktır. Bu durum yüksek konfor ve %10-15 daha az enerji tüketimi demektir.

- **Isıtma kablosunun (veya ısıtma şiltesinin)**, zemin konstrüksiyonuna doğru bir ısı dağılımı için her zaman iletken bir malzemeye (beton, çimento) gömülmesi gerekecektir. Hem yeni inşaat aşamasında hem de yenileme aşaması için tavsiye edilir.
- Herhangi bir çimento tabakası olmadan, doğrudan lamine zeminin altına kuru serilmiş bir kurulum için **ısıtma şiltesi** bu kolay uygulama şekli, ısıtma filminin çimento ile sabitlenmesi gereken seramik zeminlerin altına monte edilememesidir. Esas olarak parke altı yenileme için tavsiye edilir.

#### DOĞRUDAN ISITMA SİSTEMİ

Yerden ısıtma sistemleri ana ısıtıcı sadece ısıtıcı kablo ve termostat ile birlikte zemine sabitleme şeridi olarak. Isıtma elemanı doğrudan zemin kaplamasının altında bulunur. Hem genel ısıtma sistemi hem de konfor amaçlı ısıtma sistemi için kullanılır.

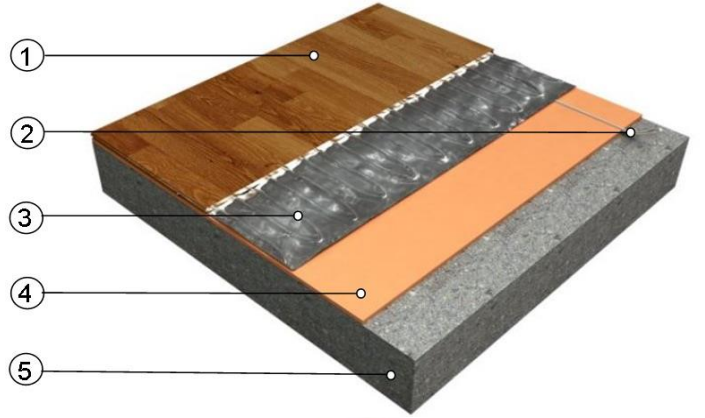
Genel ısıtma sistemi için, kurulu çıkış normal olarak 80 ila 150W / m arasındadır<sup>2</sup> evin tipine ve hesaplanan ısı kaybına bağlıdır.

Isıtma kablosu doğrudan esnek çimento veya kendiliğinden yayılan şapın içine yerleştirilmiştir. Doğrusal çıkış, azaltılmış bir C-C aralığını korumak ve homojen bir ısı dağılımı sağlamak için sınırlı olacaktır (10-20W / m). Isıtma folyosu her zaman lamine zeminin hemen altında bulunur. Nemli ortamda, folyolu ısıtma şiltesi uygun değildir.

**Zemin yenileme uygulamaları** için, normalde ısıtma sistemini bulmak için sınırlı bir kalınlık vardır. Bununla birlikte, **özel yalıtım levhalarımız** sayesinde, elektrikli yerden ısıtma, mevcut zemin üzerinde çok sınırlı bir kalınlığa, ısıtma filmi ile 1 cm'den az ve ısıtma kablosuyla 1,5 cm'den daha az bir içeriye sığabilir.

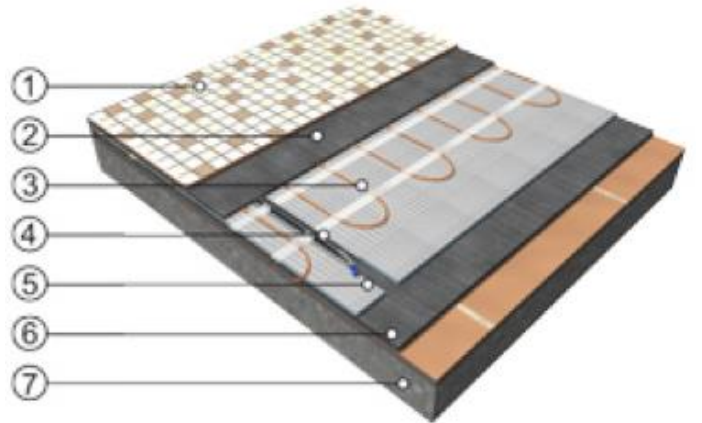
#### ALÜMİNYUM ISITMA ŞİLTESİ MONTAJI

1. Lamine zemin
2. Zemin sensörü
3. Alüminyum ısıtma şiltesi
4. Özel yalıtım
5. Orijinal zemin (fayans – Beton)



#### ISITMA KABLOSU MONTAJI

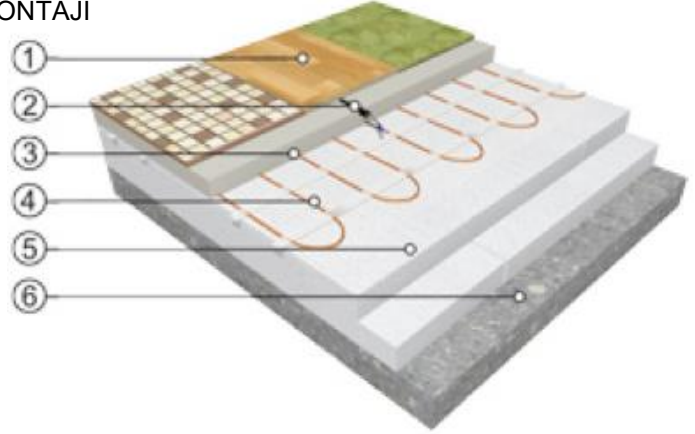
1. Zemin kaplaması
2. Esnek çimento
3. Isıtma şiltesi veya ısıtma kablosu
4. Boru içindeki zemin sensörü
5. F-BOARD özel yalıtım
6. Esnek çimento
7. Orijinal zemin (Fayans, beton)



**Yeni inşaat ve tadilat yapılan evlerinde** ısıtma sistemi için, sistemin zemin kotunda kalınlığı artık sınırlayıcı bir parametre değildir. Daha sonra çalışmayı ve sistem verimliliğini optimize etmek için zemine ısı yalıtımına özel bir özen gösterilecektir. Isıtılmamış bir alan veya zemin üzerinde bulunan bir oda için 8 ila 10 cm'lik bir yalıtım katmanı ve ısıtılmış bir katın üzerinde bulunan bir oda için 5 cm'lik bir yalıtım katmanı öneririz. Normal yalıtım katmanları normalde kablunun yalıtım tabakası içine nüfuz etmesini önlemek için uygun bir yoğunluğa sahip harcanmış veya ekstrüde polistirenden yapılır (yoğunluk 25kg / m'den yüksek)<sup>3)</sup>

#### YENİ İNŞAATTA ISITMA ŞİLTESİ VEYA KABLO MONTAJI

1. Zemin kaplaması
2. Oluklu boru içindeki zemin sensörü
3. Kendiliğinden yayılan şap
4. Isıtma şiltesi veya ısıtma kablosu
5. Isı yalıtımı
6. Beton zemin



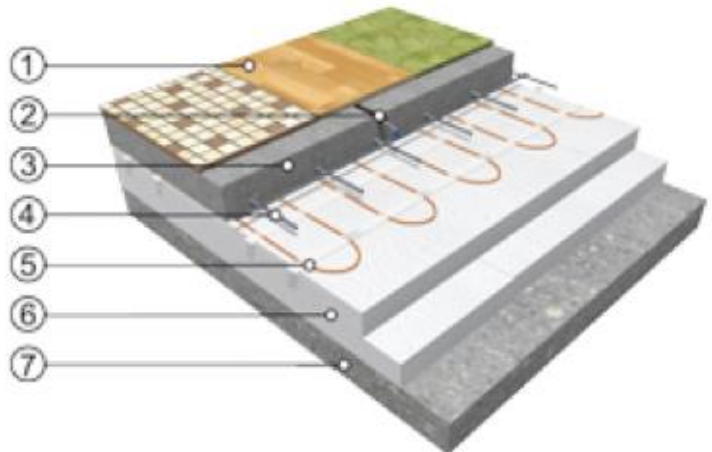
#### UCUZ TARİFE SATİNDE ENERJİ SICAKLIK DEPOLAMA ISITMA SİSTEMİ

Bu sistem sadece ana ısıtma sistemi için ve ısıtma kablosu veya paspaslar ile kullanılır. Isıtma elemanı doğrudan ısı yalıtımının üzerine yerleştirilir ve 3-4 cm'lik bir beton tabakası ile veya beton tabanın içinde, örneğin metalik ızgara üzerinde kaplanır.

Isıtma sistemi, doğrudan ısıtma sisteminden daha yüksek bir atalet sağlar, ancak depo ısıtması için uygun değildir. Isıtma kablosu, daha yüksek bir C-C aralığı ve daha yüksek bir doğrusal çıkış (18W / m'ye kadar) ile yerleştirilebilir, bu da edinme maliyetini azaltır. Bununla birlikte, kurulum daha karmaşıktır ve ilk ısıtmanın tanımlanmış bir kademeli sıcaklık artışına göre yapılması gerekir.

#### ISITMA KABLOSU VEYA ŞİLTE İLE SICAKLIK DEPOLAMA KURULUMU

1. Zemin kaplaması
2. Oluklu boru içindeki zemin sensörü
3. Beton tabakası
4. Çelik ızgara
5. Isıtma şiltesi veya kablosu
6. Isı yalıtımı
7. Zemin Betonu

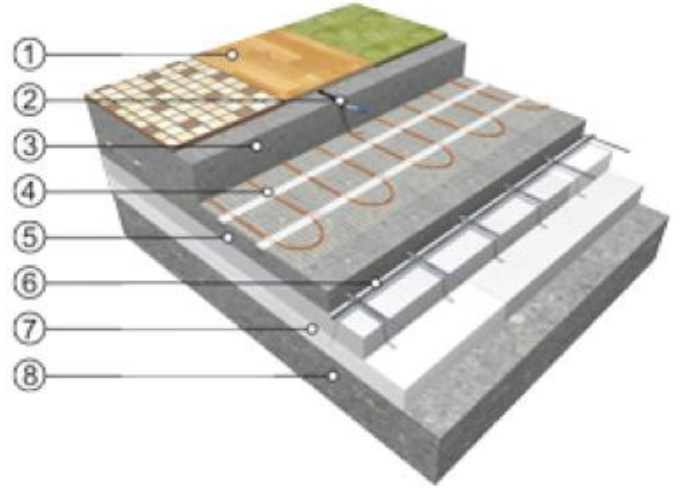


#### DEPOLAMA SİSTEMİ

Bu sistem, göreceli olarak karmaşık bir yapıya sahip olması ve birçok ülkede gece elektrik tarifi olmaması nedeniyle yalnızca belirli durumlarda kullanılır. Zeminin, tüm gün boyunca ihtiyaç duyulan ısıyı karşılamak için ısıyı belirli bir süre (genellikle gece) biriktirebilecek kadar kalın bir tabakaya (12-15 cm beton) sahip olması gerekmektedir. Isıtma kabloları, yüksek mekanik dayanıklılığa sahip olup 15- 20W/m gücünde olabilir

## ISITMA KABLOLU DEPOLAMA ISITMA SİSTEMİ

1. Zemin kaplaması
2. Oluklu boru içindeki zemin sensörü
3. Isı depolama için beton tabakası
4. Isıtma kablosu
5. Isı depolama için beton tabakası
6. Çelik ızgara
7. Isı yalıtımı
8. Mevcut zemin Betonu



Bu tür bir kurulum, gündüz gerekli ısı gücünün mevcut olmadığı durumlarda, örneğin gündüz yüksek enerji talebine ve gece boyunca daha düşük talebe sahip endüstrilerde veya elektrik tedarik altyapısı kapasitesinin eksik olduğu alanlar için önerilir.

Ayrıca normalde dağlık alanda, özellikle ikinci konut dairelerinde, negatif sıcaklıktan kaynaklanan herhangi bir ısı kaybını önlemek için bağımsız olarak, tüm bina içinde minimum sıcaklığı korumak için kullanılır. Bu durumda, bu sistem gerekli normal hava sıcaklığına ulaşmak için diğer yardımcı ısıtma sistemleri (ısıtma panelleri, radyatörler) ile birleştirilir.

## DIŞ MEKAN ZEMİN KAR BUZ ERİTME SİSTEMLERİ:

### ELEKTRİKLİ KAR ERİTMENİN FAYDALARI



Kış şartlarında kayganlaşan yollar, garaj rampaları, yürüyüş yolları, karla kaplı araba yolları ve kar temizlemenin neden olduğu hasarlı yüzeyler zahmetsizce temizler ve güvenli yürüyüş ve kazasız araç kullanıma sağlayacaktır.

Daha da kötüsü, dışarı çıkıp karı kürek çekmeniz veya biraz buz erimesi atmanız gerektiğindedir EHT Mühendislik olarak otomatik olarak Elektrikli kar erimesi sistemi ile kış aylarının getirdiği sorunlardan sizleri zahmetsizce kuracaktır.

Elektrikli kar erimesinin nasıl çalıştığını mı merak ediyorsunuz? Oldukça basit.

EHT Mühendislik olarak konusunda yetkili bir profesyonel tarafından kurulan ısıtıcı kabloları veya hazır şilteler ile, beton altı kurar. Garaj rampaları, araba yolu ve yaya geçit.

Elektrikli ısıtma çözümü olan ısı, asfalt yüzeyin altındaki kabloları ısıtmak için elektrik kullanır. Hepsi olmadan bir küreğe dokunmak gerekiyor.

Soğuk kış bölgelerinde, oluklar, saçaklar, iniş boruları, çatılar veya açık hava alanları gibi farklı yapı türlerinde buz ve kar birikmesini önlemek genellikle önemlidir. Bu tür yapılarda oluşabilecek potansiyel tehlikeler veya hasarlar, ısıtma kabloları sistemi kullanılarak kolayca engellenebilir. **Elektrikli ısıtma kabloları**, hem kurulum hem de işletme açısından basitlik ve sıfır bakım gereksinimi sayesinde bu uygulamada özel bir konuma sahiptir. Bu çözüm, buzlanma ve kar birikmesi sorunlarını etkin bir şekilde çözmek için kullanılır ve yapıların güvenliğini sağlar.



### **Kürekle kar temizleme yok!**

Bir tema mı fark ettiniz?

Kürek çekmek, kışın açık ara en kötü kısımdır. Çoğu zaman, bir kar fırtınası biter bitmez, diğeri başlayormuş gibi hissedersiniz. Bu, özellikle kar yağdığında temizlenmesi gereken birçok yere sahip büyük bir mülkünüz varsa zahmetlidir. Şimdi, küreği iyilik için uzağa koyabilirsiniz.

Kürek ile kar temizlemeye son verin

**Kar buz eritme sistemleri tam otomatik olarak çalışmakta ve kar buz sorununa son veriyoruz.**



Günün başlangıcı için araba yolunun açık olduğundan emin olmak için erken veya gecenin ortasında uyanmak, geçmiş. EHT Mühendislik in sunmuş olduğu hizmetler arasında tam otomatik çalışma veya zamanlanmış eritme ile otomatik başlatma seçeneklerine sahiptir. Şimdi, sen Kar veya buz sizi rahatsız etmeden kalkabilir ve güne başlayabilirsiniz.

## Güvenli yürüyüş yolları

Karlı ağaçlar ve yollar güzel bir görüntü oluşturabilse de, kar tedavi edilmezse günlük bir tehlike de getirir. Elektrikli bir kar eritme sistemi kurarak, kaçınılmaz olarak evinize izleyeceğiniz kaya tuzunu emekli edebilir ve ayrıca kaygan yüzeylerden kaynaklanan yaralanmaları önlemeye yardımcı olabilirsiniz. İsteddiğiniz son şey, birisinin kayması ve mülkünüze düşmesidir.

EHT Mühendislik olarak elektrikli ısıtıcı Kablolar, eğriler, merdivenler ve serbest biçimli alanlar gibi ulaştırılması kolay ve çok kolay olmayan yerlerde kar erimesinin avantajlarından yararlanmanızı sağlar.

## Hasarı Önleyin

Temiz geçitlere duyulan ihtiyaç, üzerlerinde yürüyenlerin güvenliğinin ötesine uzanır. Sıyırıcılar ve kar küreme makineleri gibi ağır makineler araba yolunuza kalıcı olarak zarar verebilir. Bu makineler kadar büyük bir şeye ihtiyacınız olmasa bile, tipik buz eriyiğiniz araba yolunuz için aşındırıcı olan kimyasallardan yapılır.

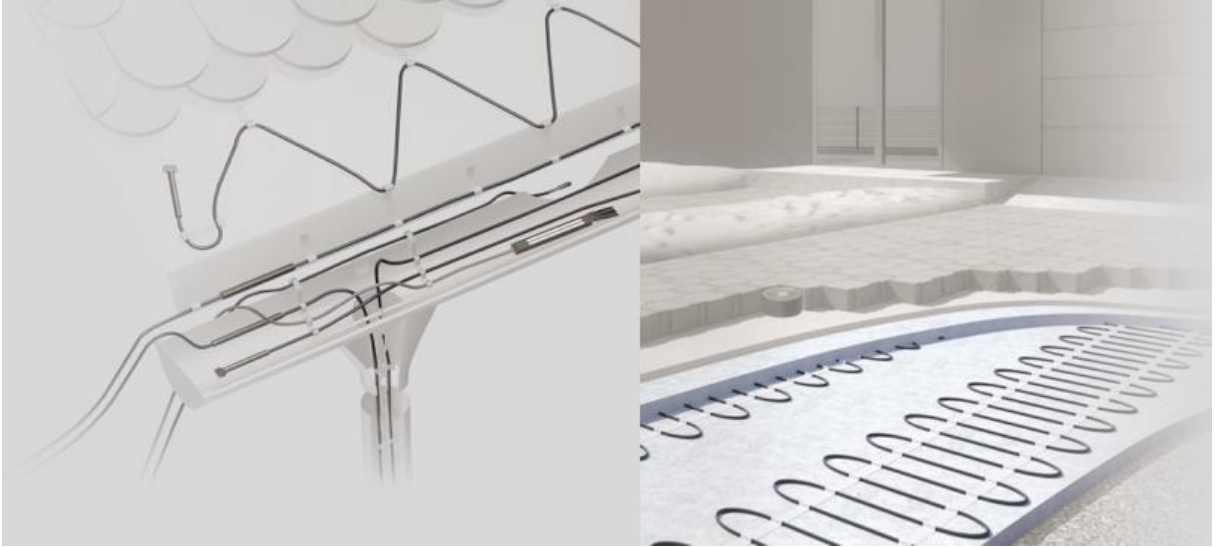
Elektrikli bir kar eritme sistemine sahip olmak, karı yukarıdan ziyade alttan ortadan kaldırarak araba yolunuzun ve yürüyüş yollarınızın bütünlüğünü uzatmaya yardımcı olacaktır.

## Maliyetten Kaçınma

Önce bariz olanı yoldan çıkaralım. Bir kar eritme sistemine sahip olmak, buzda kürek çekmek veya parçalamak için dışarı çıkmanıza gerek olmadığı anlamına gelir. Sistem tüm geri tepme işlerini sizin için yapar.

Elektrikli kar erimesinin bir başka büyük para tasarrufu avantajı, kaya tuzu satın almayı ve çiftçilik hizmetleri için ödeme yapmayı atlamanıza izin vermesidir.

Elektrikli kar erime, kürek çekmek zorunda kalmamanın dışında birçok faydası olan uygun maliyetli bir kar temizleme yöntemidir. Elektrikli kar erimesi ve faydaları hakkında daha fazla bilgi edinmek için temsilcilerimizden biriyle iletişime geçin.



## GARAJ VE YÜRÜYÜŞ YOLLARININ BUZLAMASININ ÖNLENMESİ

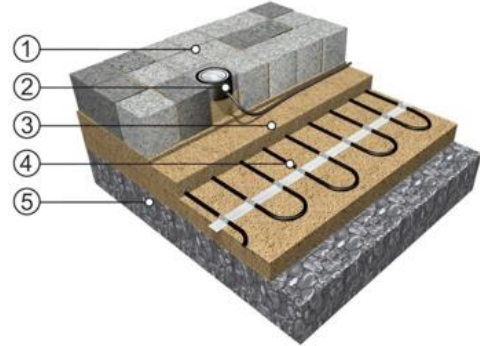
**Isıtma kablosu** sayesinde her türlü caddede (yürüyüş yolları, girişler, yükleme bölmesi, merdivenler, otopark rampaları vb.) buz oluşumunu ve kar birikmesini önlemek mümkündür.



Isıtma kabloları, yüksek mekanik direnç ve 30W/m ısıtma gücü ile bu uygulama için özel olarak tasarlanmıştır.

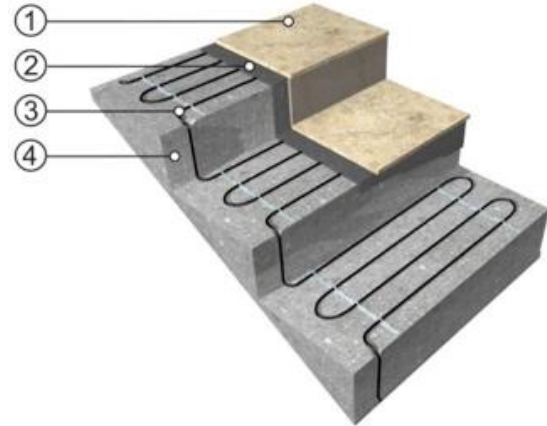
Yürüyüş yollarında ısıtma kablosu bir kum yatağına veya beton bir zemin üstüne yerleştirilebilir.

1. Sertleştirilmiş yüzey (kaldırım taşı,..)
2. Nem sensörü (su, kar, buz)
3. Kablonun kum dolgusu ve alt tabanı
4. Isıtıcı kablo
5. Sağlam çakıl tabanı (grobeton)



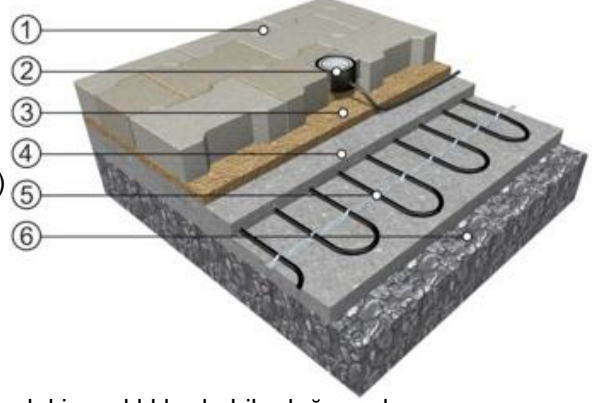
Merdivenlerde veya terasta, kablo esnek yapıştırma çimentosu içindeki döşemenin hemen altına yerleştirilebilir.

1. Zemin kaplaması (Zemin döşemesi)
2. Esnek yapıştırma çimentosu
3. Isıtıcı kablo
4. Merdiven tabanı (Grobeton)



Garaj rampalarında geçiş yapan araçların yükünden kaynaklanan herhangi bir **hasarı önlemek** için ısıtma kablolarının beton bir levha içine yerleştirilmesini şiddetle tavsiye ederiz.

1. Sertleştirilmiş yüzey (birbirine kenetlenen kaldırım)
2. Nem sensörü (su, kar, buz)
3. Kum yatağı
4. Beton levha (ısıtma kablosunu araç yükünden korur)
5. Isıtma kablosu
6. Sağlam çakıl tabanı (grobeton)



Dış mekânda karların erimesi için, donma noktasının çok altındaki sıcaklıklarda bile doğru çalışmayı sağlamak için 250-300 W / m<sup>2</sup>'lik watt değeri kurulmalıdır.

Doğru bir **kontrol sistemi**, buz oluşumu tehlikesi olduğu anda ısıtma sistemini devreye sokacağı için çok önemlidir. Dış ortam sıcaklığını kontrol etmenin yanı sıra, sistemin izlenen alandaki nem varlığını kaydetmesi gerekir. Sistem kullanıcı tarafından manuel olarak kontrol edilirse ve yüzey zaten bir kar tabakasıyla kaplandığında tetiklenirse, kar temizleme işlemi 12 saate kadar sürebilir (kalınlığa bağlı olarak).

## ÇATI OLUKLARI, YAĞMUR İNİŞ BORULARI VE SAÇAKLARDA BUZLANMANIN ÖNLENMESİ



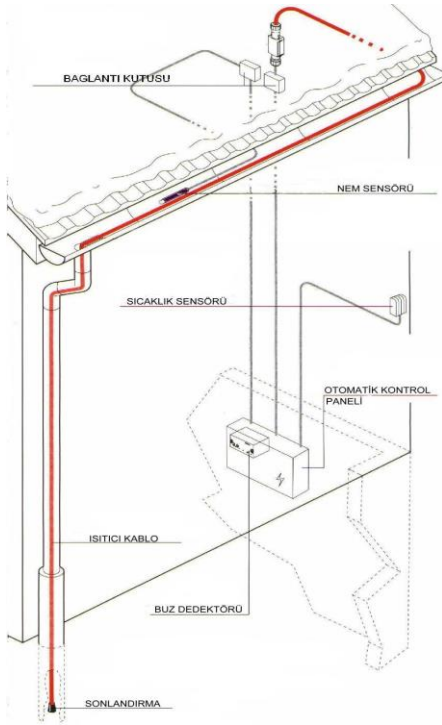
Kar yağışını takip eden , erime ve sonra tekrar donma süreci tüm çatılarda çeşitli sorunlara neden olur.

Olukların buzla bloke olması sonucunda, eriyen kar ve buzun oluklardan akamayınca, suların çatı arasına dolması, çatı yalıtımının bozulması, ısı kayıpları, binada akıntılar, olukların, çatı örtüsünün ve dış cephe kaplamasının hasar görmesi gibi sorunların oluşur. Bu sorunların sonuçlarını gidermek her yıl tekrarlanan yüksek maliyetlere neden olur.

Buzlanma nedeniyle çatı örtüsünde oluşan hasarın yanı sıra,

sarkıtlarla birlikte oluşan buz yükü nedeniyle olukların kırılması ve de sarkıtların koparak düşmesi sonucu tehlikeler ile karşılaşılır.

Teknoloji bu problemlerin çözümü için **ısıtıcı kabloları** üretmiştir. Bu kablolar çatılardaki buzlanmanın önlenmesinde alternatifi olmayan bir malzemedir. Buzlanmanın önleneceği yere silikon ve alüminyum



bantlarla tutturularak sorunsuz olarak uygulanan ısıtıcı kablo, kontrollü olarak enerjilenir ve buzlanmanın oluşumu engellenir.

Suyun akış yolları açık tutulmuş olacağından sorun yaşanması için bir neden kalmaz. Bu kablolar hiçbir tehlike yaratmadan en kötü kış koşullarında dahi sorunsuz çalışırlar. Ömürleri çok uzun olup teorik olarak sonsuzdur.

Buzlanmanın başladığı bir buz detektörü ile tespit edilir. Nem ve sıcaklık sensörü ile kontrol kutusundan oluşan buz detektörü ile ısıtıcı kablo enerjilenir. Böylece gereksiz enerji tüketimi oluşmaz.

Örneğin hava sıcaklığı çok düşük olsa bile eğer buzlanma yok ise

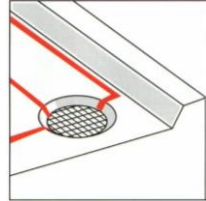
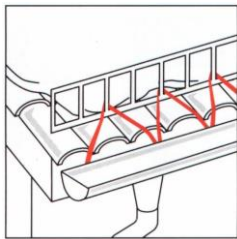
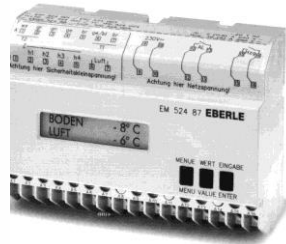
sistem devreye girmeyecektir. Sistem

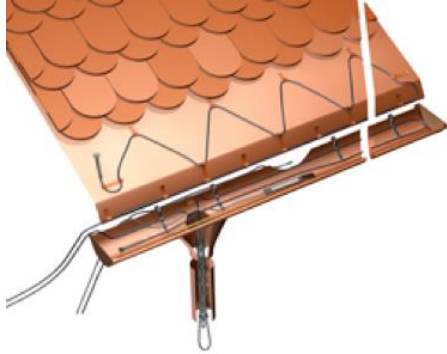
devreye, ancak hava sıcaklığı sıfırın altında

iken ve aynı zamanda yüzeyde nem varsa

yani buzlanma riskinin olduğu anda

girecektir.





Kar yağışının yoğun olduğu bölgelerde, oluklar ve iniş boruları gibi alanlarda birçok sorun ortaya çıkabilir. Çatıda biriken kar, güneş ışığı veya yetersiz yalıtım nedeniyle erimeye başladığında, su tekrar oluklara ve borulara dönebilir ve burada donarak hasara neden olabilir. Buz oluşumu, boruların zarar görmesine veya tıkanmasına yol açabilir. Buzlanma nedeniyle, suyun akışı tamamen durduğunda bile, su sarkıtlar



oluşturabilir veya çatının altına veya cepheye sızabilir ve daha büyük hasarlara neden olabilir.

Bu sorunları önlemek için ideal ve kolay bir koruyucu önlem, olukların ve iniş borularının elektrikli ısıtma kabloları ile ısıtılmasıdır. Tipik olarak, oluklar için 30 W/m'lik bir ısıtma gücünde kablolar kullanılır. Oluk genişliklerine göre 2 veya 3 sıra ısıtıcı kablo kullanarak daha geniş bir yüzeyi kaplaması önerilir. Bu şekilde, düzgün bir ısı dağılımı sağlanır ve oluklar ve iniş boruları buz ve kar birikmesinden korunur. Plastik çeneler, zincirler veya bu uygulama için özel olarak tasarlanmış çeneli çelik kablolar, kablounun oluklara ve iniş borularına tutturulması için kullanılır. (bkz. kar **erime kabloları**).



Çatıların buz oluşumuna ve kar birikmesine karşı korunması için ısıtma kablosu kullanılması da mümkündür. Kurulum, yüzey watt değerinin yaklaşık 200 W/m<sup>2</sup> olduğu bir aralıkta "testere dişi konfigürasyonunda" gerçekleştirilir veya daha yüksek rakımlı bölgelerde 250-300 W/m<sup>2</sup> değerlerine çıkabilir.

Açık alanlarda kar erimesi söz konusu olduğunda, uygun bir düzenleme sistemi kullanmak oldukça önemlidir. Bu sistem, hem sıcaklığı hem de nemi izleyebilen bir kontrol mekanizmasını içerir. Isıtma kablosu kullanıcı tarafından manuel olarak kontrol ediliyorsa ve kalın bir buz tabakası zaten mevcutsa, kablo buzdaki bir boşluğu (tüneli) eritecek ve böylece ısı yalıtımı ile aynı şekilde davranan bir hava kabuğu oluşturacaktır. Ancak kablo düzgün çalışmazsa ve buz erimiyorsa, uygulama işlevsiz hale gelir.

## Standart İzolasyon Ceketleri

İzolasyon ceketleri, sıcaklık bilgilerine ve işletme ortamına bağlı olarak çok çeşitli malzemelerden üretilebilir. İzolasyon ceketleri, yüksek sıcaklık yalıtımını da sağlayabilecek çeşitli standartlarda ki fiberglas dokuma kumaştan yapılmaktadır. Silikon emdirilmiş fiberglas kumaş iyi derecede yağ, nem ve aşınma direnci sağlarken, korozif ortamlar için PTFE ile kaplı fiberglas kumaş kullanılır. Buhar veya hidrokarbon bariyeri gerektiren uygulamalar için metal folyo ile lamine edilmiş fiberglas kumaşların temini de mümkündür.

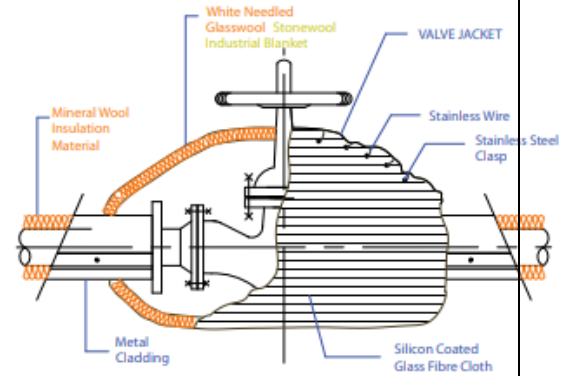


## Isıtmalı İzolasyon Ceketleri

Tüm ısı izolasyonları gibi izolasyon ceketleri de ısı kaybını azaltır ancak tamamen önleyemezler. İzolasyona rağmen süreye, akışkan sıcaklığına, izolasyon cins ve kalınlığına bağlı olarak ısı kaybı olmaya devam edebilir. Özellikle akış olmadığı durumlarda, sistem duruşlarında dış ortam sıcaklığına bağlı olarak önemli ısı kayıpları, hatta donmalar yaşanabilir. Bu durumda kaybedilen ısı, ceket içerisine konulan uygun yapı ve güçteki ısıtıcı kablolar ile sağlanır.

Varil Isıtıcı Ceketler, IBC Konteyner Isıtıcı Ceketler ve silikonlu ısıtıcılar, sürekli sak tök işlemi gereken mobil haldeki varillerin ve IBC konteynerlerin için ideal çözümlerdir. Varil ısıtıcılar ve IBC konteyner ısıtıcılar, taşımacılık sırasında veya başka proseslerde kullanılan ısıtıcı kabinler veya ısıtıcı fırınlar ile beraber kullanılarak taşımacılık veya başka amaçlı proseste ısı kaybını sıfıra düşürecek şekilde kombine edilebilirler.

Sıvıların depolanması ve nakliyelerinde yaygın olarak kullanılan standart ölçülerdeki Varil ve IBC Konteynerler için ısıtmalı ve ısıtmasız ceketler stoklarımızdan her an temin edilebilir. Ex-proof Varil ısıtıcı ve Ex-proof IBC ısıtıcılarımızı da inceleyebilirsiniz.



Tank içerisinde bulunan kimyasal malzemelerinizin transferi konusunda IBC tank ısıtıcı ile vizkozite, kristalleşme, kış şartlarına bağlı donma gibi problemleri ortadan kaldırmaktadır.

## UYGULAMA

Reçine, epoksi, poliüran, yağ, asfalt, boya, mum, gres, jelatin, glikoz, bitümen, vazelin vb. malzemelerin işletilmesi için veya transfer edilebilmesi için ısıtılması gerekmektedir.

Bu noktada varil ısıtma ceketleri en uygun çözümü sağlamaktadır.

## IBC TANK (IBC Konteyner) TEKNİK ÖZELLİKLER

- Sıcaklık kontrol 0°C - 120 °C
- Gerilim 220v - 230v
- Güç 2 kw
- Besleme 3mt
- Sistem Tam Kaplı
- Garanti 2 YI



## VARİL ISITICI (Drum heaters) TEKNİK ÖZELLİKLER

Sıcaklık kontrol 0°C - 120 °C  
Gerilim 220v - 230v  
Güç 1.5kw  
Besleme 3mt  
Sistem Tam Kaplı  
Garanti 2 YIL



Kastamonu, Balıkesir ve Projelerimiz Heat Tracing. Elektrik, Ve izolasyon ceket uygulamaları



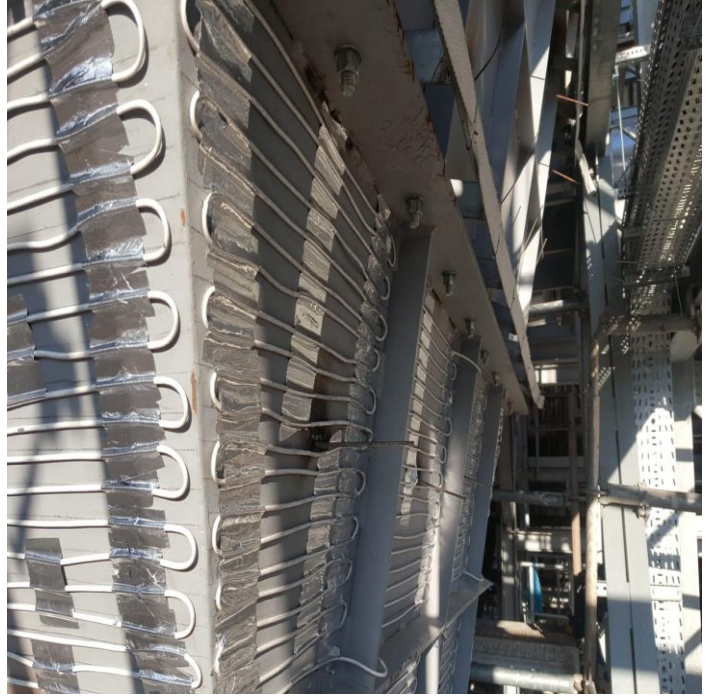
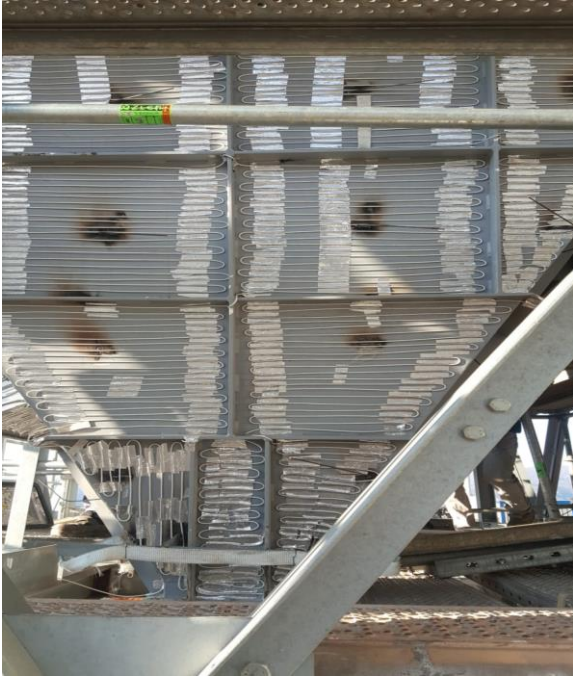
Koza Altın işletmeleri kayseri Heat tracın,izolasyon,Elektrik ve izolasyon ceket uygulamamız



Koza Altın işletmeleri Eskişehir.



## Bunker ısıtma Projelerimiz



## VRF Klima Havalandırma Sistemleri Scrubber projemiz Anagold Maden



## Heat Tracing Panolarımız





EC

EHT SLU

PLC kontrollü panolarımız:



Ex proof Panolarımız:



