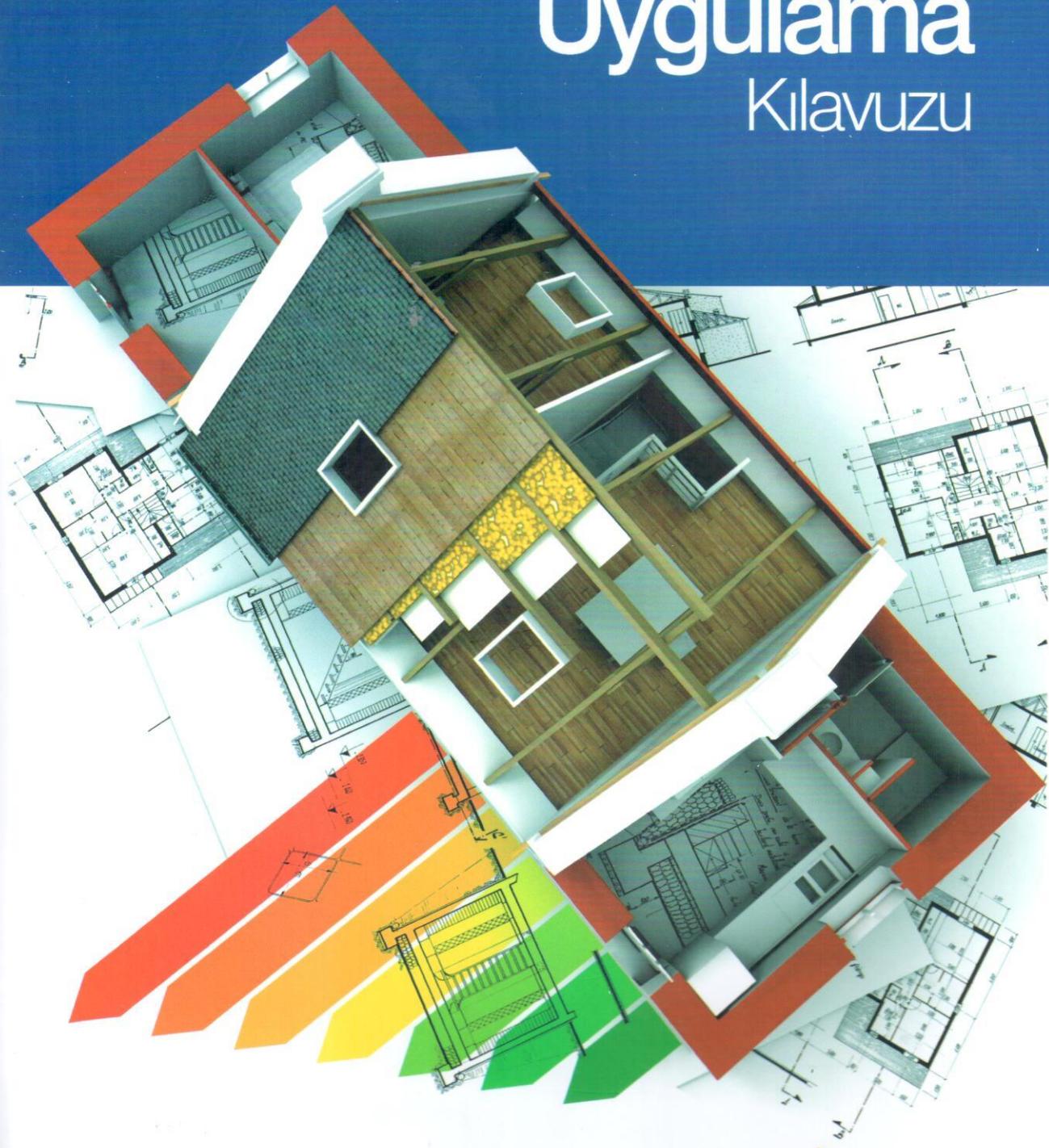


İş Yalıtım Uygulama Kılavuzu



T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

SUNUŞ



İdris GÜLLÜCE
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanı

Enerji tüketimimizin %72'si ithalata dayalı olup bunun %37'si konutlarda gerçekleşmektedir. Ayrıca bu enerji tüketiminin %80'i ısıtma ve soğutma amaçlı olarak gerçekleşmektedir. Bu mevzuda yapılan araştırmalar, ısı yalıtım uygulamaları ile konutlarda ortalama %40 enerji tasarrufu sağladığını gösteriyor. Bu nedenle son yıllarda önemi anlaşılan yalıtım uygulamalarının gelişen teknolojik uygulamalar ile Avrupa ve Dünya normlarına bir adım daha yakınlaşmasını sağlamak önceliğimiz olacaktır. Bu kapsamında yapı malzemesi üreticilerimizin, malzemeyi üretmekle kalmayıp, üretmiş olduğu malzemenin fayda/maliyet analizleri ile uygulama detaylarını son kullanıcıya ulaştırması önem arz ediyor.

İşı yalıtım uygulamaları ile sadece kış aylarındaki yakıt giderlerini değil, yaz aylarındaki soğutma giderlerinin de azalacağı unutulmamalıdır. Ekonomik faydanın yanı sıra, yaşam alanlarında oluşacak dengeli ısı dağılımı sayesinde yaşanan mekânların rutubetsiz, sağlıklı ve konforlu bir ortam olması sağlanmaktadır. Bu faydaların sağlanması için, dış cephe yalıtım sistemlerinin doğru ve güvenli bir şekilde uygulanması önem arz ediyor.

Halkımızın sağlıklı ve konforlu mekânlarda yaşamasını sağlamak amacıyla hazırlamış olduğumuz ısı yalıtım uygulama kılavuzunun gerek yerel idareler ve uygulayıcıların gerekse halkımızın bilgilendirilmesinde en önemli faydayı sağlayacağı kanaatiyle, benzer uygulama kılavuzlarını hazırlatarak, halkımızla paylaşmaya devam edeceğimizi sevinçle belirtir, çalışmada emeği geçen Mesleki Hizmetler Genel Müdürüm Selami MERDİİN ve çalışma arkadaşlarına teşekkür ederim.

A

ÖNSÖZ

Enerji sorunlarının giderek artığı, ancak kaynakların azaldığı bir dünyada enerjinin verimli kullanımı önem kazanmıştır.

- Binalarda kullandığımız enerjiyi, uygun cihaz ve sistem tasarımlarıyla en verimli şekilde kullanmak,
- Kullandığımız enerjiyi ve enerji kaynaklarını korumak,
- Atık enerjiyi sisteme geri kazandırarak enerji kayıplarımızı azaltmak,
- Binalarımızda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile ülkemizin fosil kaynaklı enerji talebinin azaltılması ve aynı zamanda binalardan kaynaklı sera gazi emisyonlarının da azaltılması hedeflerimiz olmalıdır.

Bu hedeflere ulaşabilmek için tüm mühendislik disiplinlerinin, konuya önemseyerek tasarımlarını ve uygulamalarını küresel teknolojik anlayışla bütünlüğe getirmek suretiyle yapmaları, enerji verimliliğini ön planda tutarak ulusal enerji kültürü oluşturmaya katkı sağlamaları gerekmektedir.

Binalarının ısıtılması ve soğutulmasında, aydınlatmada güncel yaşamda gerekli enerji miktarını sınırlamak, minimum seviyeye indirmek, dolayısıyla enerji tasarrufu sağlamaya yönelik önlemler almak zorunlu olmaktadır. Binalarda ısı kayıplarının önüne geçmek için gerçekleştirilen ısı yalıtımı bu önlemlerden biridir. Doğru bir ısı yalıtımı ile binalarda, ortalama % 30-60 oranında enerji tasarruf edilebilecektir.

Bu doküman ile binalarda yapılacak ısı yalıtım uygulamaları hakkında bina kullanıcılarına ve uygulayıcılarla bilgi verilmektedir.

İSİ YALITIM UYGULAMA KİLAVUZU

■ A.	SUNUŞ	1
■ B.	ÖNSÖZ	3
■ C.	İSİ YALITIM MALZEMELERİ	6
■ D.	BİNALARDA İSİ YALITIMI UYGULAMALARI	10
1.	TABAN İSİ YALITIMI	10
1.1.	Toprağa Basan Dösemeler	10
1.2.	Asmolen Arakat Dösemeler	11
1.3.	Asmolen Tavan Dösemeler	11
1.4.	Isıtılmayan Hacim Üstü Dösemeler	12
2.	DIŞ DUVAR İSİ YALITIMI	13
2.1.	Dıştan Isı Yalıtımı	13
2.1.1.	Hava Temaslı Dış Cephe Isı Yalıtımı	13
2.1.2.	Toprak Temaslı Duvarlarda Isı Yalıtımı	21
2.2.	İçten Isı Yalıtımı	21
2.3.	Dolgu Duvar (Sandviç) Isı Yalıtımı	25
2.4.	Giydirmeye Cephe Isı Yalıtımı	26
3.	TAVAN İSİ YALITIMI	26
3.1.	Eğimli Çatı Isı Yalıtımı	26
3.1.1.	Çatı Arası Kullanılan	26
3.1.2.	Çatı Arası Kullanılmayan	29
3.2.	Teras Çatı Isı Yalıtımı	30
3.2.1.	Ters Teras	30
3.2.2.	Geleneksel Teras	33
4.	İSİ YALITIM SIVA UYGULAMALARI	35
5.	İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMALARI	36
6.	PENCERELERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ	42
■ E.	HATALI İSİ YALITIM UYGULAMALARI TERMAL KAMERA GÖRÜNTÜLERİ	46
■ F.	BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK	47

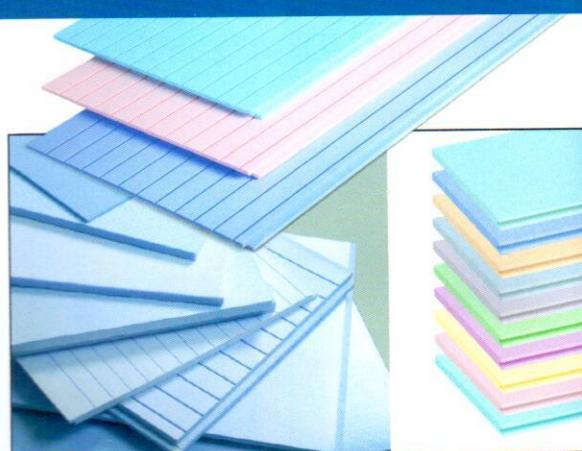
İSİ YALITIM MALZEMELERİ

EKSTRÜDE POLİSTREN KÖPÜK (XPS)

Polistren hammaddesinin ekstrüzyon (haddeleme) ile çekilmesi ile üretilen ortak çeperli kapalı hücre yapısına sahip ısı yalıtım malzemeleridir. Pürüzsüz (ciltli) ve pürüzlü veya pürüzlü ve kanallı yüzey biçimleri bulunmaktadır. Değişik yoğunluklarda ($>20 \text{ kg/m}^3$), levha veya boru biçiminde üretililebilirler.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,030\text{--}0,040 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı D veya E'dir.

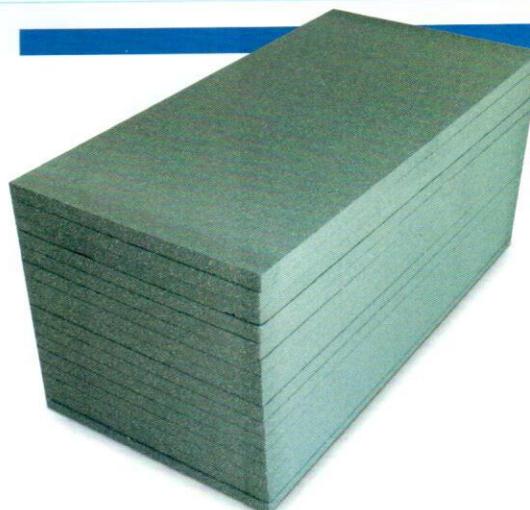


EKSPANDE POLİSTREN KÖPÜK (EPS)

Polistren hammaddesinin su buharı ile teması ile hammaddesinde bulunan pentan gazının genleşmesiyle büyük bloklar halinde şişirilip, sıcak tel ile kesilerek üretilirler. Levha şeklinde kalıp içerisinde şişirilerek de üretililebilirler. EPS levhaların ısı yalıtımı amacıyla kullanılabilmesi için yoğunluğunun en az 15 kg/m^3 olması gereklidir.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,035\text{--}0,040 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı D veya E'dir.



CAM YÜNÜ

Inorganik bir hammadde olan silis kumunun, yüksek basınç altında $1200\text{--}1250^\circ\text{C}$ de ergitilerek, ince eleklerden geçirilip elyaf haline getirilmesi sonucu oluşturulan açık gözenekli bir malzemedir. Değişik yoğunluklarda ($8\text{--}100 \text{ kg/m}^3$) farklı kaplama malzemeleri ile şilte, levha veya boru formunda üretililebilirler.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,035\text{--}0,050 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Kaplamasız ürünlerin yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.



TAŞ YÜNÜ

İnorganik bir hammadde olan bazalt ve diabez taşlarının 1350°C - 1400°C sıcaklıklarda, ince eleklerden geçirilip elyaf haline getirilmesi sonucu oluşturulan açık gözenekli bir malzemedir. Değişik yoğunluklarda ($30\text{-}200 \text{ kg/m}^3$) farklı kaplama malzemeleri ile şilte, levha veya boru formunda üretilebilirler.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,035\text{-}0,050 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Kaplamasız ürünlerin yanına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.



POLİÜRETAN (PUR) ve POLİZOSÜYENÜRAT (PIR) SERT KÖPÜKLER

PUR ve PIR malzemeler, iki ayrı kimyasal komponentin kalıp içerisinde bir araya getirilmesi ile fabrika yapımı levha olarak üretilir veya yerinde püskürme yöntemiyle kullanılır.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,025\text{-}0,040 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı PIR için B,C veya D'dir PUR için D veya E'dir.



FENOL KÖPÜĞÜ (PF)

Fenol-Formaldehit bakanitine anorganik şişirici ve sertleştirici maddeler katılarak elde edilir. Muhtelif yoğunluklarda levha ve boru biçiminde alüminyum folyo, metal vb. kaplamalar ile donatılabilen ve ağırlıklı olarak tesisat yalıtımında kullanılan bir üründür.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,030\text{-}0,045 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı B,C veya D'dir.



CAM KÖPÜĞÜ (CG)

Cam köpüğü; hücresel dolgu malzemesi ile birleştirilmiş atık cam kırıklarından oluşan karışımın ısıtılıarak eritilmesi, kalıba dökülmesi ve bu esnada oluşan kapalı hücreler yoluyla genleştirilerek boru veya levha formunda üretilir.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,045\text{-}0,060 \text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.



AHŞAP YÜNÜ (WW)

Ahşap talaşının belirli bir bağlayıcı ile sıkıştırılarak levha halinde değişik yoğunluklarda ($110-650\text{kg/m}^3$) üretilen bir yalıtım malzemesidir.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,035-0,0760\text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı B,C veya D'dir.



GENLEŞTİRİLMİŞ PERLİT (EPB)

Ham perlitin kırılıp $800-1150^\circ\text{C}$ 'ye hızlı bir şekilde ısıtılarak bünyesindeki özsuyun buharlaşması ile patlaması sonucu granül halinde genleştirilmiş perlit elde edilir. Levha veya granüllerin şilte halinde torbalanmasıyla kullanılabilir.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,045-0,065\text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı A1'dir.

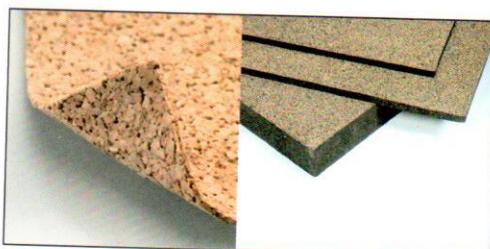


GENLEŞTİRİLMİŞ MANTAR LEVHALAR (ECB)

Ağaçlardan soyulan mantarın, çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,045-0,055\text{ W/m.K}$ 'dir.

Yangına tepki sınıfı C, D veya E'dir.



AHŞAP LİFLİ LEVHALAR (WF)

Ladin, köknar gibi ağaç yongalarının, çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir.

İsıl iletkenlik hesap değeri $0,035-0,070\text{ W/m.K}$ 'dir

Yangına tepki sınıfı C, D veya E'dir.



YALITIM SIVASI

Hafif ve gözenekli agregat içeren genelde çimento esaslı ürünlerdir.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,070\text{--}0,100 \text{ W/m.K'}$ dir.

Yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.

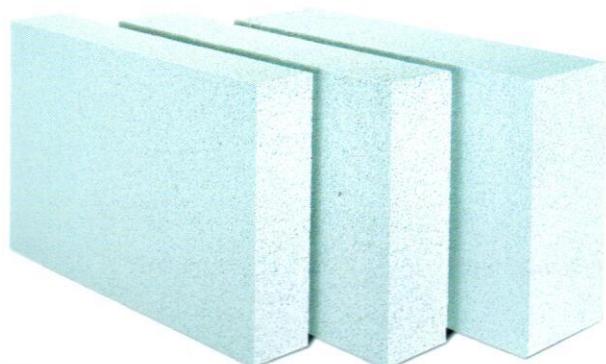


GAZBETON İSİ YALITIM LEVHASI

Kuvarsit veya kum ile çimento, kireç ve suyun karışımından elde edilen ısı yalıtım malzemesidir.

Isıl iletkenlik hesap değeri $0,042\text{--}0,050 \text{ W/m.K'}$ dir.

Yangına tepki sınıfı A1'dir.



C

BİNALARDA İSİ YALITIMI UYGULAMALARI

1. DÖŞEME İSİ YALITIMI

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Döşeme betonunun yüzeyi düzgün, temiz, toz ve atıklardan arındırılmış olmalıdır.
- Şap kalınlığı, döşeme kaplaması ve yükler göz önüne alınarak seçilecek ısı yalıtım malzemesi yeterli basma mukavemetine sahip olmalıdır. Yeterli basma mukavemetine sahip olmayan ürünler ahşap izgara arasında kullanılmalıdır.
- Eğer sürme su yalıtımı kullanılıyorsa, ısı yalıtımı ile uyumlu olup olmadığı kontrol edilmelidir. İsi yalıtım tabakası, şap tabakası dökülürken zedelenmemelidir.
- Şap tabakalı dösemelerde, ısı yalıtım malzemesi üzerinde ayrıci bir katman kullanılmalıdır. Kaplama tabakası yapılmadan önce şap tabakasının kuruması beklenmelidir.

- Dösemektedeki ısı yalıtımı ile içten duvara yapılan ısı yalıtımı birbiri üzerine bindirilerek ısı köprüleri engellenmelidir. Sandviç duvar yalıtımı yapılırken, ısı yalıtımı döşeme kalınlığının alt hizasından başlayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Şap tabakalı kaplamalarda, ısı yalıtımı şap kalınlığı boyunca yukarı döndürülmelidir. Ancak duvara döndürülen ısı yalıtımı, duvar kaplaması ve süpürgelik ile kapatılabilmelidir.

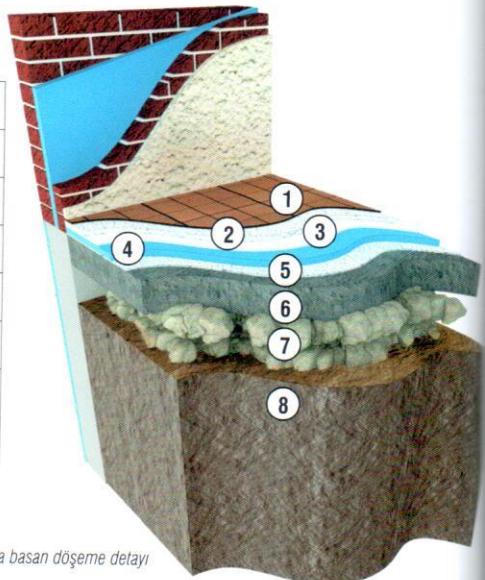
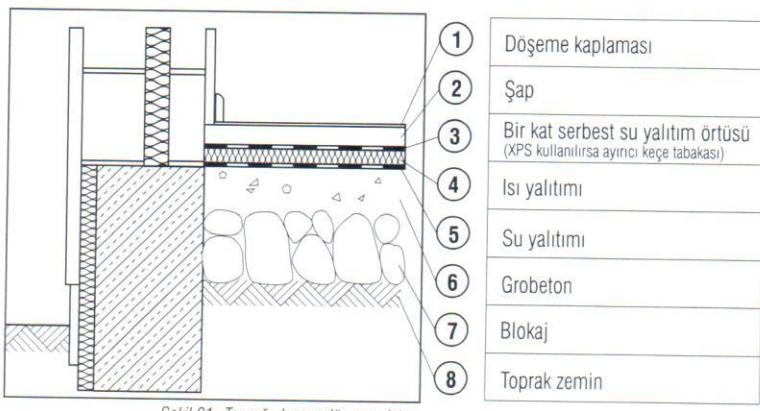
Kullanılan İsi Yalıtım Malzemeleri:

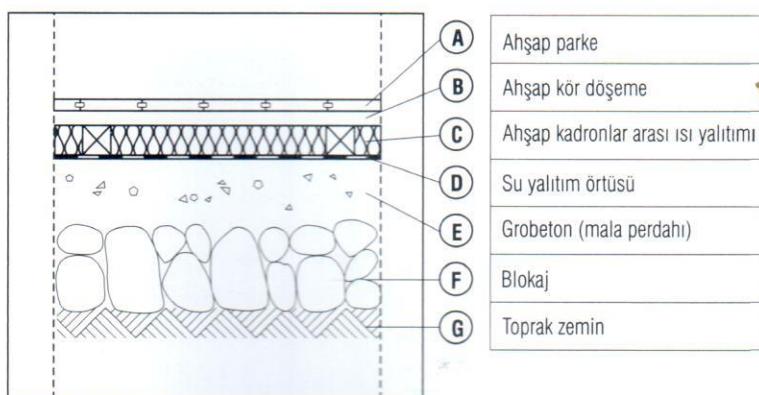
- Cam Yünü/Taş Yünü Levhalar,
- Ekspande Polistren Köpüğü (EPS) Levhalar,
- Ekstrüde Polistren Köpüğü (XPS) Levhalar,
- Gazbeton İsi Yalıtım Levhası,
- Diğer.

1.1. Toprağa Basan Dösemeler:

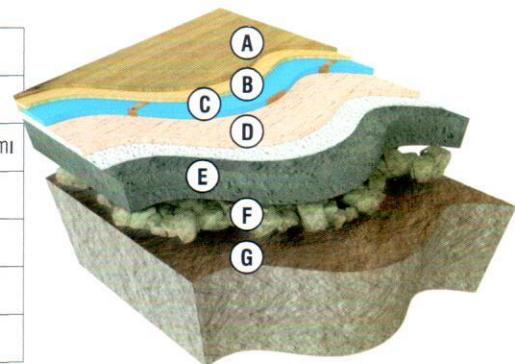
İsi yalıtım malzemesinin basma mukavemetine göre şap altı veya ahşap izgara arasında, su emme özelliğine göre su yalıtım malzemesinin altında veya üstünde kullanılmasına karar verilmelidir.

Toprağa Basan Döseme Detayları



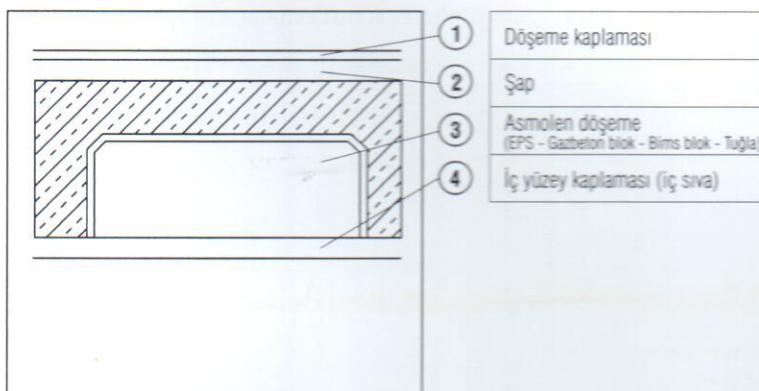


Şekil 02- Toprağa basan döşeme detayı-2

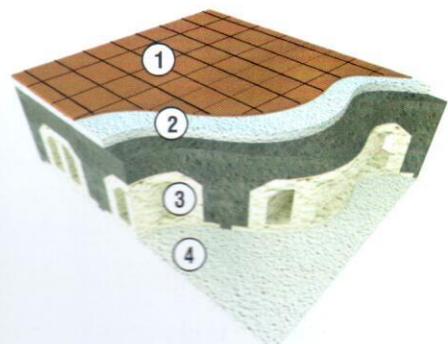


Resim 02- Toprağa basan döşeme detayı-2

1.2. Asmolen Arakat Döşemeler



Şekil 03- Asmolen arakat döşeme detayı

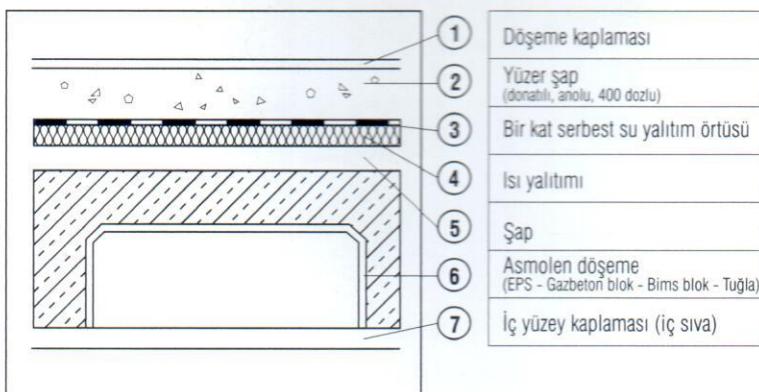


Resim 03- Asmolen arakat döşeme detayı

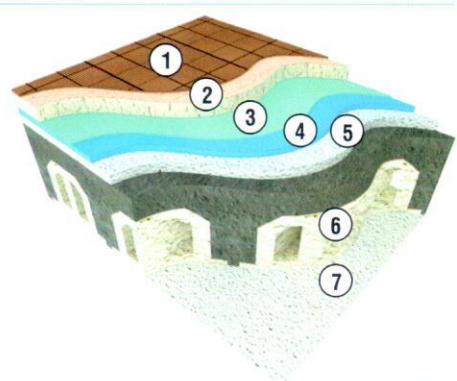
DİKKAT

Döşeme sisteminin, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe" uygun olarak yanına teki sınıfı ve yanın dayanımına ilişkin sertifikası bulunmalıdır.

1.3. Asmolen Tavan Döşemeler



Şekil 03a- Asmolen tavan döşeme detayı



Resim 03a- Asmolen tavan döşeme detayı

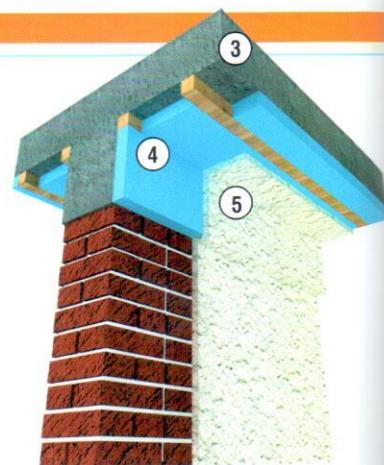
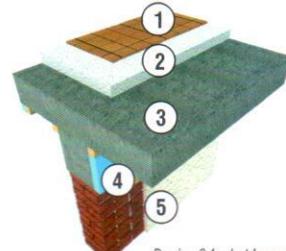
D

1.4. Isıtılmayan Hacim Üstü Dösemeler:



Şekil 04-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

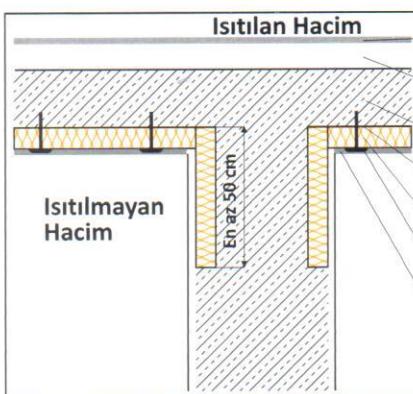
- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Döşeme kaplaması |
| 2 | Düzeltme şapı |
| 3 | Betonarme döşeme |
| 4 | Ahşap kadronlar arası ısı yalıtıması |
| 5 | Tavan kaplaması |



Resim 04-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

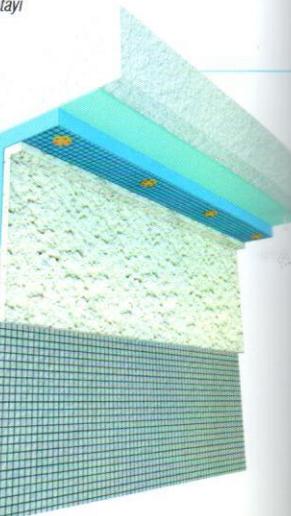
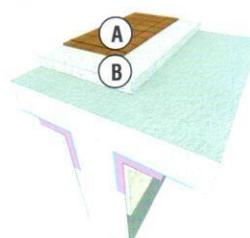
Resim 04a-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

Isıtılmayan Hacim Üstü Dösemeler:

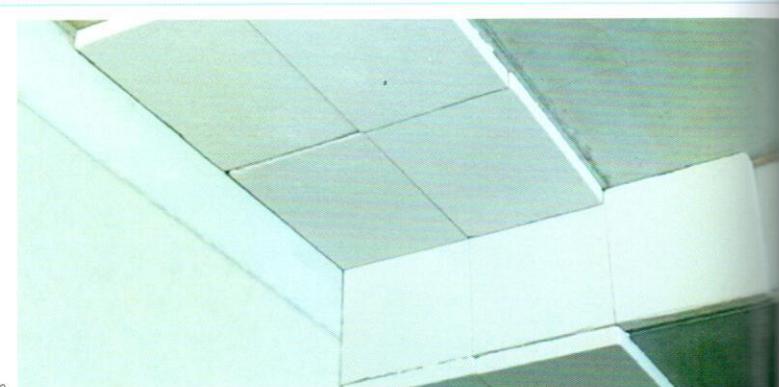


Şekil 05-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı -2

- | | |
|---|--|
| A | Döşeme kaplaması |
| B | Düzeltme şapı |
| C | Betonarme Döşeme |
| D | Yapıçtırıcı
(Isı yalıtım kalıp içerisinde konusra gerek yoktur) |
| E | Isı Yalıtımu |
| F | Dübel |
| G | File Taşıyıcı İnce Siva veya
Rabitz Telli Normal Siva |



Resim 05-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı -2



Resim 06-Isıtılmayan hacim üstü döşeme

D

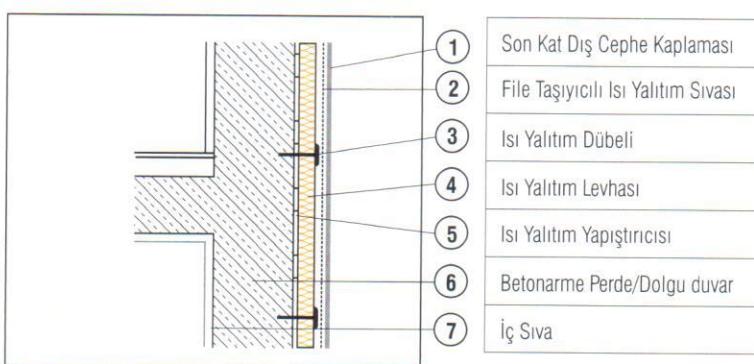
2. DİS DUVAR İSİ YALITIMI

2.1. Dıştan İSİ Yalıtımı:

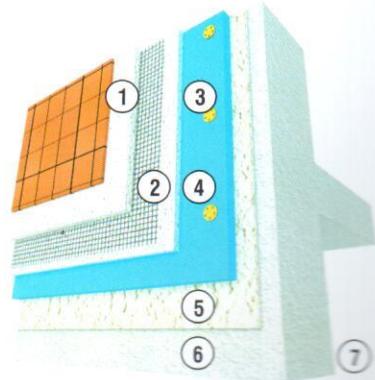
2.1.1. Hava Temaslı Dış Cephe İSİ Yalıtımı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- İSİ yalıtım levhalarının yapıstırılacağı yüzeyler uygulamaya uygun hale getirilmiş olmalıdır.
- Cam mozaik uygulanmış mevcut cephe detaylarında İSİ yalıtımı uygulamasından önce cam mozaik yüzeyler kontrol edilmeli, gerektiği durumunda bu kısımlar kaldırılmalıdır.
- Dıştan yapılan İSİ yalıtımı uygulamalarında kullanılacak olan İSİ yalıtım malzemelerinin özellikleri, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olmalıdır.
- Yüksek yapılarda; sistem üreticisinin tavsiyesi doğrultusunda genleşme derzleri oluşturulabilir.
- Yalıtım levhaları binili ya da düz kenarlı olabilir. Önemli olan levhalar arasında boşluk kalmamasıdır. İklim şartları göz önüne alınarak, gerekirse dış cephe muhafaza edilerek uygulama yapılmalıdır. İSİ yalıtımı yapılması sonrasında sağlıklı sonuçlar alınması için, yapı kabığının tamamen kurumuş olmasına dikkat edilmelidir.
- Sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde son kat kaplamanın rengi, duvar kesitindeki sıcaklık dağılımını etkiler. Son kat dekoratif kaplamanın rengi, İSİ yalıtım malzemesinin bozulmasına müsaade etmeyecek şekilde, üreticilere danışılarak belirlenmeli ve açık renkler tercih edilmelidir.
- Mineral esaslı malzemeler kuru ve rutubetsiz bir ortamda 0°C'nin üzerinde, kapalı alanda depolanmalı, uygulamalar 5°C'nin altında ve 30°C'nin üzerinde yapılmamalıdır. Özellikle sıcak havalarda, doğrudan güneş, yağış ve rüzgâr alan cephelerde uygulama yapılmamalıdır. Bu sıcaklık şartlarına ürünün kuruması sürecinde de riayet edilmelidir. Uygulama öncesi yüzey sıcaklığı ve nemine dikkat etmek gereklidir.



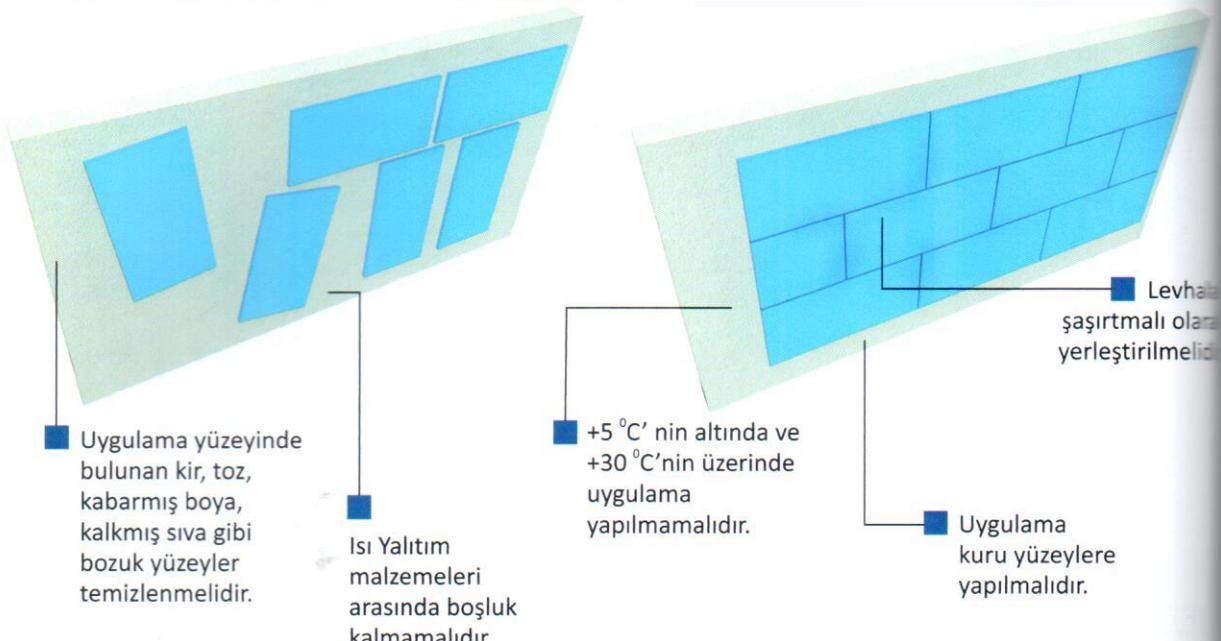
Şekil 07 - Hava temaslı dış cephe İSİ yalıtımı



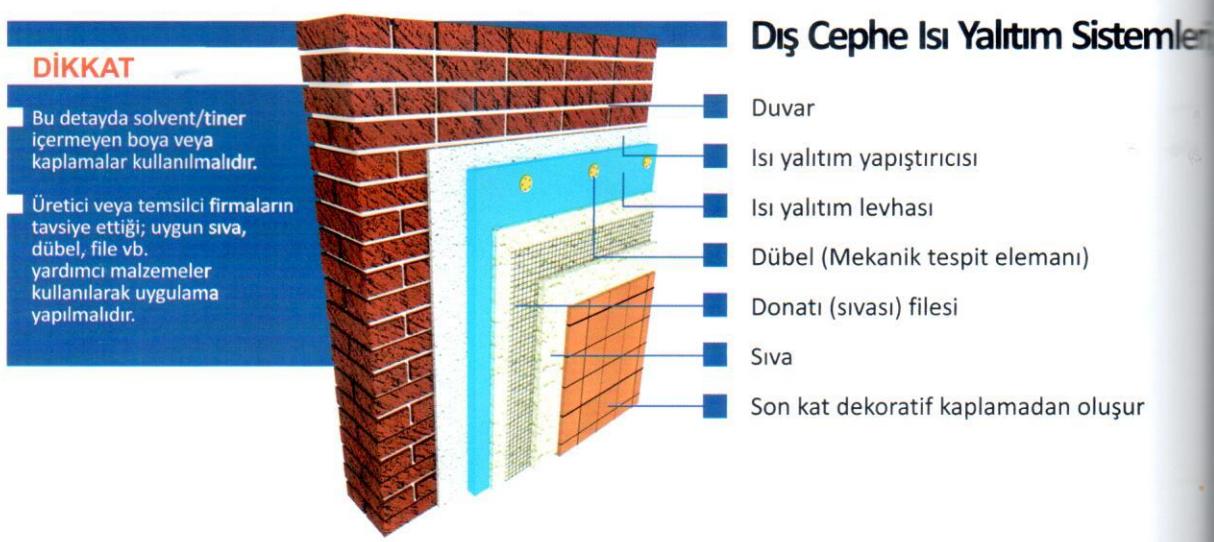
Resim 07 - Hava temaslı dış cephe İSİ yalıtımı

- Bu uygulama yapı kabığının sıcak tarafta kalması dolayısıyla en ideal dış duvar yalıtım detayıdır.
- Bu detayda; İSİ köprüsü ve yoğunlaşma sorunları tamamen ortadan kalkar.
- Isıtma sistemi kapatıldıktan sonra konfor koşulları bir süre daha devam eder.

D



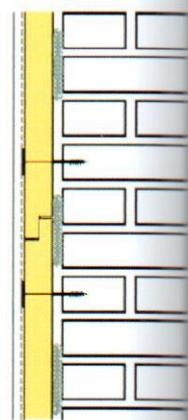
Resim 08 - İşi yalitim, doğru ve hatalı uygulama detayı



Resim 09 - Dış cephe işi yalitimı detayı

İşi Yalıtım Levhalan;

- Taşyunu İşi Yalıtım Levhaları
- EPS İşi Yalıtım Levhaları
- XPS İşi Yalıtım Levhaları
- İki Yüzü Ahşapyunu Arası Taşyunu/EPS İşi Yalıtım Levhaları
- Gazbeton İşi Yalıtım Levhası



DİKKAT

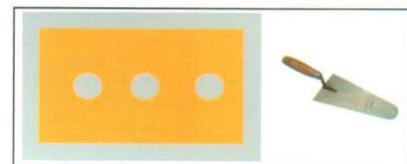
■ Yapıtırıcı olarak geleneksel harç veya seramik yapıtırıcısı kullanılmaz

İSİ YALITIM YAPIŞTIRICI ve İSİ YALITIM SİVASI

- **Mineral esaslı yüzeylerde:**
Çimento esaslı organik polimer katkılı ısı yapıştırıcıları, gümüş akrilik esaslı özel ısı yalıtım yapıştırıcıları kullanılır.
- **Ahşap, OSB, çelik vb. diğer yüzeylerde:**
Üreticinin tavsiyesine bağlı olarak akrilik veya gümüş akrilik esaslı özel ısı yalıtım yapıştırıcıları kullanılır.
- **Yapıtırıcılar;** uygulama yüzeyinin düzgünliğine göre 2 şekilde lavha yüzeyine uygulanır.
- **Sarfiyat :**
4-6 kg/m²



Düzenli yüzeyler için

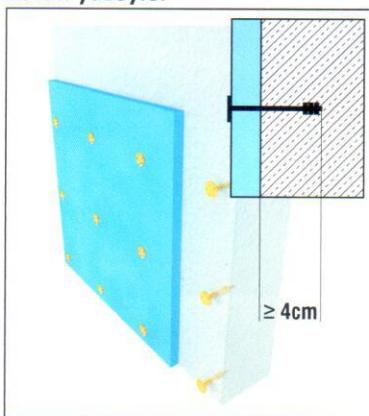
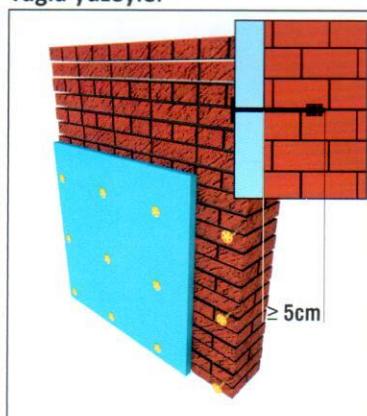
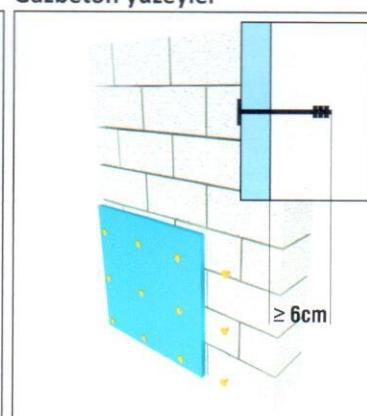


Düzenli olmayan yüzeyler için

Dübeller

Dübeller; ısı yalıtım plakalarının gaz beton, beton, tuğla, bims vb. yüzeylere montajında kullanılır. Yalıtım levhalarını uygulama yüzeyine mekanik olarak tespit etmek için kullanılan en az 0,20 kN çekme dayanımına sahip mekanik tespit elemanı olmalıdır. İSİ yalıtım sistem dübellerinin tutunacağı arka yüzeyin beton, gaz

beton, tuğla, bims vb. malzemelere göre gerekli tutunmayı sağlamak için mutlaka sistem üreticisi firmaların görüşüne başvurulmalı, yüzeye ve levhaya göre plastik veya çelik civili ısı yalıtım sistem dübelleri tercih edilmeli ve çelik civilerin başlıklarları, ısı köprüsü oluşumunu önleyecek şekilde yerleştirilmeli olmalıdır.

Beton yüzeyler**Tuğla yüzeyler****Gazbeton yüzeyler**

Resim 10 - Yalıtım için dübel kullanım detayı

DİKKAT

- Dübel sarfiyatı bina yüksekliğine göre belirlenir.
- Binanın bulunduğu bölge, yükseklik ve rüzgar vb. diğer etkenler dikkate alındığında bazı durumlarda cephede kullanılan dübel sayısının artırılması gerekebilir.



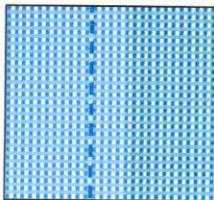
Dübel / m ²	Uygulama Yüksekliği H (m)					
	0 ≤ H ≤ 8m		0 ≤ H ≤ 20m		H > 20m	
Kenar	Orta	Kenar	Orta	Kenar	Orta	
6	6	8	6	10	6	
Dübel Şeması						

Tablo 01a - Dübel sarfiyatı detayı

Donatı (siva) filesi

DİKKAT

- Sıva filesi tabakalarının ek yerleri birbiri üzerine yatayda ve düşyede **10 cm** bindirilmelidir.



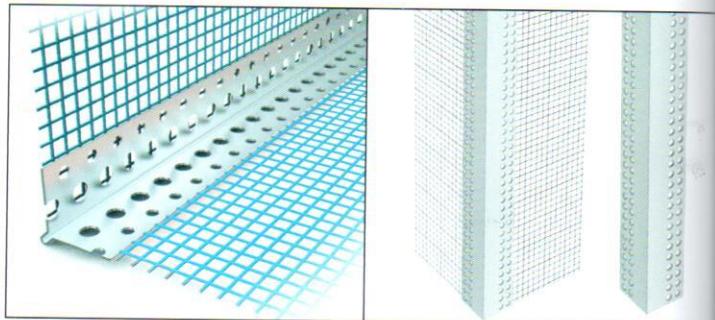
Donatı (siva) filesi; ısı yalıtım levhalarının üzerine uygulanan sıvada oluşacak çekme gerilimlerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılan, alkali ortama dayanıklı, $145 - 160 \text{ gr/m}^2$ ağırlıkta cam elyafı tekstil malzemedir.

İşı yalıtım sistemi donatı filesi; ısı yalıtım levhalarının üzerine kaplanan sıvada oluşacak çekme gerilmelerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılır. Örgü gözü (file aralığı) boyutları 3.5×3.5 , 4×4 veya 5×5 mm olan, alkali ortama dayanıklı cam elyafı tekstil malzemedir. İşi yalıtım sistemi donatı filesi; en az 145 gr/m^2 ağırlıkta, atkı ve çözgü yönlerinde çekme

mukavemeti en az 40 N/mm (2000 N/5cm) olmalı, yaşlandırma prosesinde agresif ortamda depolama sonrasında çekme gerilmesi, ilk çekme gerilmesi değerinin %50'sinden büyük olmalıdır. Yüksek darbe dayanımı gereken yüzeylerde sistemin ihtiyacına uygun ısı yalıtım sistemi donatı fileleri kullanımı tavsiye edilir.

Köşe Profilleri

- Köşe profilleri;** Bina köşeleri ve pencere kenarlarındaki dış köşeleri mekanik etkilerden korumak ve düzgün köşeler elde etmek için plastik veya alüminyumdan imal edilmiş, cam elyafı sıva filesi takviyeli veya takviyesiz, alkali ortama dayanıklı iç veya dış köşe profilidir. Sıva filesi takviyeli köşe profilleri tercihen kullanılmalıdır. Binanın konsol bölümlerinde su akıntılarını yüzeyden uzaklaştırmak için damlalıklı köşe profilleri kullanılabilir.



Resim 11 - Köşe profil örneği (cam elyafı sıva filesi takviyeli - takviyesiz)

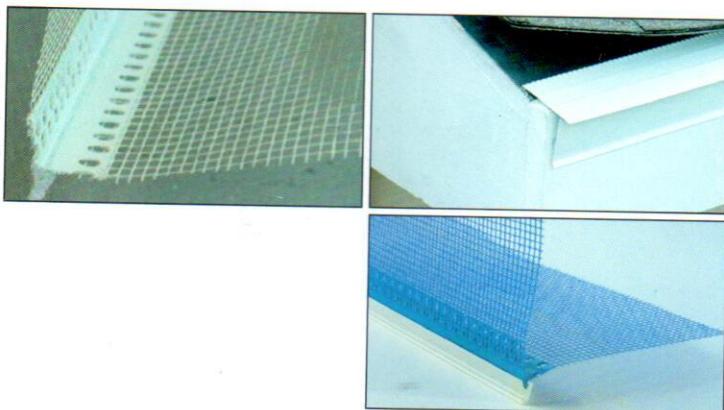
DİKKAT

- Paslanma riski olan malzemelerden yapılmış köşe profilleri kullanılmamalıdır.
- Plastik, polistirol veya alüminyum esaslı ürünler tercih edilmelidir.



Hatalı malzeme kullanımı

Damlalık Profilleri



Damlalık Profilleri; Balkon, çıkma v.b. bina bölümlerinden yağmur ve benzeri su akıntılarının yapı yüzeyine zarar vermeden uzaklaşmasını sağlayacak, plastik ve alüminyumdan yapılmış, siva filesi takviyeli veya takviyesiz damlalık profildir. (T- Profil)

DİKKAT

- Su Basman profili kullanılarak ısı yalıtım malzemesinin profil içine düzgün oturtulması ve düzgün hat oluşturulması sağlanır.

Resim 12 - Su basman profil örneği

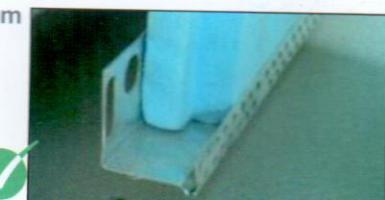


Doğru kullanım

Hatalı kullanım

Su Basman Profili

Su Basman Profili; ısı yalıtım levhalarının başladığı seviyede mekanik olarak tespit edilen alüminyumdan yapılmış referans profilidir.



İşı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkilerden korumak, yalıtım ve siva uygulamasında mastar görevi görmek, su yalıtım malzemesini kilitlemek, yapıstırılan ısı yalıtım levhalarının başlangıç aşamasında taşınmasını sağlamak amacıyla kullanılan, farklı kalınlıklardaki ısı

yalıtım levhalarının kullanıldığı durumlarda levhalar arasında görsel olarak uyumlu geçişine olanak sağlayan ve başlangıç seviyesinde mekanik olarak tespit edilen alüminyumdan yapılmış, düz veya damlaklı referans profilidir.

Fuga uygulamaları

DİKKAT

- Sistemde fuga profili var ise yalıtım plakalarına gömülür ve ısı köprüsü olmaması için arkasına ısı yalıtım bandı çekilir.

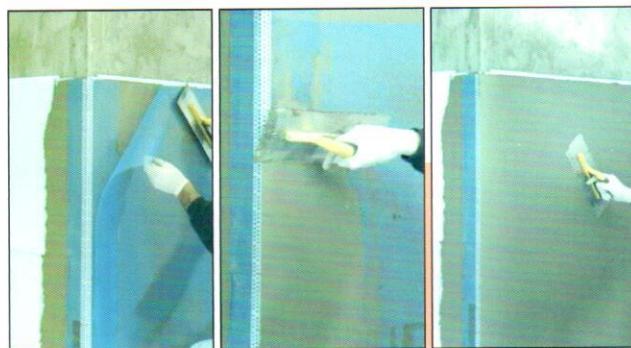


Dış duvarların dıştan ısı yalıtımı

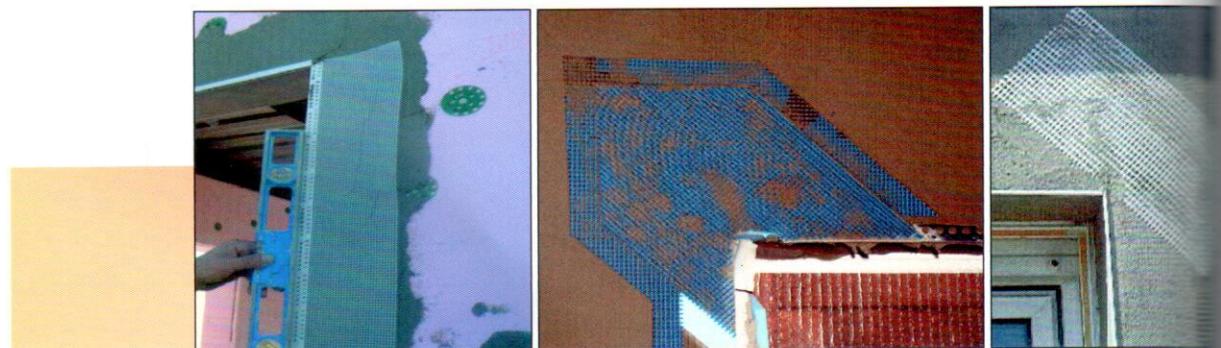
Uygulamalar



Dış Köşe detayı



Pencere detayı



Köşe profili, Takviye bandı veya kırlangıç file uygulaması

Pencere kenarlarında yapılan yanlış uygulamalar

DİKKAT

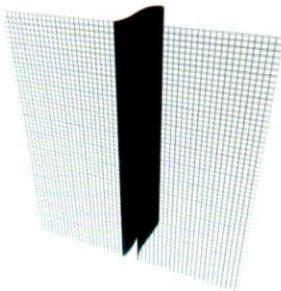
Pencere kenarlarında kırılganlık file uygulamasının yapılmaması sonucu oluşan çat�aklar ve bu oluşan çat�aklardan dolayı malzemenin yarılarak cepheinden ayrılması



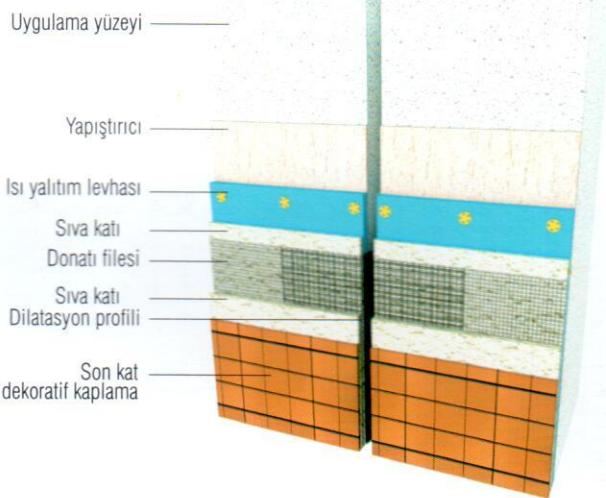
Hatalı uygulama



Dilatasyon detayı



Resim 13 - Dilatasyon filesi örneği

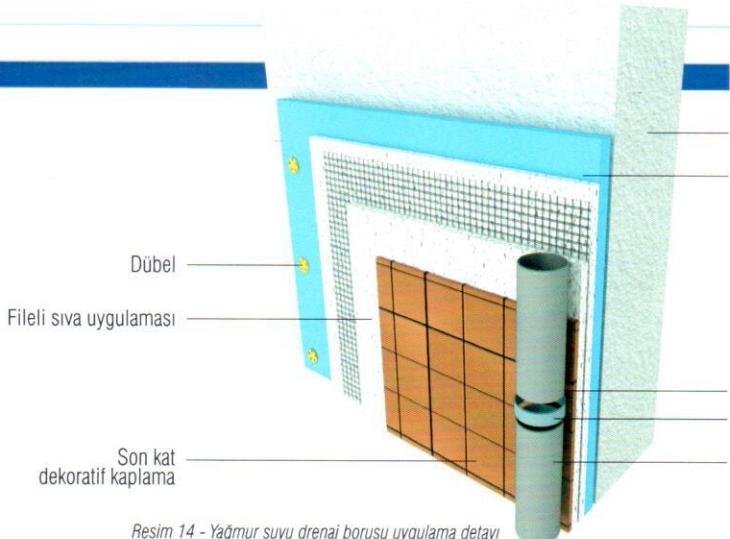


Resim 13a - Dilatasyon uygulama detayı

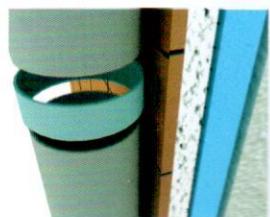


Resim 13 - Dilatasyon filesi örneği

Yağmur suyu drenaj borusu

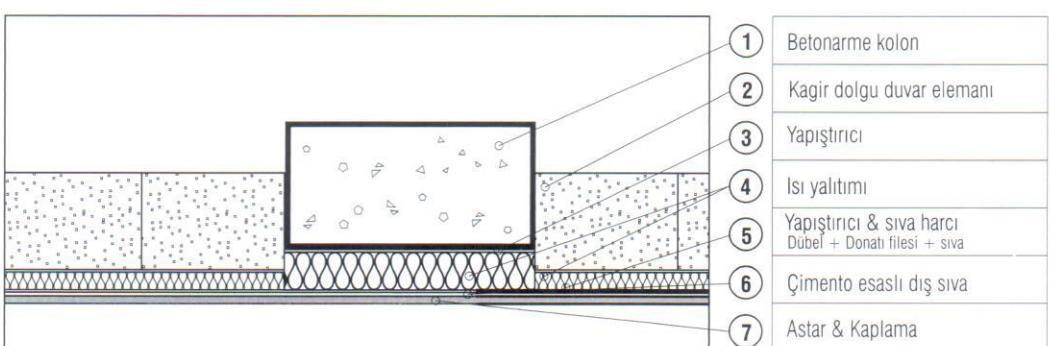


Resim 14 - Yağmur suyu drenaj borusu uygulama detayı

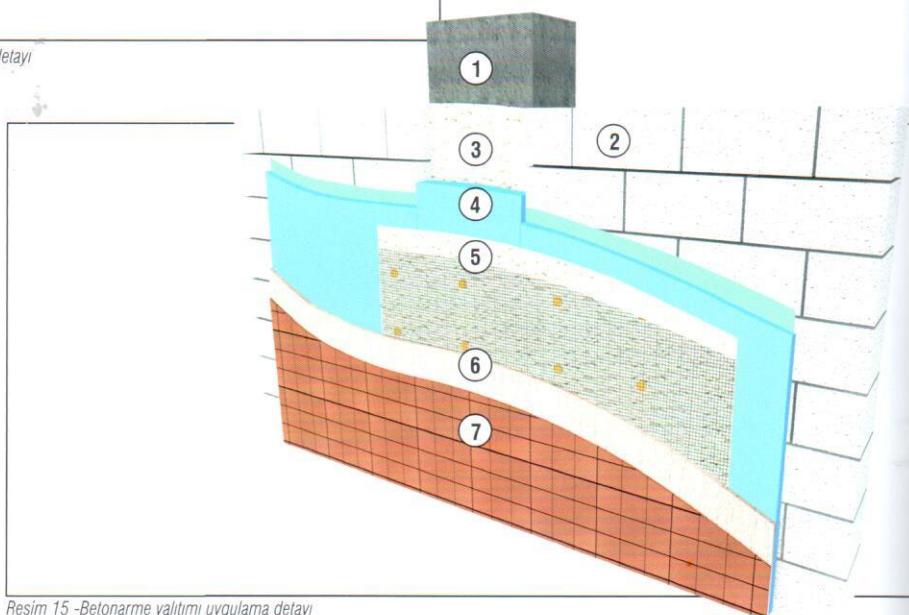


Tespit vidası
Kelepçe
Yağmur suyu drenaj borusu

D



Şekil 15 -Betonarme yalitimi uygulama detayı



Resim 15 -Betonarme yalitimi uygulama detayı

- TS 825 İsi Yalıtım Hesabına göre kagir dolgu duvar elemanına ayrıca mantolama yapılmasına gerek olmamıştır.



D

2.1.2. Toprak Teması Duvarlarda İSİ Yalıtımı:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- İSİ yalıtım levhalarının yapıştırılacağı yüzeyler uygulamaya uygun hale getirilmiş olmalıdır. Toprak altı dış duvarlara yapılan uygulamalarda amaç su yalıtım katmanını koruyarak ısı yalıtımı sağlamak olduğundan, uygulama aşamasında su yalıtım örtüsünün zarar görmesi engellenmelidir.
- İSİ Yalıtım katmanın kalınlığı; toprak altı dış duvara sahip hacmin kullanım amacıyla bağlı olarak TS 825 standardında verilen esaslara göre belirlenmelidir.
- Kullanılacak ısı yalıtım levhaları bini profilli olmalı ve toprak altı dış duvarı üzerine şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- İSİ yalıtımının bittiği su basman seviyesinde, su yalıtım sisteminin arkasına su almayı ve levhaların ayrılması engelleyici bitiş detayı uygulanmalıdır.
- Drenaj sisteminin pozitif su basıncını engelleyecek

şekilde tesis edilmesi gereklidir.

- Dolgu zeminin sıkıştırılması esnasında yalıtım levhalarının kayması önlenmelidir. Bu amaçla yalıtım levhaları sağlam ve sabit bir düzlem üzerine oturtulmalıdır.
- Uygulamada kullanılacak olan su yalıtım malzemesinin plastik/kauçuk esası olmasının halinde, XPS ile arasında geotekstil keçe kullanılarak ayırıcı bir yüzey oluşturulmalı ve ısı yalıtım malzemesi ile doğrudan teması engellenmelidir.

Kullanılan İSİ Yalıtım Malzemeleri:

- EPS İSİ Yalıtım Levhaları,
- XPS İSİ Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton İSİ Yalıtım Levhası,
- Diğer.

2.2. İçten İSİ Yalıtımı

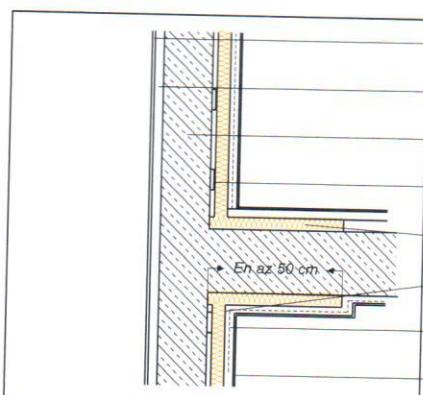
Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Duvarların içten yalıtılmaması, yoğunlaşma riskinin yüksek olduğu uygulamalardır. Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre TS 825'de verilen yöntemle yoğunlaşma tahkiki yapılarak, buhar kesicinin sıcak tarafta kullanılıp kullanılmayacağına karar verilmelidir.
- Buhar kesicinin ek yerlerinde, geçirimsizlik sağlayan buhar kesici bantlar kullanılmalı ve buhar kesici katman tespit elemanları ile delinmemelidir.
- İSİ yalıtım malzemesi sürekli olarak uygulanmalı, ısı köprüsü oluşturacak profil vb. tespit elemanlarından kaçınılmalıdır.
- Kat dösemeleri ile bireşimlerde ısı köprülerini önleyeceğin şekilde ısı yalıtımı uygulanmalıdır.
- Mutfak ve banyo gibi yüksek buhar üretilen yerlerde kaynağa yakın noktada su buharının pasif bir baca veya mekanik havalandırma ile dışarı atılması sağlanmalıdır.
- İçten yapılan ısı yalıtımı uygulamalarında kullanılacak olan ısı yalıtım malzemelerinin özellikleri Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olmalıdır.
- 05 Aralık 2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği"nde; "Bina kabuğunu oluşturan, duvar,

döseme, balkon, konsol, taban, tavan, çatı ve pencere/duvar bireşimleri ısı köprüsü oluşturmayacak şekilde yalıtıllır." hükmü yer almaktadır. Buna göre içten yapılan uygulamalarda da ısı köprülerinin azaltılması için, duvara yapılan uygulamanın tavan ve dösemeye en az 50 cm boyunda devam ettirilmesi gereklidir. İSİ yalıtım levhalarının tavana uygulanması esnasında mekanik tespit elemanları da kullanılmalıdır.

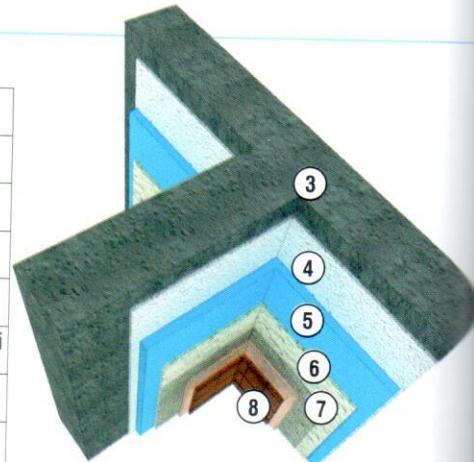
Kullanılan İSİ Yalıtım Malzemeleri:

- Alçı Kompozit Cam Yünü / Taş Yünü levhaları,
- Profil içi uygulamalarda kullanılacak Cam Yünü / Taş Yünü Levhaları,
- EPS / XPS İSİ Yalıtım Levhaları,
- İki yüzü Ahşap Yünü arası EPS İSİ Yalıtım Plakası,
- Rijit Poliüretan / Poliizosiyanürat Köpüğü Levha,
- Sprey Poliüretan,
- Gazbeton İSİ Yalıtım Levhası,
- İSİ Yalıtım Sıvısı,
- Diğer.



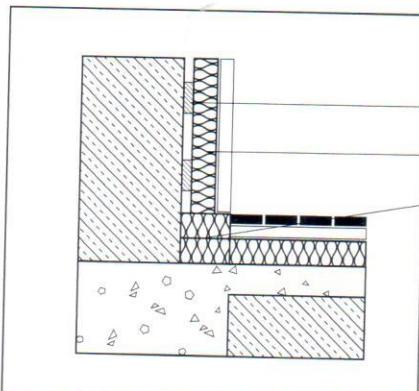
Şekil 16 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

1	Dış Cephe Kaplaması
2	Sıva
3	Betonarme Perde
4	İş Yalıtım Yapıştiricisi
5	İş Yalıtımı
6	Buhar kesici ve/veya dengeleyici (Yığuşma kontrolüne göre)
7	Algı Sıva (Dönatı filesi ile veya Algı plaka)
8	İç Kaplama



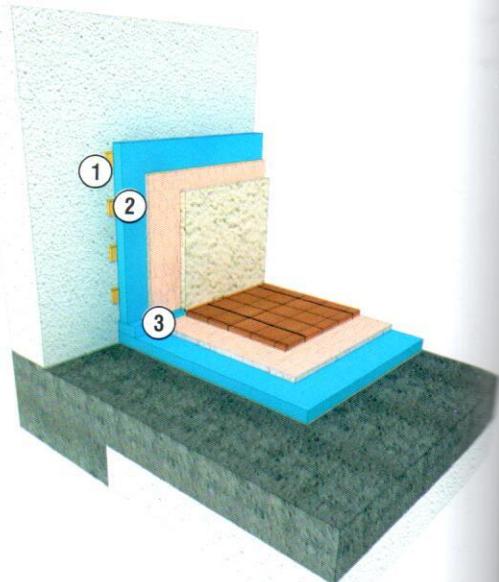
Resim 16 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

- Kısa süreli ısıtılan yapınlarda avantajlı bir uygulamadır.
- Bu uygulamada kolon, kiriş, hatıl, lento, vb. ısı köprüleri mutlaka yalıtılmalıdır. Tavan ve dösemeye mutlaka en az 50 cm dönülmelidir.
- Yoğuşma tahkiki yapılip gerekli durumlarda buhar kesici kullanılmalıdır.



Şekil 17 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

1	Yapıştirıcı
2	İsi Yalıtım Levhası
3	Yalıtım Köşe Elemanı

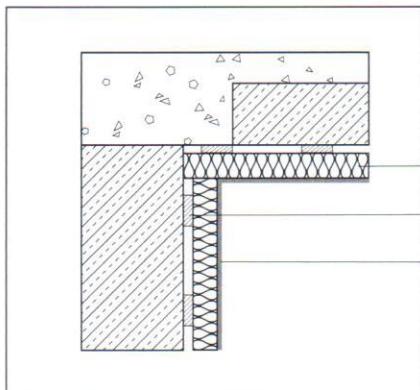


Resim 17 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

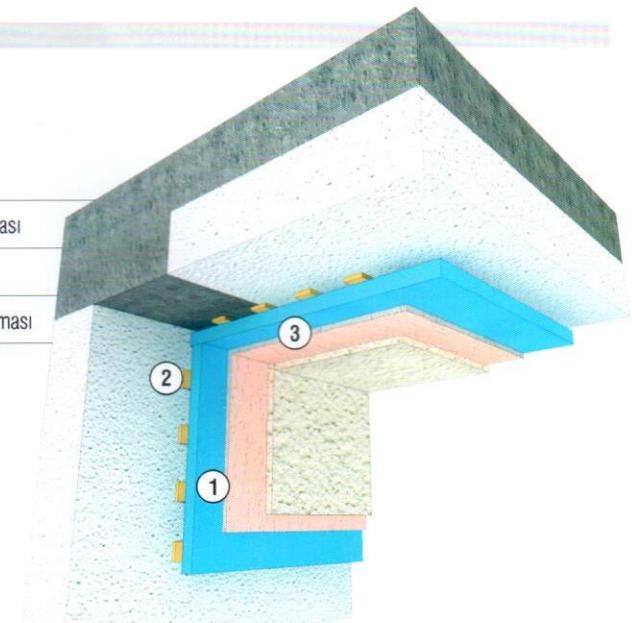
DİKKAT

- İçten yapılan uygulamalarda tavan ve dösemeye mutlaka en az 50 cm dönülmelidir.

D

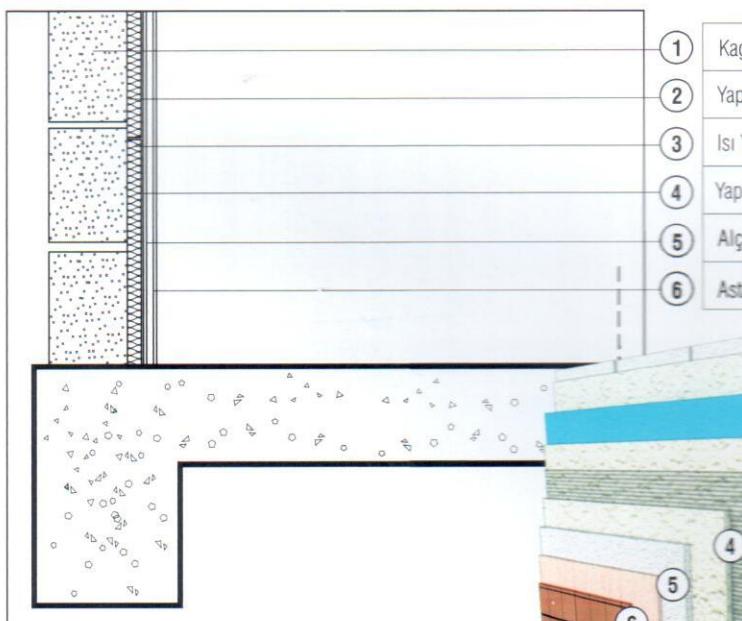


Şekil 18 - Bina içi tavan ısı yalıtımı uygulama detayı

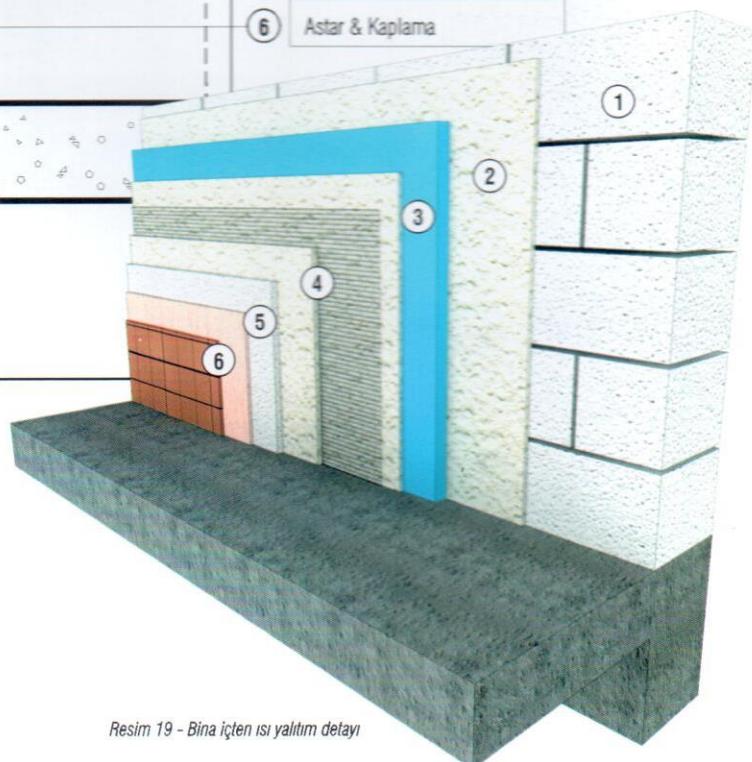


Resim 18 - Bina içi tavan ısı yalıtımı uygulama detayı

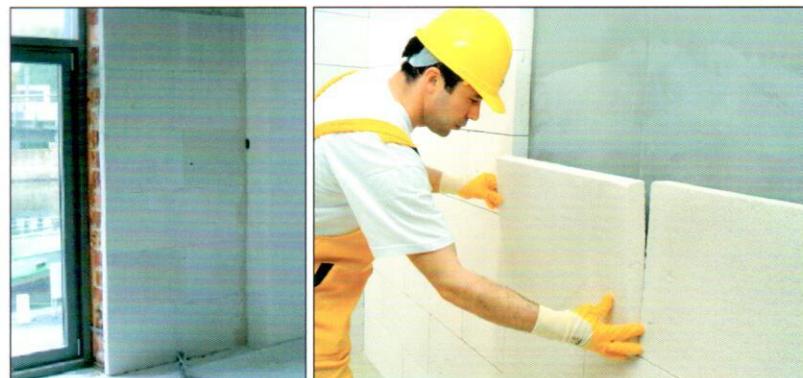
İçten Yalıtım



Şekil 19 - Bina içten ısı yalıtım detayı



Resim 19 - Bina içten ısı yalıtım detayı



Uygulamalar

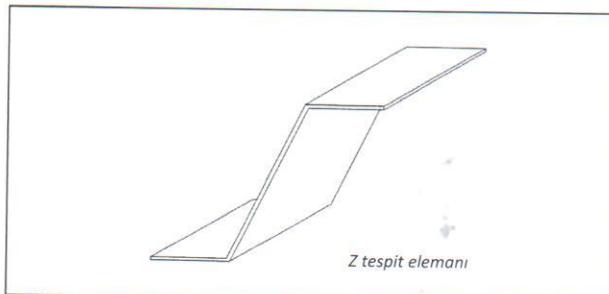


Profilli uygulamalar



2.3. Dolgu Duvar (Sandviç) İSİ YALITIMI:

Sandviç duvar uygulamalarında ısı yalıtım levhaları dış duvarın içe bakan yüzeyine yapıştırıldıktan sonra, iç duvar boşluk bırakılmayacak şekilde örülür. Sandviç duvar yalıtım uygulamalarında iki duvar elemanı yatayda ve düşeyde 50 cm'lik aralıklarla birbirine özel "Z" tespit elemanları bağlanmalıdır.



Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

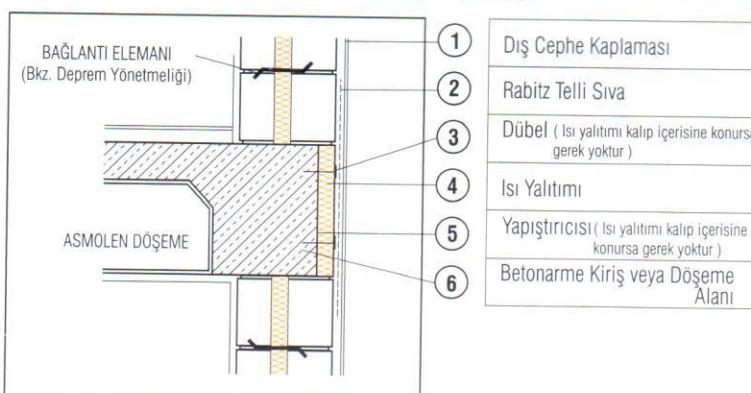
- Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre yoğunlaşma tahkiki yapılarak, sıcak tarafta buhar kesici kullanılıp kullanılmayacağına karar verilmelidir.
- İç duvar bünyesinde kalan, kolon, kiriş, hatıl

döşeme alı vb. ısı köprüsü oluşturabilecek tüm yapı elemanlarının tamamı ısı yalıtımı tabakası ile dıştan kaplanmalıdır. İsi yalıtımı tabakasının tüm cephe boyunca sürekli olması sağlanmalıdır. Aksi halde ısı köprüleri oluşarak ciddi ısı kayipları ile yoğunlaşma ve küflenme gerçekleşir.

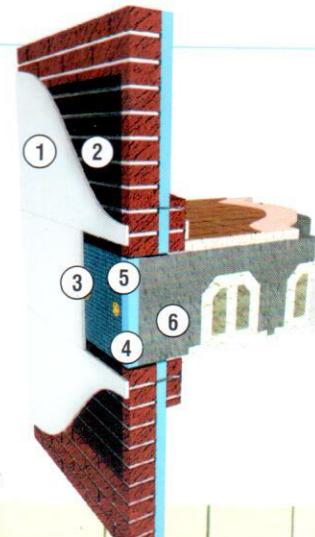
- Tuğla veya siva dış yüzeyinde, buhar direnci yüksek bir kaplama veya boya kullanılmamalıdır. Geçirimsiz tabaka duvarların kurumasını önler, yoğunlaşma ve tuzlanma riskini artırır. Ayrıca duvarın nefes olmasını önler.
- İsi yalıtım malzemesi ile iç duvar dış yüzeyi arasında boşluk bırakılmamalıdır.

Kullanılan İSİ YALITIM Malzemeleri:

- EPS İSİ YALITIM Levhaları,
- XPS İSİ YALITIM Levhaları,
- Taşyünü İSİ YALITIM Levhaları,
- Gazbeton İSİ YALITIM Levhası,
- Rijit Poliüretan / Poliizosiyonürat Levhalar,
- Diğer.



Şekil 20 - Dolgu duvar ısı yalıtım kesiti



Resim 20 - Dolgu duvar ısı yalıtım detayı

- Bu uygulamada kolon, kiriş, hatıl, lento, vb. ısı köprüleri mutlaka yalıtılmalıdır.
- Duvar blokları bağlantı elemanları ile birbirlerine bağlanmalıdır.
- Ayrıca yoğunlaşma analizi yapılarak gerekli önlemler alınmalıdır.

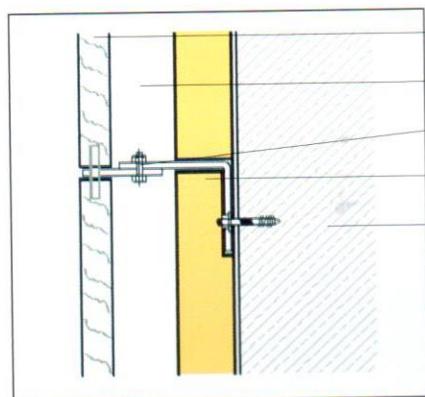


Resim 20a - Dolgu duvar ısı yalıtım detayı



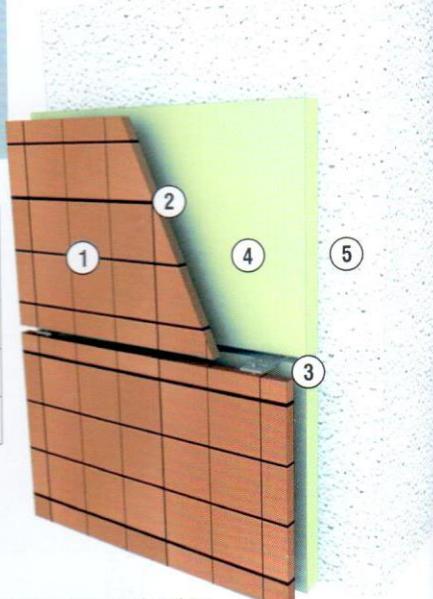
2.4. Giydirme Cephelerde İSİ YALITIMI

- Bu uygulamada yapı kabuğu sıcak tarafta kalır.
- Dış kabuk ile ısı yalıtım malzemesi arasında havalandırma boşluğu bırakılmalıdır.
- Ağır olan dış cephe kaplamaları binanın taşıyıcı sistemine monte edilmelidir.



Şekil 21 - Giydirme cephe ısı yalıtım kesiti

1	Dış Cephe Kaplaması
2	Havalandırma Boşluğu
3	Profil (metal)
4	İSİ YALITIMI
5	DUVAR



Resim 21 - Giydirme cephe ısı yalıtım detayı

3. TAVAN İSİ YALITIMI

3.1. Eğimli Çatı İSİ YALITIMI:

3.1.1. Çatı Arası Kullanılan:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- İSİ yalıtımı, merteklerin üzerine, çatı tahtası üzerine veya mertek aralarına yerleştirilir. Böylece çatı altında ısıtılan kullanılabilir bir mekân oluşur. Mertek üzeri veya çatı üzeri uygulamalarda rijit levhalar, mertek arası uygulamalarda mineral yünler kullanılmalıdır.
- İSİ yalıtımı, merteklerin üzerine veya çatı tahtası üzerine yapılyorsa; levhalar arasında, mahyada ve duvar birleşimlerinde oluşabilecek derz ve boşluklar kapatılmalıdır.
- İSİ yalıtmının mertek aralarına yerleştirilmesi durumunda, ısı yalıtım levhaları ile mertekler arasında boşluk bırakılmamalıdır. Merteklerin üzerinde de İSİ yalıtımı kullanılarak, merteklerin İSİ köprüsü olarak çalışması engellenmelidir.
- Su yalıtım örtüsü iki farklı şekilde kullanılabilir. İSİ yalıtım levhalarının altında veya havalandırma boşluğunun üzerinde buhar direnci yüksek su yalıtım örtüleri kullanılmalıdır. İSİ yalıtım levhalarının üzerinde veya havalandırma boşluğunun altında kullanılacak su yalıtım örtüleri, buharı dışarı atan ancak suyu aşağıya geçirmeyen türde olmalıdır. Doğrudan havalandırma boşluğu

olmaksızın İSİ yalıtımı üzerinde buhar direnci yüksek bir örtü kullanıldığında, içерiden dışarıya çıkmaya çalışan nemli hava, su yalıtım örtüsü altında yoğunlaşmaya neden olur ve damlama yapabilir. Bu yanlış uygulamayı önlemek için İSİ yalıtımı üzerinde nefes alan bir örtü kullanılmalıdır veya alttan buhar kesici uygulaması yapılmalıdır.

- Çatıyı delen tüm boru ve baca kenarları İSİ köprüsü oluşturmayacak ve buhar geçişine izin vermeyecek şekilde yalıtilmalıdır.

Kullanılan İSİ Yalıtım Malzemeleri:

Yalıtım malzemesinin mertek altına, arasına veya üstüne uygulanmasına göre farklı yalıtım malzemeleri kullanılabilir.

Mertek Altına Uygulanan İSİ Yalıtım Malzemeleri:

- EPS Kompozit İSİ Yalıtım Levhaları,
- XPS Kompozit İSİ Yalıtım Levhaları,
- Taşyunlu Kompozit İSİ Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton İSİ Yalıtım Levhası,
- Diğer.

Mertek Arasına Uygulanan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- Taşyunu Isı Yalıtım Levhaları,
- Camyunu Isı Yalıtım Levhaları,
- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

Mertek Üstüne Uygulanan Isı Yalıtım Malzemeleri:

1. Çatı Tahtalı Konstrüksiyonlarda Isı Yalıtımı:

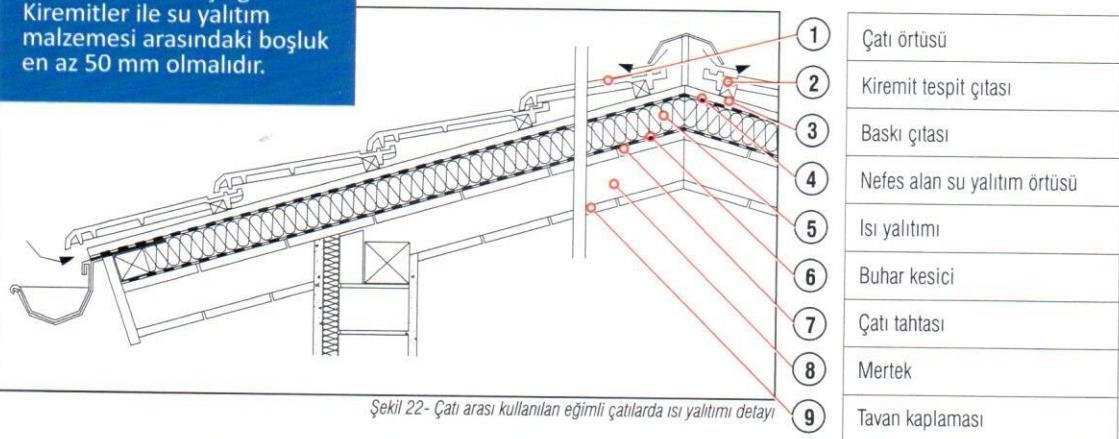
- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyunu Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

2. Çatı Tahtasız Konstrüksiyonlarda Isı Yalıtımı:

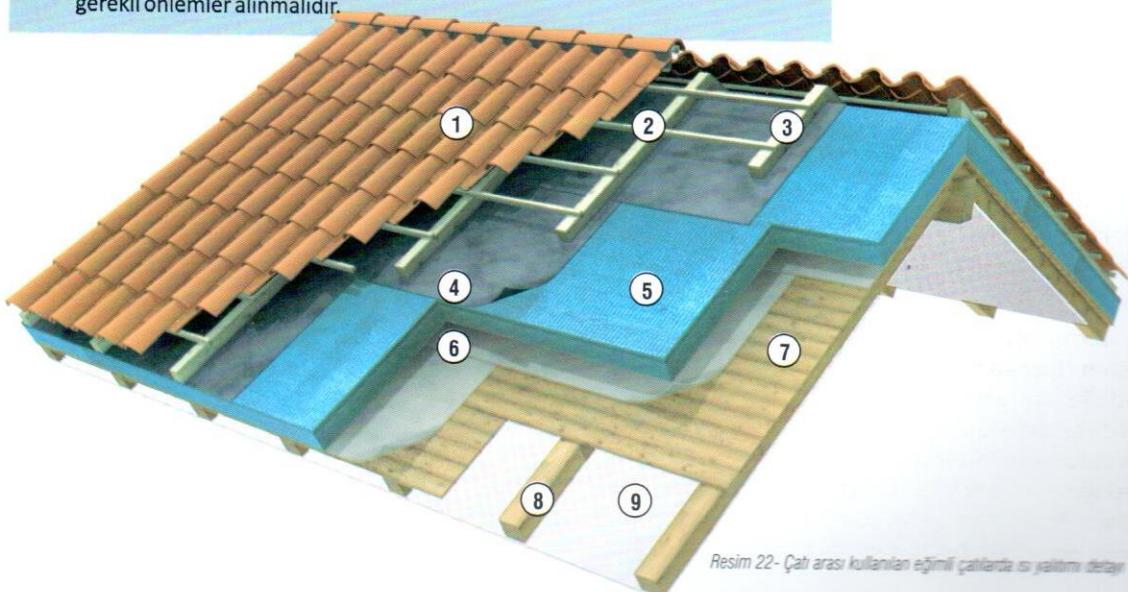
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

DİKKAT

Havalandırma Boşluğu:
Kiremitler ile su yalıtım malzemesi arasındaki boşluk en az 50 mm olmalıdır.



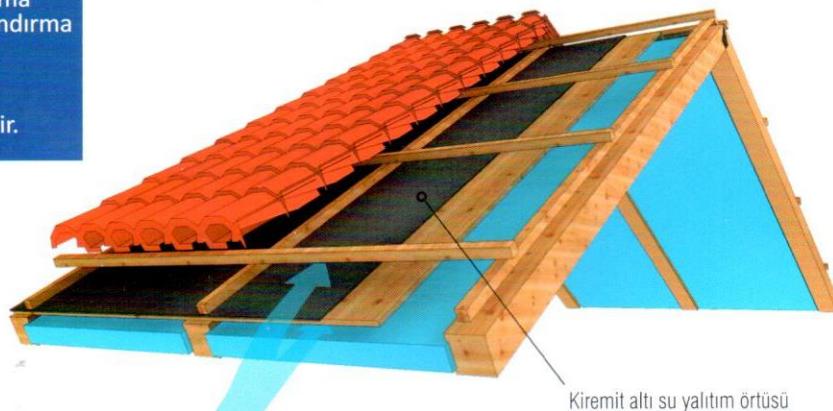
- Isı yalıtımı: mertek arasına, mertek üzerine veya mertek altına uygulanabilir.
- Malzemelerin buhar difüzyon özelliklerine göre yoğunlaşma analizi yapılarak gerekli önlemler alınmalıdır.



Havalandırmalı Çatılar

DİKKAT

- İSİ YALITİMİ ile çatı kaplama tahtası arasında havalandırma boşluğu bırakılmalıdır.
- İSİ YALITİMİNİN ALTINDA buhar kesici kullanılabilir.

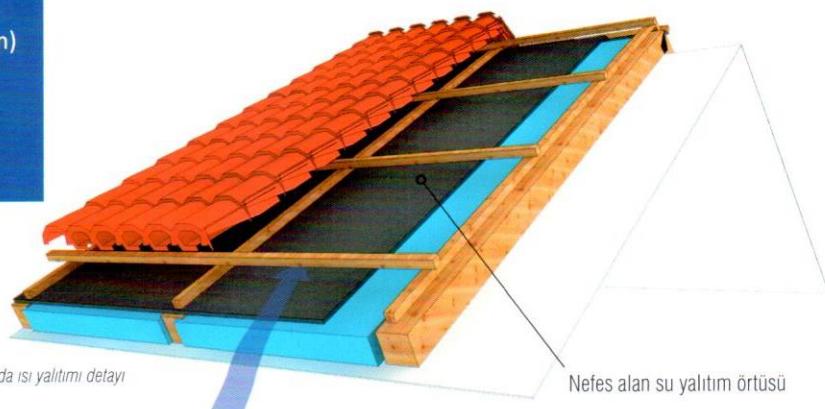


Resim 22a- Havalandırmalı çatılarda ısı yalitim detayı

Havalandırmaz Çatılar

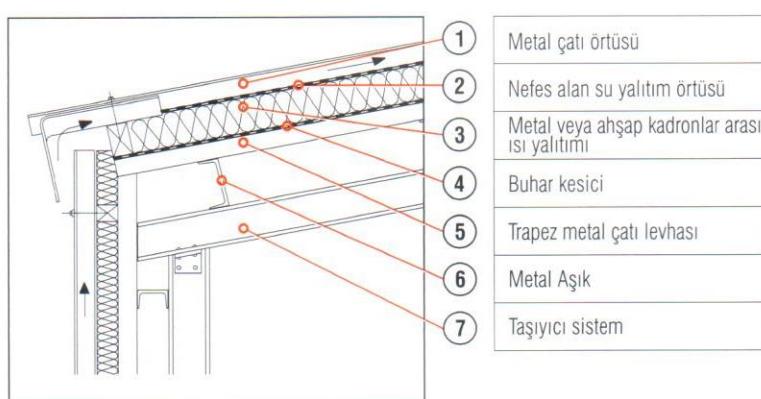
DİKKAT

- İSİ YALITİMİ ile çatı kaplama tahtası arasında özel bir havalandırma aralığı bulunmamaktadır. Çatı kaplamalarının altında oluşan boşluklar (en az 4cm) yeterlidir.
- İSİ YALITİMİNİN ALTINDA buhar kesici kullanılabilir.

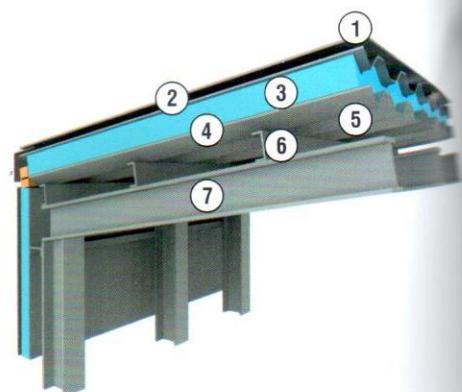


Resim 22b- Havalandırmaz çatılarda ısı yalitim detayı

Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalitimı



Şekil 23- Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalitim kesiti



Resim 23- Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalitim detayı

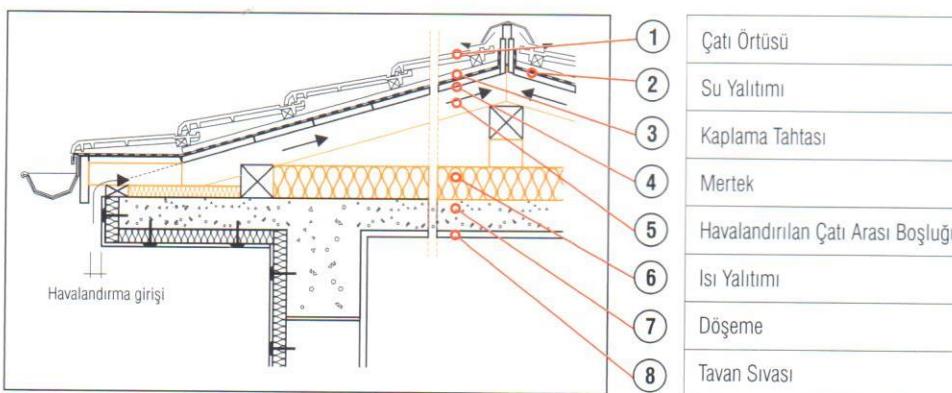
3.1.2. Çatı Arası Kullanılmayan:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- İsı yalitimı, çatı arasında betonarme döşeme üzerine uygulanır. Bu uygulama detayı mevcut ve yeni binalarda, çatı arasında mevcut ısı yalitim yenilenirken veya teras çatı üzerine bir kırma çatı ilave edilirken uygulanabilir.
- Dösemeye serilen ısı yalitimı kalınlığı homojen ve sürekli olmalıdır. Aksi halde arzu edilen ıslı direnç sağlanamayacağından yalitim uygulamaları ile elde edilecek tasarruf miktarı azalır.
- İsı yalitimının uygulanacağı döşeme yüzeyi düzgün değilse, tesviye şapıyla yüzey düzeltilmelidir.
- İsı yalitim malzemelerinin üzerine yük binmesi durumunda, yalitim kalınlığının bozulmaması ve malzemelerin hareket etmemesi için gereken önlemler alınmalıdır.
- Çatı ve ısı yalitimı arasında havalandırma sağlanmalıdır.
- Kış sezonunda bitümlü su yalitim örtüsü ile su yalitimı yapılmış çatılarda, ısı transferi sırasında çatı boşluğununda ısı yalitimı üzerinde bulunan taraftaki soğuk yüzeylerde yoğunlaşma gerçek-

açıklık aynen kalacak şekilde ısı yalitim malzemesi üzerinde boşluk bırakılmalıdır.

- Saçak alnı veya altında bırakılan sürekli açıklık alanlarının toplamına eşit olacak şekilde mahyada havalandırma boşluğu bırakılmalıdır. Çift yönlü kırma çatılarda, eğimin % 35'den yüksek olması veya mahya uzunluğunun 10 m'yi aşması durumunda, mahyadaki boşluğa 5 mm ilave edilmelidir. Tek yönlü kırma çatılarda da benzer önlemler alınmalıdır.
- Döşeme ve ısı yalitimini delip geçen tüm elektrik kabloları vb. etkenlerin çevreleri buhar geçirmeyecek şekilde kapatılmalıdır. Çatı arasına çıkan tüm tesisat ve bacaların etrafındaki boşluklar sıkıca kapatılmalıdır.
- Baca veya tesisatlardan; herhangi bir yoğunlaşma olarak çatı içine akma veya damlamaya imkân bırakmayacak şekilde yalitim yapılarak önlem alınmalıdır.
- İsı köprülerinin önlenmesi için döşeme üzerinde serilen ısı yalitimı, duvar üzerine bindirilerek (saçak alnı veya altından çatı arasına giren havayı



Şekil 23a- Çatı Arası kullanılmayan çatılarda ısı yalitim kesiti

leşebilir. Saçak alnı veya altında 15°C 'den düşük eğimli çatılarda en az 25 mm, 15°C 'den yüksek eğimli çatılarda ise en az 10 mm, sürekli havalandırma boşluğu sağlanmalıdır. Bu boşluk alanları toplamı çatı düzlem alanının 1/500'ünden daha az olmamalıdır.

- Nefes alan su yalitim örtüsüyle yapılmış uygulamalarda, çatı arasının uygun şekilde havalandırılması gereklidir.
- Havalandırma amacıyla bırakılan boşluklarda, böcek kuş vb. canlıların girmesini önlemek amacıyla 3–4 mm gözenekli siva filesi, kafes teli vb. kullanılmalı ancak havalandırmayı engellemedilidir.
- Saçakların iç taraflarında, çatı örtüsü ile dösemeyi birleştigi noktalarda, ısı yalitim malzemesi havalandırmayı engellemeyecek şekilde yerleştirilmeli, saçakta bırakılan sürekli

engellemeyecek şekilde) duvar ısı yalitimı ile ilişkilendirilmelidir.

- Çatı arası soğuk olacağinden, tesisat boruları ve su deposu vb. içinde su hareketi olan tüm tesisat ekipmanlarının mümkün olduğunda buraya konulmaması, konuluyorsa mutlaka ısı yalitimı yapılması gereklidir. Suyun borular veya su deposu içinde donması, boruların patlaması, hem ısı yalitimini olumsuz etkileyebilecek hem de tesisatın yenilenmesini gerektirecektir. Ayrıca soğuk ve sıcak su tesisat borularının yan yana olmamasına dikkat edilmelidir.
- Tüm borular için ne tür ısı yalitimının yapılacağı belirlenmelidir. Su depolarının üst ve yanlarına ısı yalitimı yapılmalıdır. Dösemeye oturduğu yerde ısı yalitimı yapılmasına gerek yoktur. Ancak dösemeye serilen ısı yalitimı su

- deposunun yanlarına döndürülerek ısı yalıtmının sürekliliği sağlanmalıdır. İsi yalitim ek yerleri buhar geçirimsiz bantlar ile kapatılarak yoğunlaşma olması önlenmelidir.
- Çatı arası döşemesine uygulanan ısı yalitim malzemesinin üzerine kesinlikle naylon vb. su buharı geçirmeyen örtüler serilmemelidir.

Kullanılan İsi Yalıtım Malzemeleri:

- EPS İsi Yalıtım Levhaları,
- XPS İsi Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü İsi Yalıtım Şilte / Levhaları,
- Camyünü İsi Yalıtım Şilte / Levhaları,
- İsi Yalıtım Sıvısı,
- Gazbeton İsi Yalıtım Levhası,
- Diğer.

3.2. Teras Çatı İsi Yalıtımı:

3.2.1. Ters Teras:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Bu uygulama, betonarme, metal ve ahşap taşıyıcı konstrüksiyon üzerine yapılabilir. Ayrıca plastik takozlar üzerine serbest karo uygulaması da yapılabilmektedir.
- Duvar ve çatı yalıtmaları birbiri üzerine bindirilerek, ısı köprüleri engellenmelidir. Gerektiğinde parapetlere dıştan ısı yalıtımı uygulaması yapılarak ısı yalıtmının sürekliliği sağlanmalıdır.
- İsi yalıtım levhaları UV ışınlarına maruz kalacak şekilde çiplak olarak bırakılmamalıdır. Parapet kenarlarına döndürülen ısı yalıtım levhaları etek elemanları ile korunmalıdır. Çakıl tabakasının sürekli olması sağlanmalıdır.
- İsi yalıtım levhalarının rüzgâr etkisi ile uçma ve su birikmesi sonucu yüzme etkisine karşı çakıl tabakasının kalınlığı ve çakıl granülometrisi yeterli olmalıdır.
- Özellikle mevcut yapılarda, ısı yalıtım levhalarının tahrif olmasını engellemek amacıyla mevcut su yalıtım örtüsü üzerinde herhangi bir kaplama

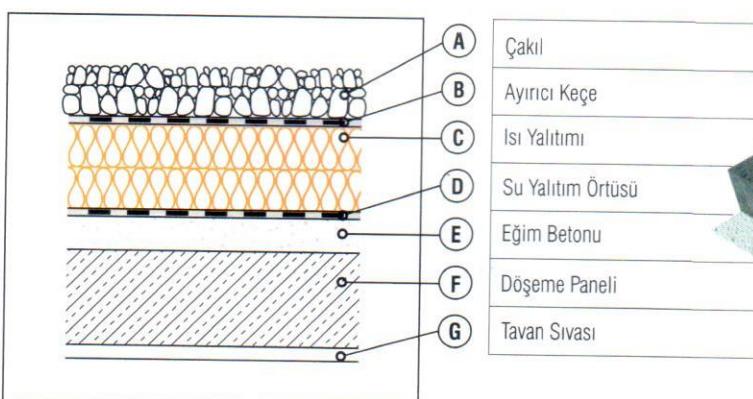
ve/veya temizlenemeyen çıktılar olması durumunda, polietilen köpüğünden mamul levhalar kullanılarak bir yastık tabakası oluşturulmalıdır.

- Küçük çakıl taneleri yağmur etkisi ile levha aralarından aşağıya sızabilir. Bu durum özellikle tek kat su yalıtım örtülerinde sorun yaratabilir. Bunu önlemek amacıyla ısı yalıtım levhaları ile çakıl tabakası arasında jeotekstil keçe kullanılabilir.
- Çatiya eğim verilerek yoğunlaşan suyun su yalıtımı ile süzgeç bireşimlerine doğru akması ve tahliye borusuna verilmesi sağlanmalıdır.

Kullanılan İsi Yalıtım Malzemeleri:

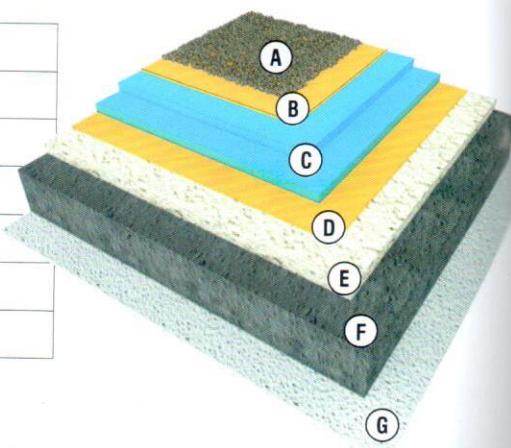
- XPS İsi Yalıtım Levhaları,
- EPS İsi Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton İsi Yalıtım Levhası,
- İsi Yalıtım Sıvısı,
- Diğer.

Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı



Şekil 24- Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti

■ Bu detayda; su yalıtım katmanının dış tarafında kullanılabilen ısı yalıtım malzemeleri (su emmeyecek) kullanılabilir.

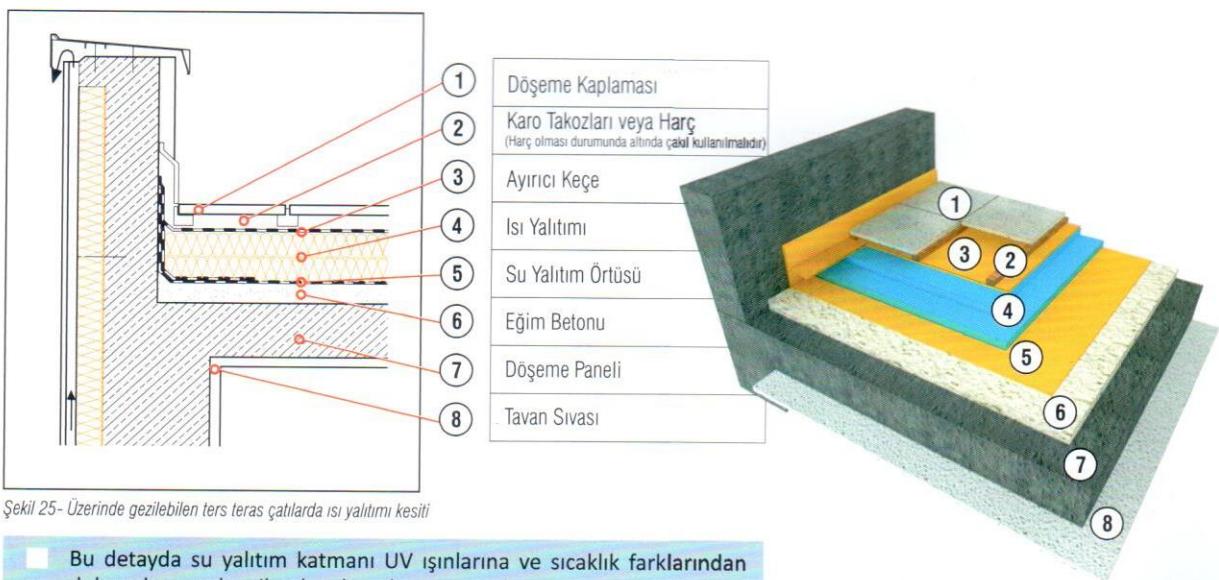


Resim 24- Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımları uygulamaları



Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımları



Şekil 25- Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımları kesiti

Bu detayda su yalıtım katmanı UV ışınlarına ve sıcaklık farklarından dolayı oluşan ısıl gerilmelere karşı korunmuş olur.

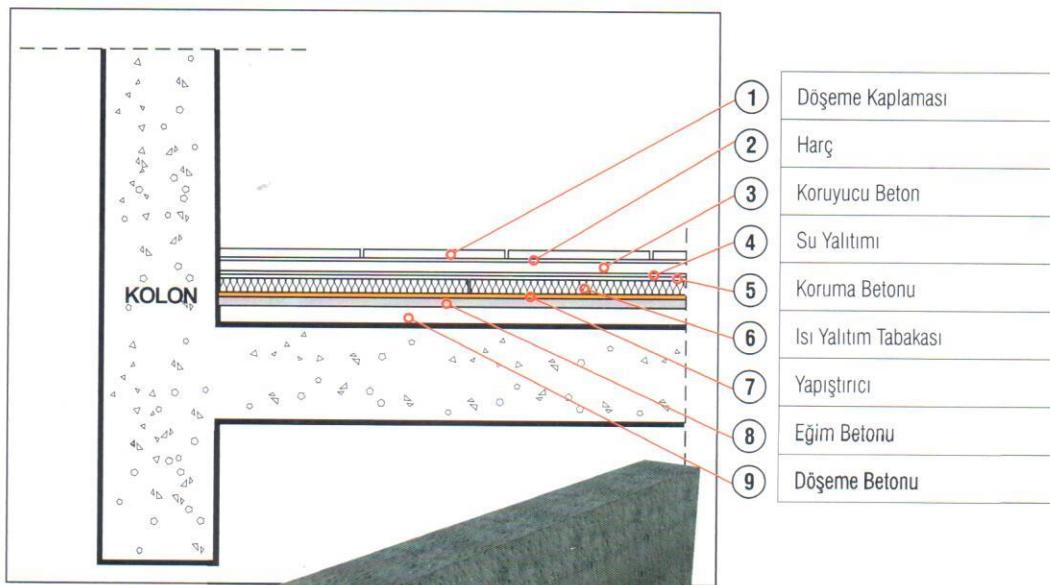
Resim 25- Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımları detayı



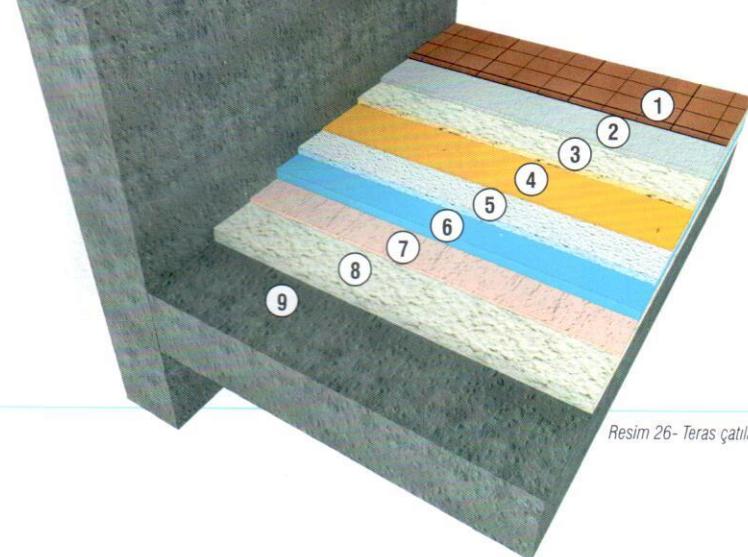
Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımı uygulamaları



Teras Yalıtımı



Şekil 26- Teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti



Resim 26- Teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

D

3.2.2. Geleneksel Teras

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

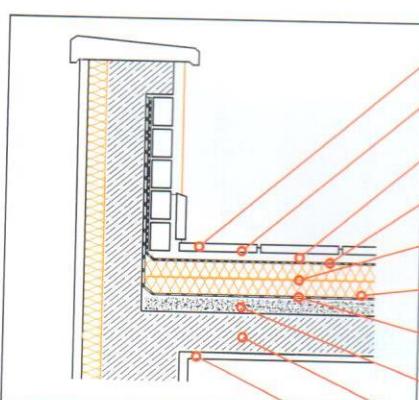
- Sıcak çatılarda, su yalıtım örtüleri en üstte olduğu takdirde, gece-gündüz, yaz-kış sıcaklık farkları dolayısıyla oluşan ısıl şokları azaltmak amacıyla, güneş ışını yansıtıcı ve bir bitiş tabakası ile korunmalıdır.
- Tek kat sentetik su yalıtım örtüleri için ek yerlerinin yapıştırılmasında üretici firmaların tavsiyelerine titizlikle uymalıdır.
- Isıtma - soğutma dönemlerinde su yalıtım örtüsünün daha fazla ıslık maruz kalmaması için taşıma ve su birikmesini önleyecek yeterli sayıda gider bırakılmalıdır.
- Yanmaz ısı yalıtım malzemelerinin kullanılmadığı sıcak çatı uygulamalarında şalom alevi kullanarak yapılan bitümlü örtü tespiti sırasında gerekli yanın güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- İşı yalıtım malzemesinin sürekliliğinin bozulduğu noktalarda, (duvar-çatı birleşim noktaları, boruların çatayı deldiği noktalar vb.) ısı köprüleri oluşur ve bu noktalarda yoğunlaşma gerçekleşir. Çatı-duvar birleşimlerinde ısı yalıtım malzemesinin sürekli olması sağlanmalıdır. Betonarme teras sıcak çatılarda ısı yalıtımı mutlaka parapet kenarlarına döndürülmeli ve duvar ısı yalıtımı ile ilişkilendirilmelidir.

- Çelik konstrüksiyon yapılarında, çatı makası vb. taşıyıcı konstrüksiyonun bulunduğu çatı boşluğunun yan kenarlarında çatı hizasına kadar ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır.
- İşı yalıtımını delip geçen tüm borular mutlaka yalıtılmalıdır. Buhar direnci yüksek yalıtım veya buhar kesici folyo ile birleştirilmiş ısı yalıtım malzemeleri ile su buharının borulara ve yoğunlaşabilecek düşük sıcaklıklı noktalara ulaşması önlenmelidir.
- Su yalıtımının altında yapılan eğim betonu ile suyun süzgece doğru akması ve tahliye borusuna verilmesi sağlanmalıdır.

Kullanılan İşi Yalıtım Malzemeleri:

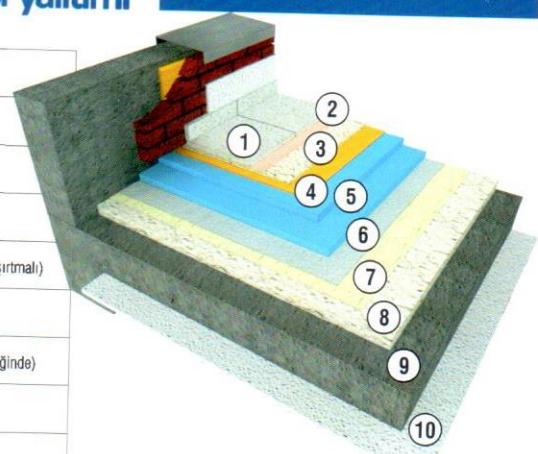
- Taşyunlu İşi Yalıtım Levhaları,
- EPS İşi Yalıtım Levhaları,
- XPS İşi Yalıtım Levhaları,
- Poliüretan Levha,
- Sprey Poliüretan,
- Gazbeton İşi Yalıtım Levhası,
- İşi Yalıtım Sıvısı,
- Diğer.

Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı



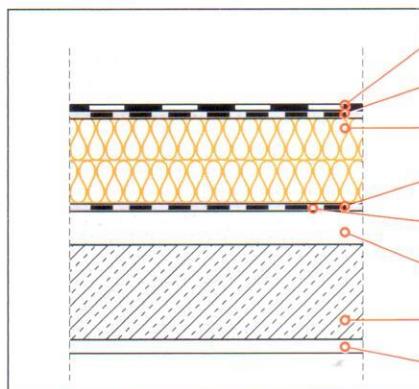
Sekil 27- Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti

Döşeme Kaplaması	1
Harç	2
Koruma Betonu	3
Su Yalıtım Örtüsü	4
İşi Yalıtımı (Çift kat olursa şasırtmalı)	5
Buhar Kesici	6
Buhar Dengeleyici (Gerektiğinde)	7
Eğim Betonu	8
Betonarme Döşeme	9
Tavan Sıvısı	10



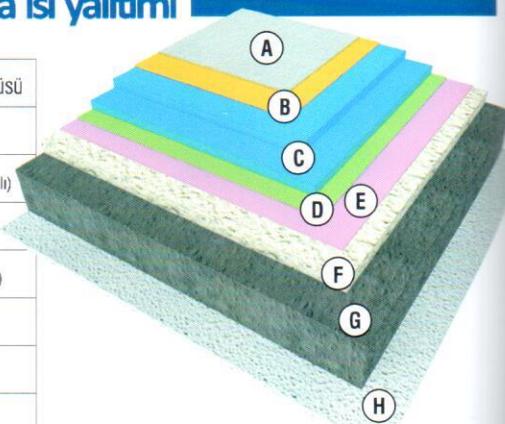
Resim 27- Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

Üzerinde gezilemeyen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımları



Şekil 28- Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda ısı yalıtımları detayı

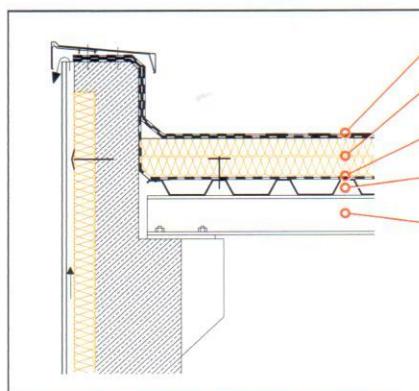
(A)	Mineral Kaplı Su Yalıtımı Örtüsü
(B)	Su Yalıtım Örtüsü
(C)	İşı Yalıtımı (Çift Kat Olursa Şaşırtmalı)
(D)	Buhar Kesici
(E)	Buhar Dengeleyici (Gerektiğinde)
(F)	Eğim Betonu
(G)	Betonarme Döşeme
(H)	Tavan Sıvısı



Resim 28- Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda ısı yalıtımları detayı

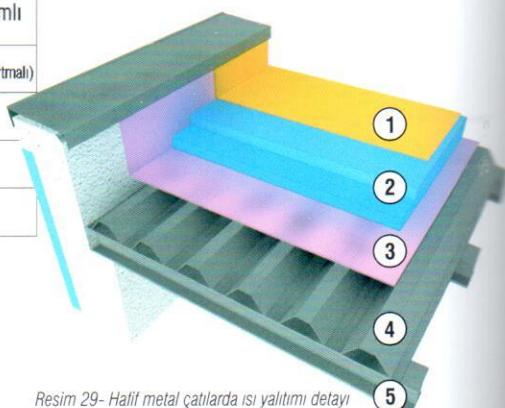
- Bu detayda ısı yalıtımları, dış koşullardan koruma amacıyla üstten su yalıtımlıyla, alttan buhar kesiciyle korunur.

Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları



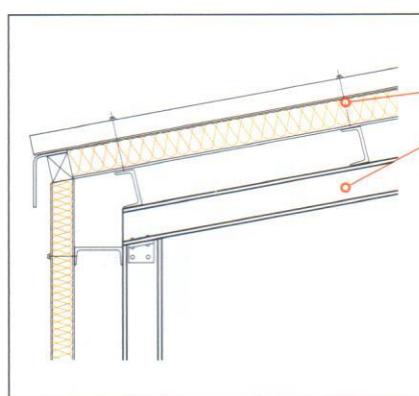
Şekil 29- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları kesiti

(1)	Mineral kaplı veya UV dayanıklı su yalıtım örtüsü
(2)	İşı yalıtımı (Çift kat olduğunda şaşırtmalı)
(3)	Buhar kesici
(4)	Trapez metal örtü
(5)	Taşıyıcı sistem



Resim 29- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları detayı

Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları



Şekil 30- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları kesiti

(1)	İşı yalıtımlı hazır sandviç metal panel
(2)	Taşıyıcı sistem



Resim 30- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımları detayı

- Metal çatıların yalıtmalarında kapalı gözenekli köpük malzemeler veya buhar kesici kaplı mineral lifli yalıtım malzemeleri kullanılabilir.
- Bağlı nemin %65'in üzerinde olduğu yerlerde mekanik tespit elemanları paslanmaz olmalıdır.

4 - İSİ YALITIM SIVA UYGULAMALARI



Yapıların dış cephe yüzeylerinde, kaba siva, ince siva, tuğla tünel kalıp, bims, gaz beton, ahşap, brüt beton, boyalı yüzeylerde, iyi tutuculuk ve taşıyıcılık sağlar.



Yapıların iç cephe yüzeylerinde, kolon ve kirişlerinde, kaba siva, ince siva, bims, gaz beton, ahşap, brüt beton, alçı pan, boyalı yüzeylerde, iyi tutuculuk ve taşıyıcılık sağlar.



Teras çatı, döşeme ve tavan uygulamalarında iyi tutuculuk ve taşıyıcılık sağlar.



Resim A1- İçten ısı yalıtım detayı

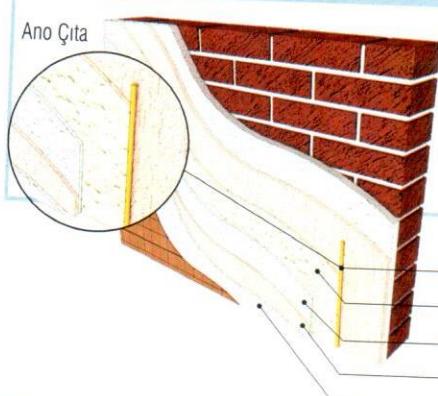
İçten Isı Yalıtımı



- Ano Çita
- 1.kat Isı Yalıtım Sivası
- 2.kat Isı Yalıtım Sivası
- Sonkat

Dıştan Isı Yalıtımı

Mevcut Oturulan Bina



Resim A2- Dıştan ısı yalıtımı detayı

Yeni Bina

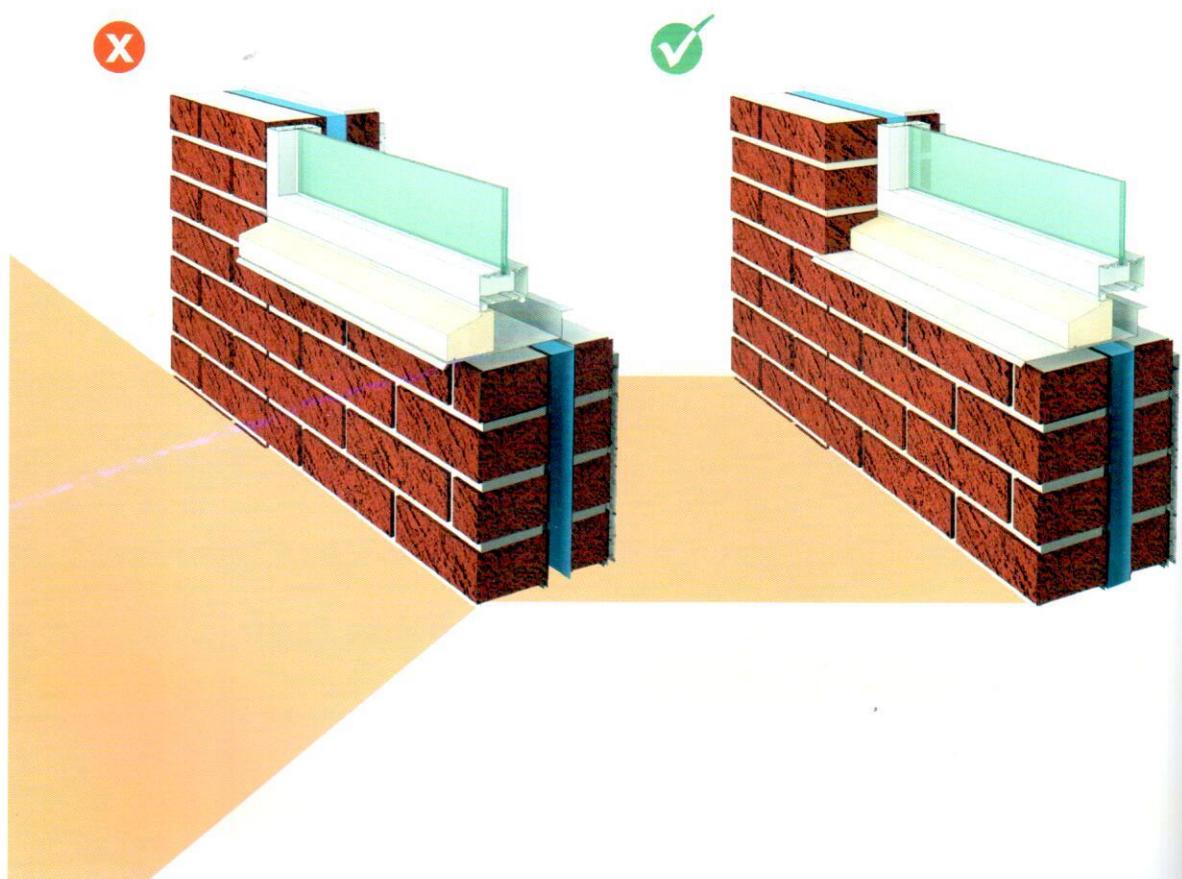
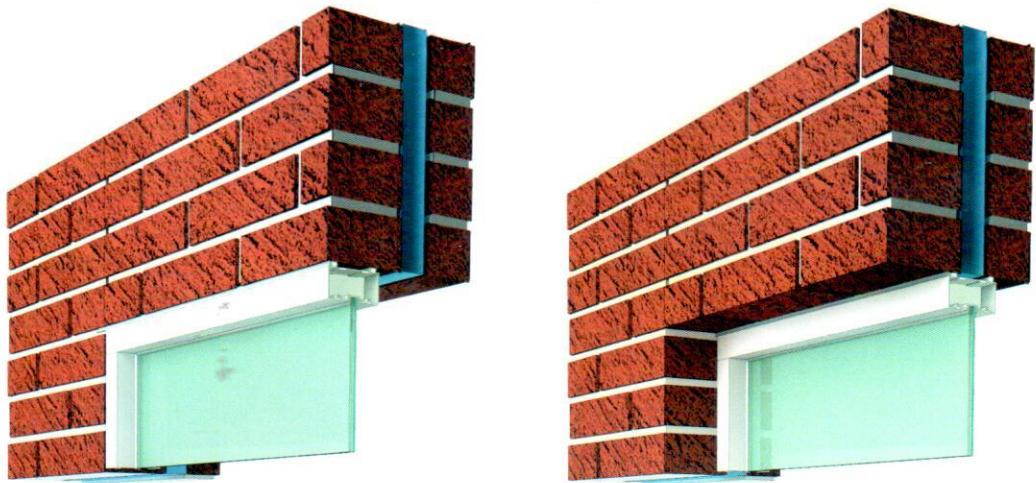


- Ano Çita
- Isı Yalıtım Sivası
- Dekoratif Taş Dokunuşu Siva
- Dış Cephe Boyası

Resim A3- Dıştan ısı yalıtımı detayı

5. İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMALARI

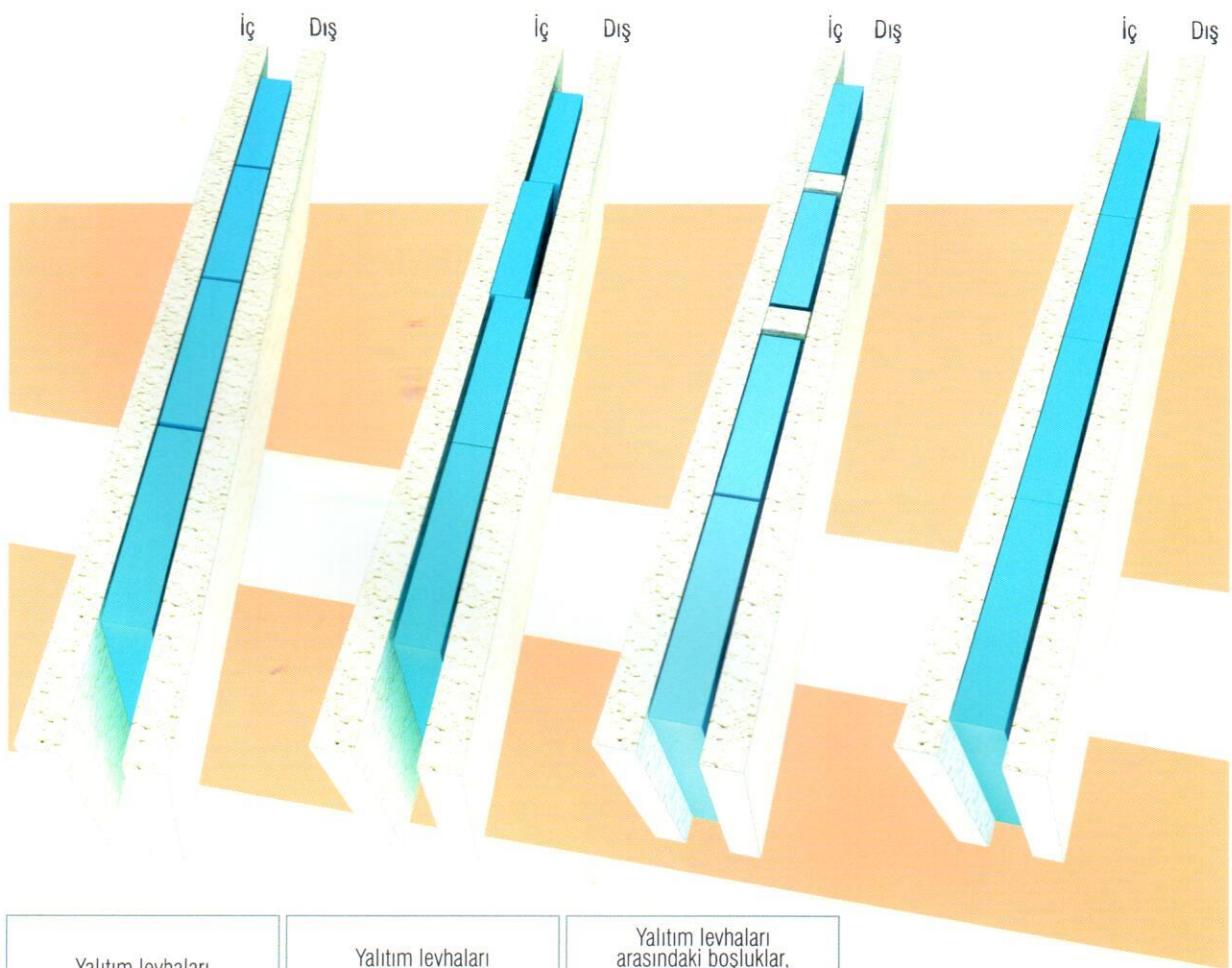
PENCERE İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Resim 31- Pencelerde ısı köprüsü uygulaması detayı

D

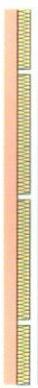
DOLGU DUVAR ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Yalıtım levhaları
arasındaki boşluklar

Yalıtım levhaları
ve iç yüzeyi
arasındaki boşluklar

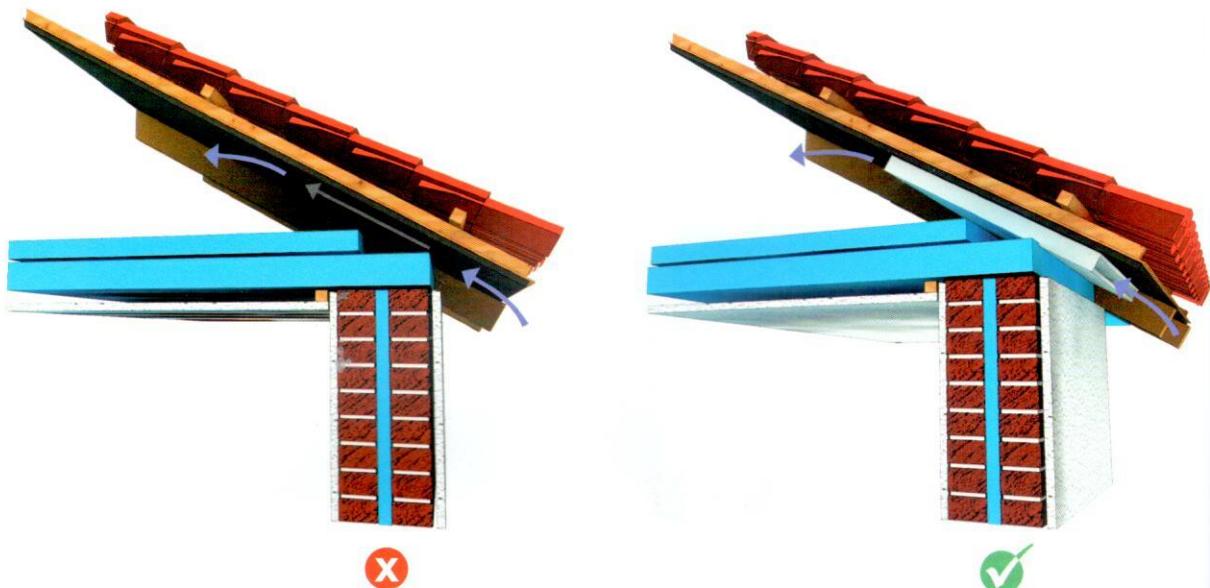
Yalıtım levhaları
arasındaki boşluklar,
Yalıtım levhaları ve
yapı bilesenleri
arasındaki boşluklar



Resim 32 - Dolgu duvar isi yalitim hatalari ve doğru uygulama detayı

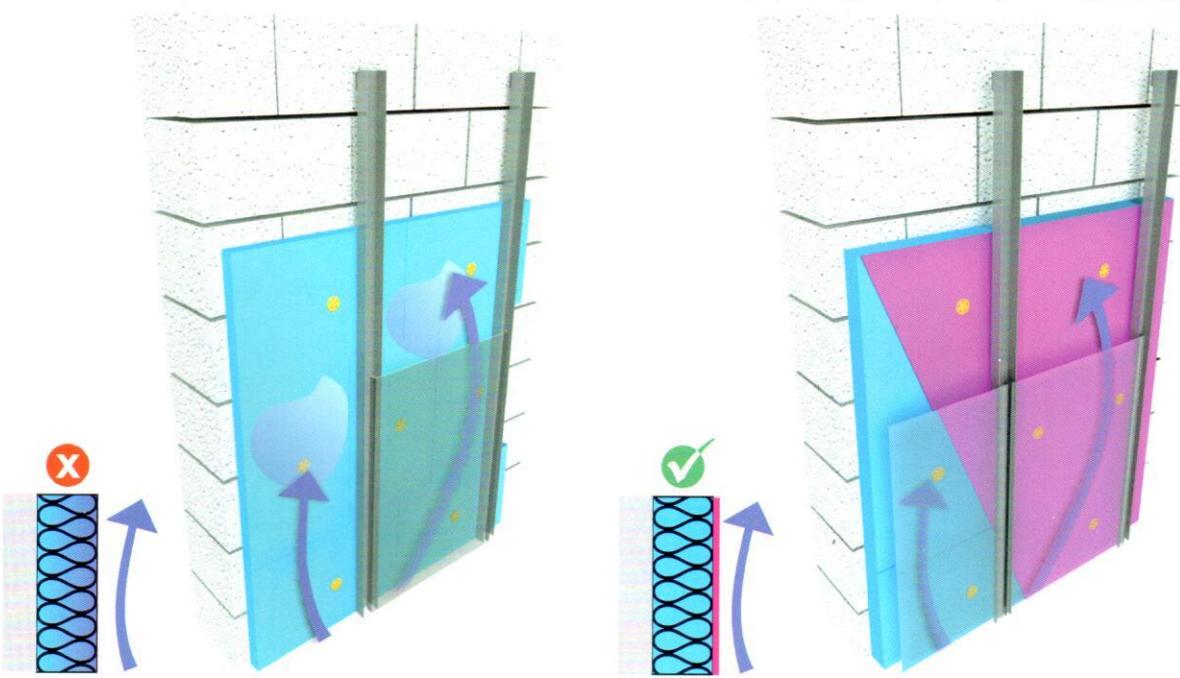
D

ÇATI İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Resim 32 - Çatı ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

DIŞ CEPHE DUVAR GIYDİRME İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI

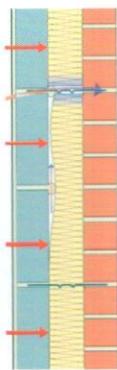


Rüzgar etkisinin, rüzgar koruyucu olmadan,
yalıtım üzerinde bir soğutma etkisi vardır.
Yalıtımın ısı direnci azalır.

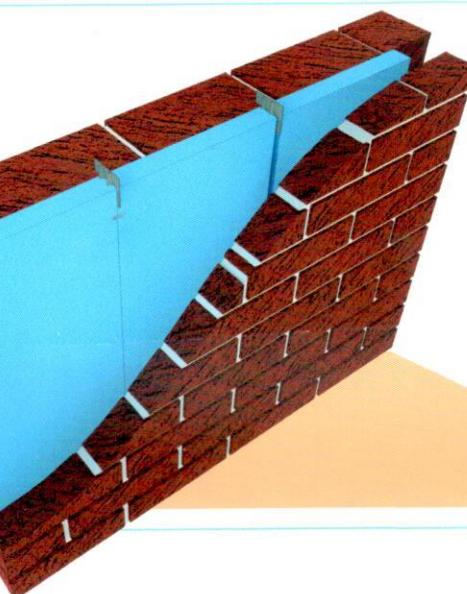
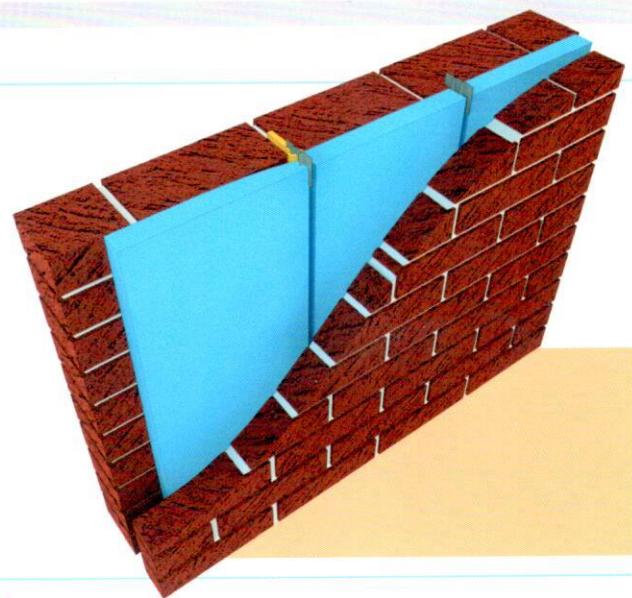
Rüzgar etkisinin, rüzgar koruyucu sayesinde
yalıtım üzerinde herhangi bir soğutma etkisi olmaz.
Yalıtımın ısı direnci korunur.

D

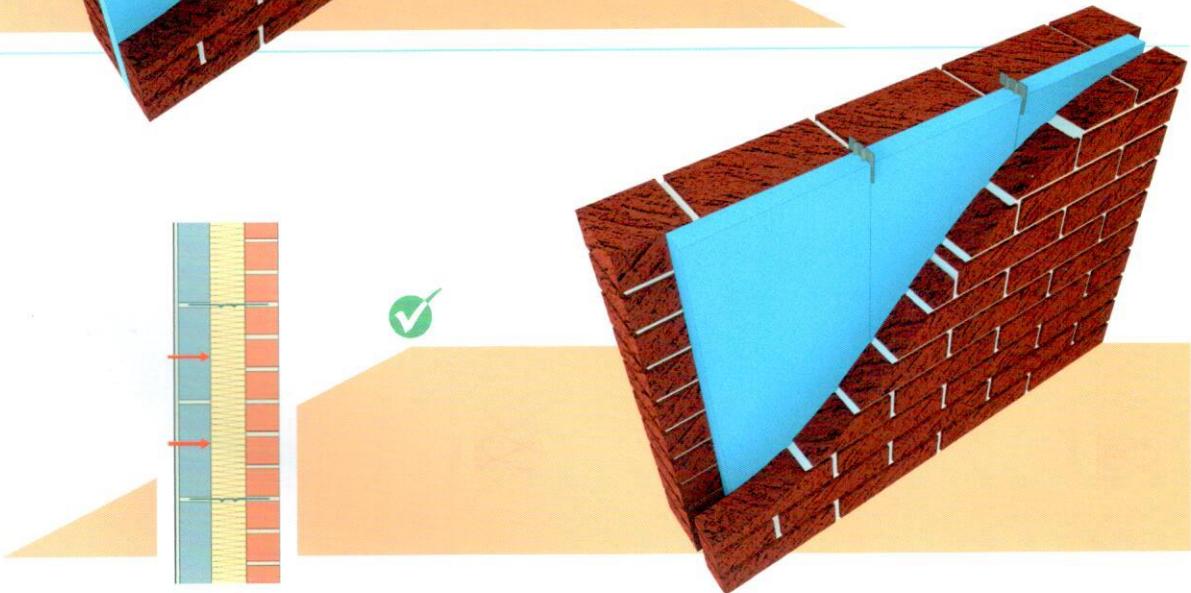
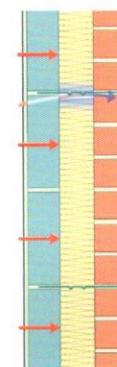
DOLGU DUVAR İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



✗

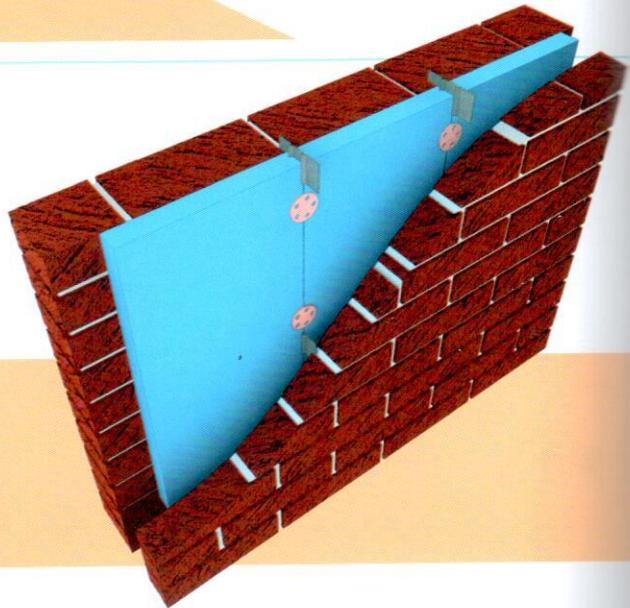
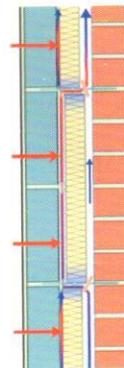
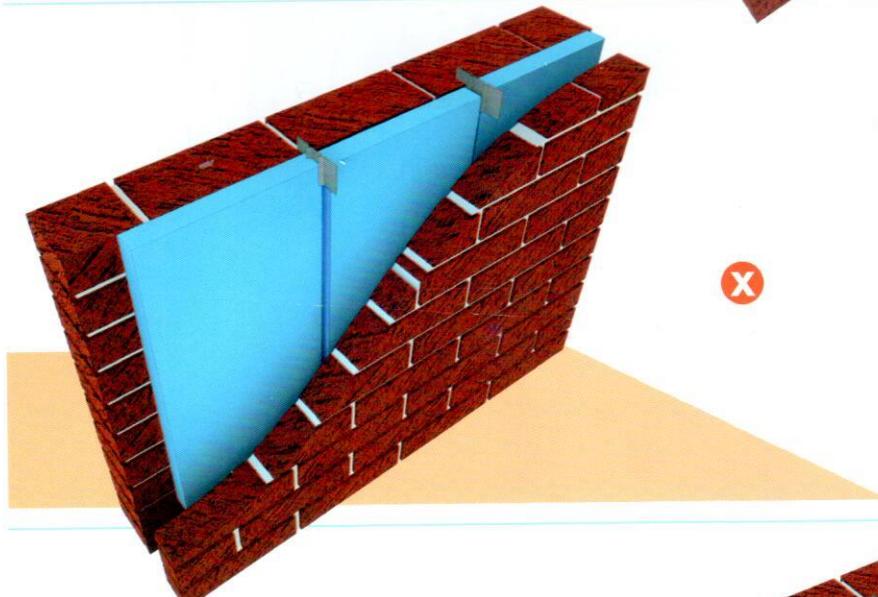
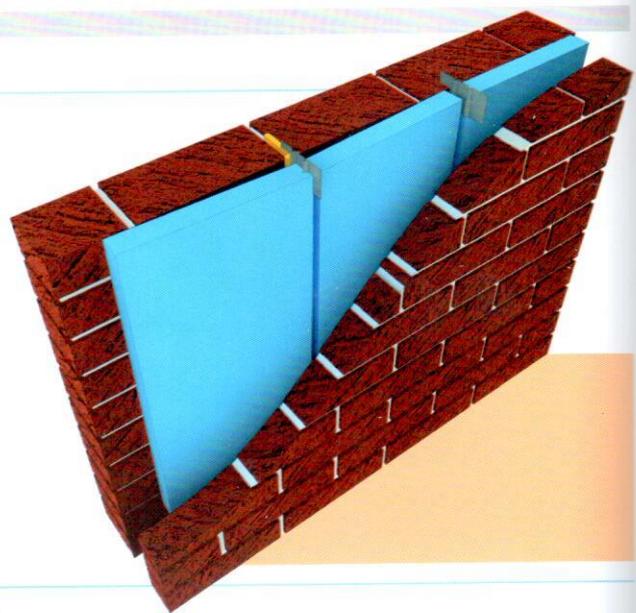
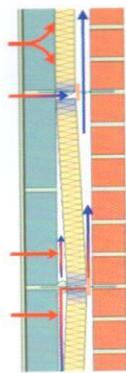


✗



Resim 34a - Dolgu duvar ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

DOLGU DUVAR İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



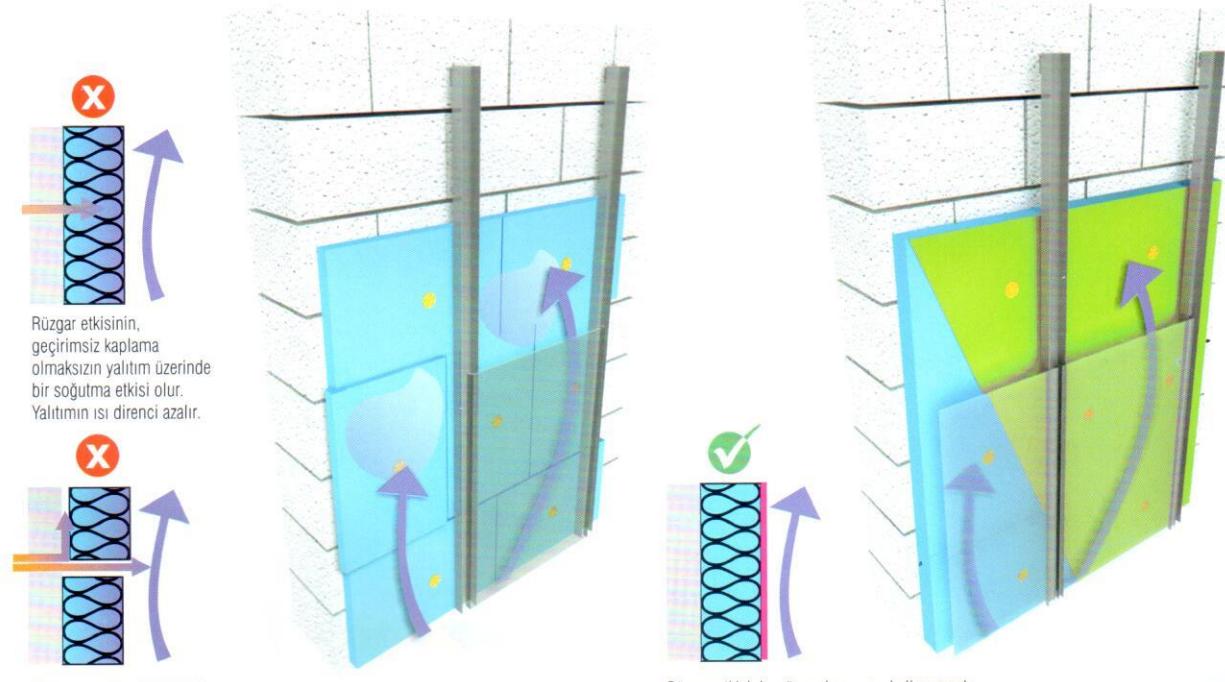
D

Resim 34b - Dolgu duvar ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları



Resim 35 - İç cephe duvar kaplama
ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

DIŞ CEPHE DUVAR GİYDİRME İSİ KÖPRÜSÜ UYGULAMASI

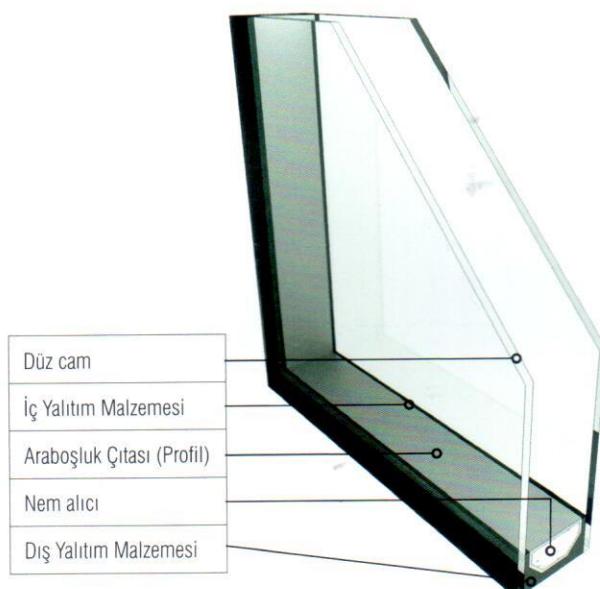


Rüzgar etkisinin, rüzgar koruyucu kullanımında
yalıtım üzerinde herhangi bir soğutma etkisi olmaz. Duvara tam temas ve yalıtım
plaklarının sıkılıkları takılması yalıtımın ısı direncini korur.

Resim 36 - Dış cephe duvar giydirmeye ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

6. PENCERELERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Yalıtım camı, iki veya daha çok sayıda cam plakanın aralarında kuru hava veya argon gazını barındıracak şekilde fabrika şartlarında birleştirilmesiyle oluşturulur. Cam plakalar ve alüminyum ara boşluk çitası, iç yalıtım malzemesi (butil/poliisobutilen) kullanılarak birleştirilmeli ve yalıtım camının sızdırmazlığının sağlanması için dış yalıtım malzemesi (polisüfid, poliüretan veya silikon) uygulanmalıdır.



Şekil 31- Yalıtım camı kesiti

Düşük Yayınlı Isı Kontrol Kaplamalı Camlarla Üretilen Yalıtım Camları

Düşük yayınımlı ısı kontrol kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları iç mekanda bulunan radyatör, soba gibi ısı kaynaklarından yayılan ışığı tekrar içeriye yansıtarak bina içinden dışarıya olan ısı kaçışını %50 oranında azaltmaktadır.

Isı kontrol kaplamalı cam, düzcamaya göre yüzeyinde bulunan kaplama sayesinde;

- Isı kayıplarını standart çiftcama göre %50 oranında azaltır ve yakıt giderlerinden tasarruf sağlar.
- Şeffaf kaplama gün ışığını engellemez.
- Cam yüzeyinde oluşan buğulanmaları geciktirir.
- Pencere önlerinin kışın soğuk olmasını öner.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

Türkiye'de üretilen ısı kontrol kaplamalı yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk

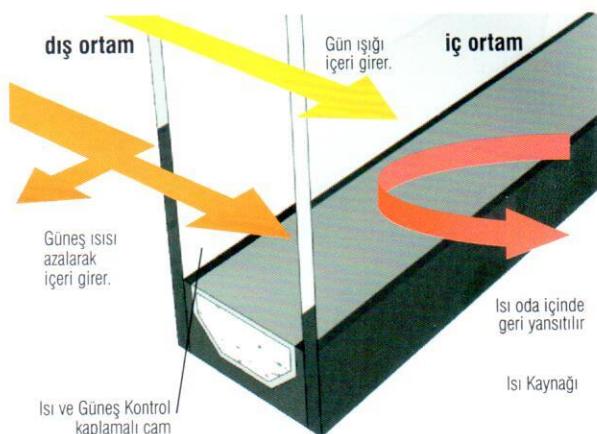
dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları Tablo 1'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayısı) TS EN 673 (W/m ² K)	
	kuru hava	argon
12	1,6	1,3
16	1,3	1,1

Tablo 1. Isı kontrol kaplamalı yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Düşük Yayınlı Isı ve Güneş Kontrol Kaplamalı Camlarla Üretilen Yalıtım Camları

Düşük yayınımlı ısı ve güneş kontrol kaplamalı camlarla üretilen yalıtım camları gün ışığını içeri geçirirken güneşin ısısını %40 oranında azaltarak içeri almaktadır. Düşük yayınımlı ısı ve güneş kontrol kaplamalı cam, güneş kontrol özelliğine ilave olarak ısı yalıtımı da sağlamaktadır.



Şekil 32- Isı ve Güneş Kontrol Kaplamalı Yalıtım camı

Isı ve güneş kontrol kaplamalı cam, düzcamaya göre yüzeyinde bulunan kaplama sayesinde;

- Isı kayıplarını standart çiftcama göre %50 oranında azaltır ve yakıt giderlerinden tasarruf sağlar.
- Standart çift cama göre içeri giren güneş ısısını %40 oranında azaltır ve klima kullanımından doğan elektrik giderlerinden tasarruf sağlar.
- Şeffaf kaplama gün ışığını engellemez.
- Cam yüzeyinde oluşan buğulanmaları geciktirir.

- Pencere önlerinin kışın soğuk olmasını öner.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

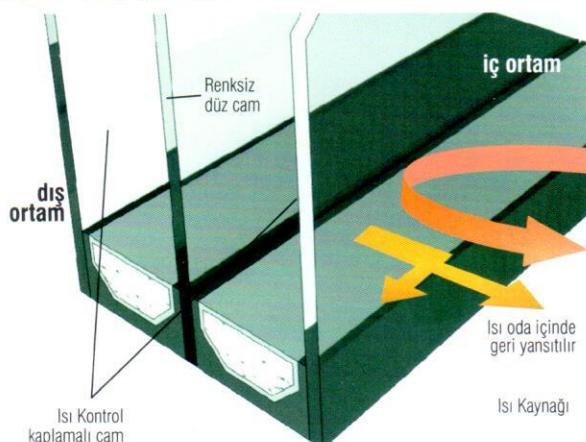
Türkiye'de üretilen ısı ve güneş kontrol kaplamalı yalıtım camlarının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 2*'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (İşi Geçirgenlik Katsayı) TS EN 673 (W/m ² K)	
	kuru hava	argon
12	1,6	1,3
16	1,3	1,1

Tablo 2. İsi kontrol kaplamalı yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Düşük Yayınımlı İsi Kontrol Kaplamalı Camlarla Üretilen Üçlü Yalıtım Camları

Her iki plakası ısı kontrol kaplamalı cam olan çift ara boşluklu üçlü yalıtım camı ünitesidir. İsi kontrollü kaplama dış çamın iç yüzeyinde (2.yüzey) ve iç camın iç yüzeyinde (5.yüzey) kullanılmalıdır.



Şekil 33- İsi Kontrol Kaplamalı Üçlü Yalıtım camı

Her iki plakası ısı kontrol kaplamalı cam olan çift araboşluklu üçlü yalıtım camı ünitesi, düzçama göre yüzeyinde bulunan kaplama sayesinde;

- Isı kayıplarını standart çift cama göre %77 oranında azaltır ve yakıt giderlerinden tasarruf sağlar.
- Şeffaf kaplama gün ışığını engellemez.
- Cam yüzeyinde oluşan buğulanmaları geciktirir.

- Pencere önlerinin kışın soğuk olmasını öner.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

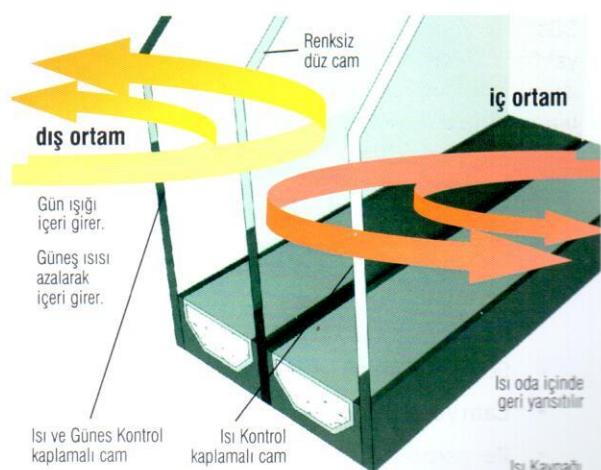
Türkiye'de üretilen ısı kontrol kaplamalı üçlü yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 3*'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (İşi Geçirgenlik Katsayı) TS EN 673 (W/m ² K)	
	kuru hava	argon
9	1,2	0,9
12	0,9	0,7
16	0,7	0,6

Tablo 3. İsi kontrol kaplamalı üçlü yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Düşük Yayınımlı İsi ve Güneş Kontrol Kaplamalı Camlarla Üretilen Üçlü Yalıtım Camları

Bir plakası ısı ve güneş kontrol kaplamalı cam, bir plakası da ısı kontrol kaplamalı cam olan çift araboşluklu üçlü yalıtım camı ünitesidir. İsi ve güneş kontrol kaplama dış çamın iç yüzeyinde (2.yüzey) ve ısı kontrol kaplama iç camın iç yüzeyinde (5.yüzey) kullanılmalıdır.



Şekil 34- İsi ve Güneş Kontrol Kaplamalı Üçlü Yalıtım camı

Her iki plakası ısı ve güneş kontrol kaplamalı cam olan çift araboşluklu üçlü yalıtım camı ünitesi, düzçama göre yüzeyinde bulunan kaplama sayesinde;

- Isı kayiplarını standart çiftcama göre %77 oranında azaltır ve yakıt giderlerinden tasarruf sağlar.
- Standart çift cama göre içeri giren güneş ısısını %48 oranında azaltır ve klima kullanımından doğan elektrik giderlerinden tasarruf sağlar.
- Şeffaf kaplama gün ışığını engellemez.
- Cam yüzeyinde oluşan buğulanmaları geciktirir.
- Pencere önlerinin kışın soğuk olmasını öner.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

Türkiye'de üretilen ısı ve güneş kontrol kaplamalı üçlü yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 4*'de verilmektedir.

Pencerelerin Isı Geçirgenlik Katsayıları ($U_{pencere}$)

- Yalıtım camlarının ara boşluk genişliği,
- Yalıtım camlarının ara boşluk dolgusu,
- Camların yayının değerine ve
- Doğramaların $U_{doğrama}$ değerleri ile saptanmaktadır.

U_{cam} katsayılarının çeşitli doğrama tipleriyle birleştirilmesi sonucunda oluşturulabilecek $U_{pencere}$ değerleri *Tablo 5*'de gösterilmektedir.

$U_{doğrama}$ (W/m ² K)	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
U_{cam} (W/m ² K)	$U_{pencere}$ (W/m ² K)								
Çiftcam	3,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,5	3,3	3,4
	2,9	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,6
	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,3
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,6
Üçlü cam	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	2,3
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2	2,2	2,4	2,9
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	2,0
	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,8

Tablo 5. Pencere sistemlerinin (cam + doğrama) U değerleri

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayı) TS EN 673 (W/m ² K)	
	kuru hava	argon
9	1,2	0,9
12	0,9	0,7
16	0,7	0,6

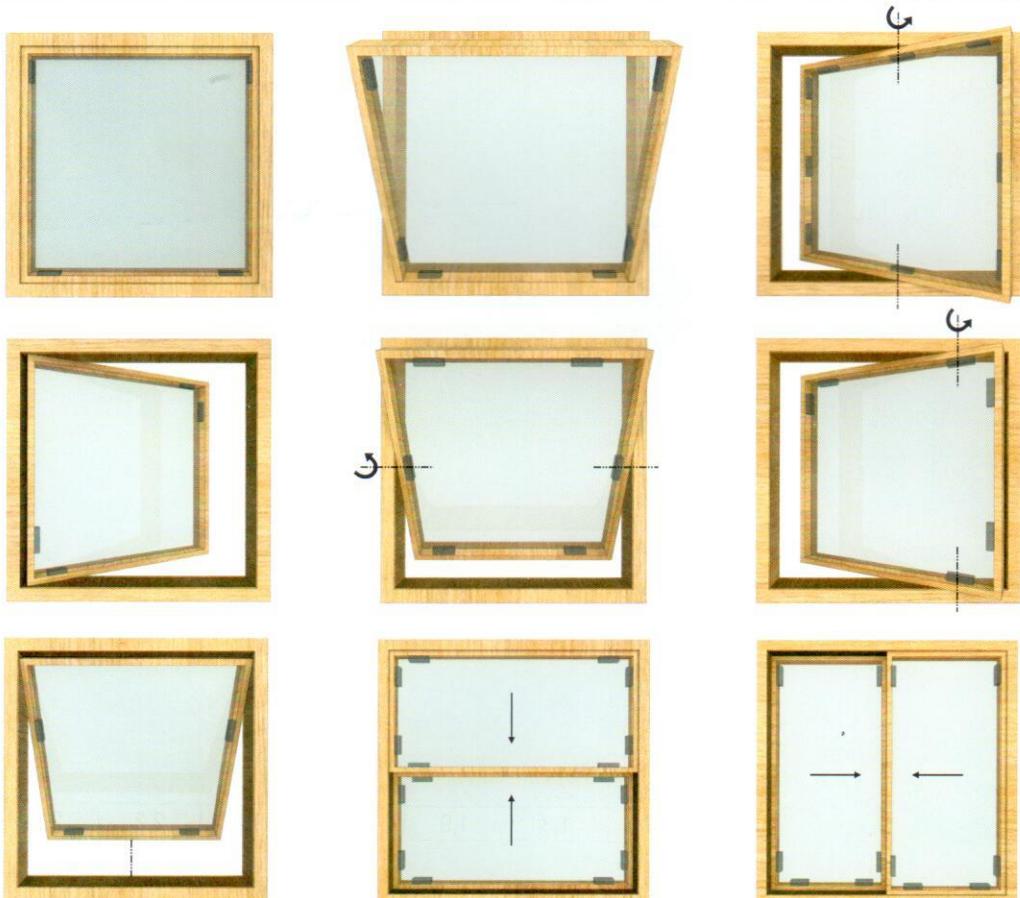
Tablo 4. Isı ve güneş kontrol kaplamalı üçlü yalıtım camının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları

Cam Montajı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Yalıtım camının dış yalıtım malzemesi, güneş ışınlarının etkilerinden (UV) korunacak şekilde çita, epdm, silikon vb. montaj elemanlarıyla tamamen örtülmüş olmalıdır.
- -30°C ile $+80^{\circ}\text{C}$ aralıkları dışındaki cam yüzeyi sıcaklıklarını ile karşı karşıya kalabilecek olan yalıtım camları sipariş aşamasında belirlenmiş olmalıdır. Söz konusu yalıtım camlarında dış yalıtım malzemesi olarak silikon kullanılmalı ve/veya silikon üreticilerinden ürünlerinin sorunsuzca kullanılabileceği maksimum hizmet sıcaklığı ile ilgili yazılı teyit alınmalıdır.
- Yalıtım camının dış yalıtım malzemesi kalıcı ıslaklıktan korunmuş olmalı, cam yuvalarında su tahliye düzeni bulunmalıdır.
- Cam yuvası derinliği 18-20 mm olmalıdır.
- Cam yuvası genişliği, yalıtım camının nominal kalınlığı + yalıtım camının her iki yüzündeki destek ve sızdırmaz dolgu veya filıl kalınlığı + yalıtım camında ön görülen kalınlık toleranslarını hesaba katabacak şekilde olmalıdır.
- Doğrama sistemleri, kiriş sehimleri, dilatasyon kaymaları gibi yapı hareketlerinden camı koruyacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Pencere profilleri, camdan gelecek tasarım yüklerini yapıya güvenle aktarabilecek ve cam sehimlerinin müsaade edilebilir limitlerin üstüne çıkmasına izin vermeyecek mukavemetle sahip olmalıdır.
- Takozlamanın aşağıdaki şemaya göre yapılması camın gerektiği şekilde dengelenmesi ve açılır kanat sarkmalarının önlenmesi bakımından yararlıdır.

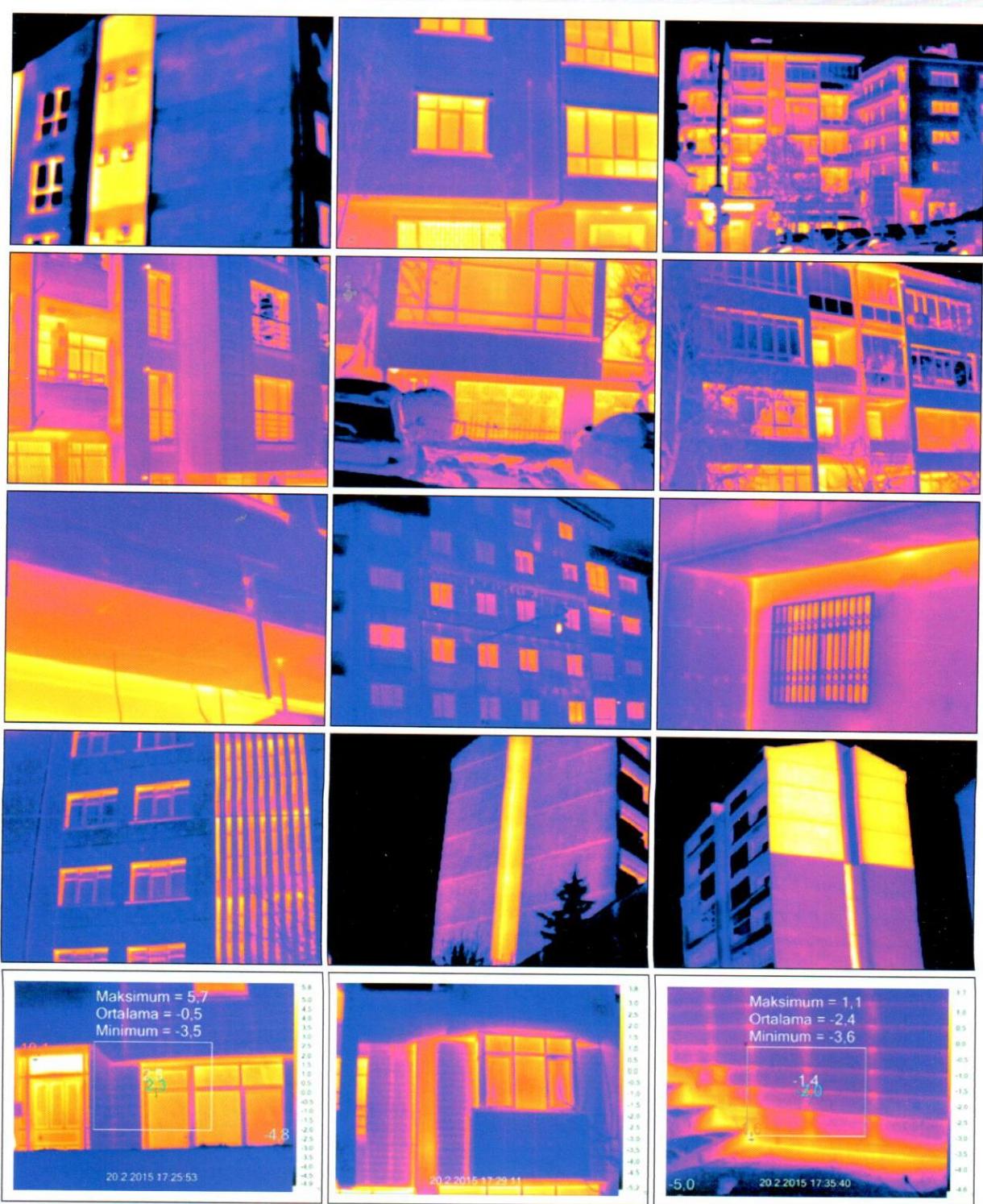
Takozlama Prensipleri



- Taşıyıcı takozlar normal olarak yalıtım camının köşelerinden bir takoz boyu içeriye yerleştirilir
- Takozların uzunluğu ortalama 80-100 mm; enleri ise, camların her ikisinin de desteklenmesi bakımından yalıtım camının kalınlığından 2 mm fazla olmalıdır.

D

HATALI İSİ YALITIM UYGULAMALARI TERMAL KAMERA GÖRÜNTÜLERİ



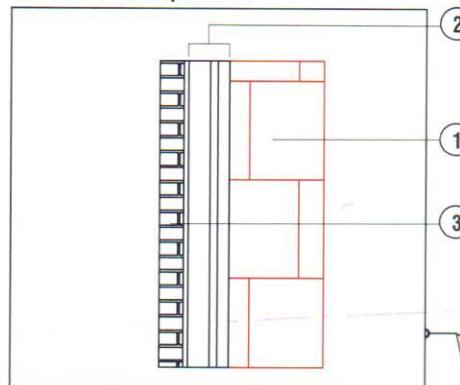
E

■ Resimlerdeki açık renkler ısı kayıplarının olduğu yüzeyleri göstermektedir.

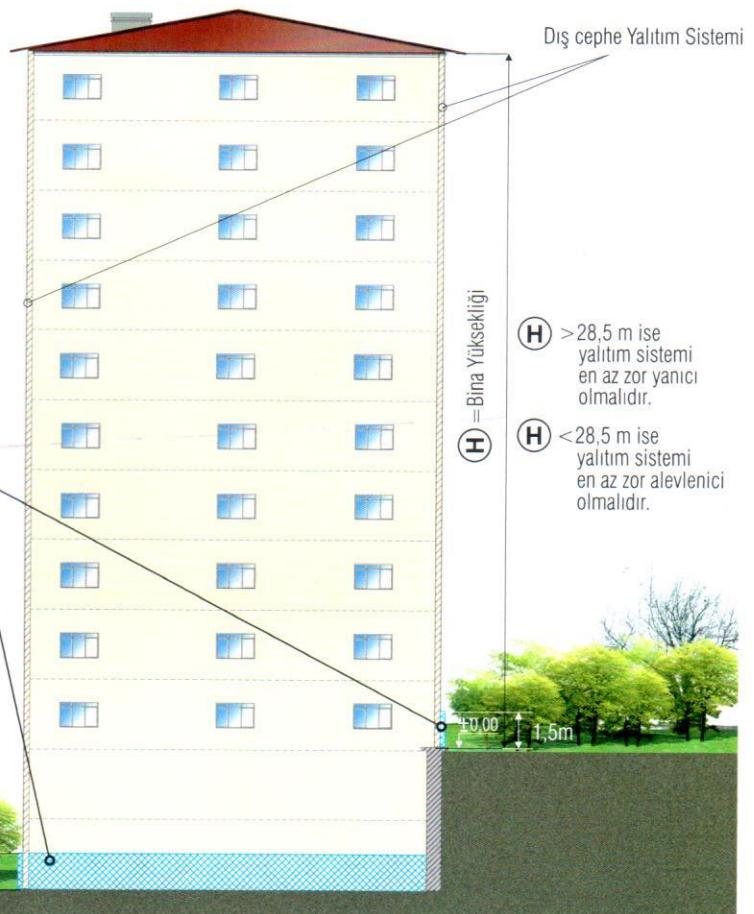
BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK

Dış cephelerin, bina yüksekliği 28.50 m'den fazla olan binalarda zor yanıcı malzemeden ve diğer binalarda ise en az zor alevlenici malzemeden olması gereklidir.

Zemin Kotu Kaplaması



- ① Duvar veya betonarme perde vb.
- ② Isı yalıtım sistemi
- ③ Hiç yanmaz malzeme kaplaması



DİKKAT

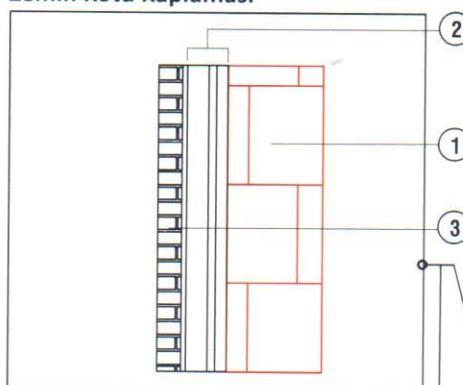
Dış cephesi zor alevlenici malzeme veya sistemden oluşan, yüksekliği 28,50 m'den az olan binalarda, tabii veya tavsiye edilmiş zemin kotu üzerindeki 1,5 m mesafe hiç yanmaz malzeme ile kaplanmalıdır.



DİKKAT

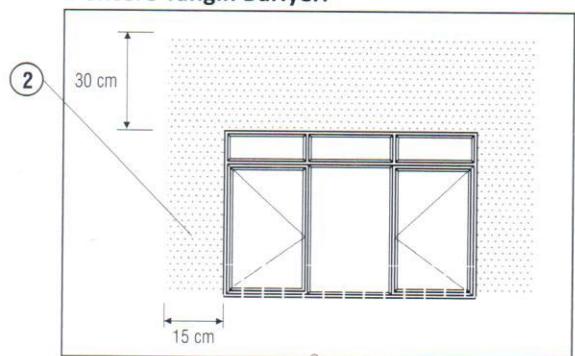
- Farklı yüksekliğe sahip bitişik nizamdarde, alçak binanın çatı hizasındaki yüksek bina katının dış cephe kaplaması hiç yanmaz malzeme veya sistem ile kaplanmalıdır.

Zemin Kotu Kaplaması



- ① Duvar veya betonarme perde vb.
- ② İşi yalıtım sistemi
- ③ Hiç yanmaz malzeme kaplaması

Pencere Yangın Bariyeri



H = Bina Yüksekliği
 $H < 28,5 \text{ m}$ ise yalıtım sistemi en az zor alevlenici olmalıdır.

DİKKAT

- Dış cephesi zor alevlenici malzeme veya sistemden oluşan, yüksekliği $28,50 \text{ m}$ 'den az olan binalarda, tabii veya tesviye edilmiş zemin kotu üzerindeki $1,5 \text{ m}$ mesafe hiç yanmaz malzeme ile kaplanmalıdır.
- Bina yüksekliği $6,50 \text{ m}$ 'den fazla olan binalarda pencere ve benzeri boşluklarının yan kenarları en az 15 cm ve üst kenarı en az 30 cm eninde hiç yanmaz malzeme ile yangın bariyerleri oluşturulmalıdır.





T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
MESLEKİ HİZMETLER
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Söğütözü Mah. 2179 SOK. NO:5 KAT:10
Balgat-ANKARA
Telefon: 0 312 410 78 00

