Isı Yalıtım Uygulama Kılavuzu

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

© Her hakkı saklıdır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ağustos 2015, Ankara
Kaynak belirtilmesi kaydıyla alıntılara izin verilir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
http://www.csb.gov.tr/

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 sağlandığını 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 kapsamda yapı malzemesi üreticilerimizin, malzemeyi üretmekle kalmayıp, üretmiş olduğu malzemenin fayda/maliyet analizleri ile uygulama detaylarını son kullanıcıya ulaştırması önem arz ediyor.

Isı 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 sağlanabilmesi 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 MERDİN ve çalışma arkadaşlarına teşekkür ederim.

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 kaynaklarımızı 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 gazı emisyonlarının da azaltılması hedeflerimiz olmalıdır.

Bu hedeflere ulaşabilmek için tüm mühendislik disiplinlerinin, konuyu önemseyerek tasarımlarını ve uygulamalarını küresel teknolojik anlayışla bütünleştirmek 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 uygulayıcılara bilgi verilmektedir.

ISI YALITIM UYGULAMA KILAVUZU

A.	SUNUŞ	1
B.	ÖNSÖZ	3
C.	ISI YALITIM MALZEMELERİ	6
D.	BİNALARDA ISI YALITIMI UYGULAMALARI	10
1.	TABAN ISI YALITIMI	10
1.1.	Toprağa Basan Döşemeler	10
1.2.	Asmolen Arakat Döşemeler	11
1.3.	Asmolen Tavan Döşemeler	11
1.4.	Isıtılmayan Hacim Üstü Döşemeler	12
2.	DIŞ DUVAR ISI 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.	Giydirme Cephe Isı Yalıtımı	26
3.	TAVAN ISI 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.	ISI YALITIM SIVA UYGULAMALARI	35
5.	ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMALARI	36
6.	PENCERELERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ	42
E.	HATALI ISI YALITIM UYGULAMALARI TERMAL KAMERA GÖRÜNTÜLERİ	46
F.	BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK	47

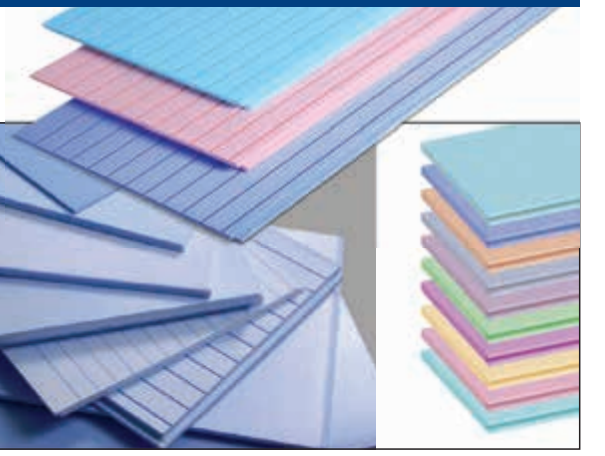
ISI YALITIM MALZEMELERİ

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 kg/m^3), levha veya boru biçiminde üretilebilirler.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,030-0,040 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı D veya E'dir.

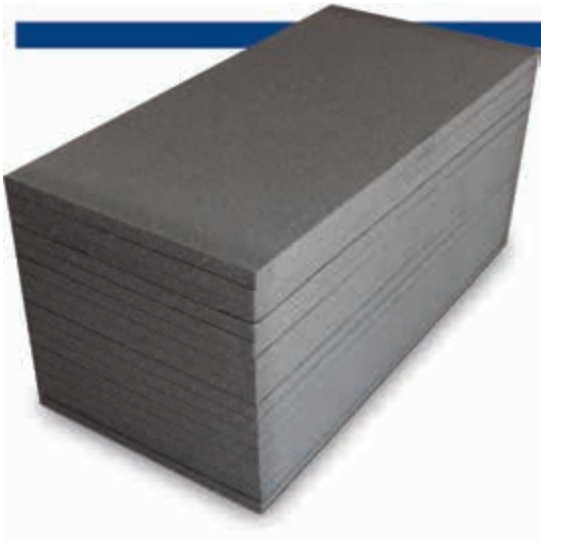


EKSPANDE POLİSTREN KÖPÜK (EPS)

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 üretilebilirler. EPS levhaların ısı yalıtımı amacıyla kullanılabilmesi için yoğunluğunun en az 15 kg/m^3 olması gereklidir.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035 - 0,040 W/m.K'dir

Yangına tepki sınıfı D veya E'dir.



CAM YÜNÜ

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

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035-0,050 W/m.K'dir.

Kaplamasız ürünlerin yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.

C

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 (30-200 kg/m^3) farklı kaplama malzemeleri ile şilte, levha veya boru formunda üretilebilirler.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035-0,050 W/m.K'dir.

Kaplamasız ürünlerin yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.

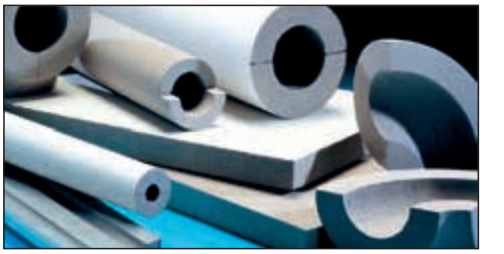
POLİÜRETAN (PUR) ve POLİİZOSÜYENÜRAT (PIR) SERT KÖPÜKLER

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

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,025-0,040 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 bakalitine 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 0,030-0,045 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 ısıtılarak eritilmesi, kalıba dökülmesi ve bu esnada oluşan kapalı hücreler yoluyla genleştirilerek boru veya levha formunda üretilir.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,045-0,060 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.

C

AHŞAP YÜNÜ (WW)

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

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035-0,0760 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı B,C veya D'dir.

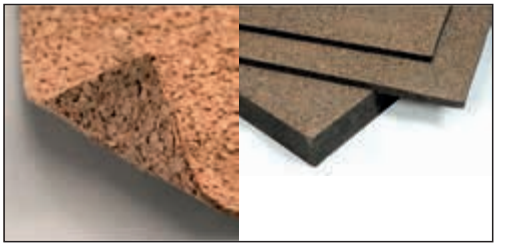
GENLEŞTİRİLMİŞ PERLİT (EPB)

Ham perlitin kırılıp 800-1150°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.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,045-0,065 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı A1'dir.

GENLEŞTİRİLMİŞ MANTAR LEVHALAR (ECB)



Ağaçlardan soyulan mantarın, çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,045-0,055 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.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035-0,070 W/m.K'dir

Yangına tepki sınıfı C, D veya E'dir.

C

YALITIM SIVASI

Hafif ve gözenekli agrega içeren genelde çimento esaslı ürünlerdir.

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,070-0,100 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı A1 veya A2'dir.

GAZBETON ISI YALITIM LEVHASI

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

Isıl iletkenlik hesap değeri 0,042-0,050 W/m.K'dir.

Yangına tepki sınıfı A1'dir.

C

BİNALARDA ISI YALITIMI UYGULAMALARI

1. DÖŞEME ISI 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 ızgara arasında kullanılmalıdır.
- Eğer sürme su yalıtımı kullanılıyorsa, ısı yalıtımı ile uyumlu olup olmadığı kontrol edilmelidir. Isı yalıtım tabakası, şap tabakası dökülürken zedelenmemelidir.
- Şap tabakalı döşemelerde, ısı yalıtım malzemesi üzerinde ayırıcı bir katman kullanılmalıdır. Kaplama tabakası yapılmadan önce şap tabakasının kuruması beklenmelidir.
- Döşemedeki 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.

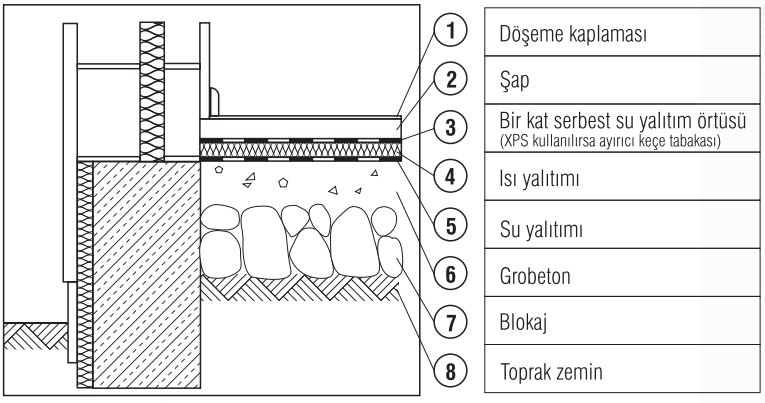
Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

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

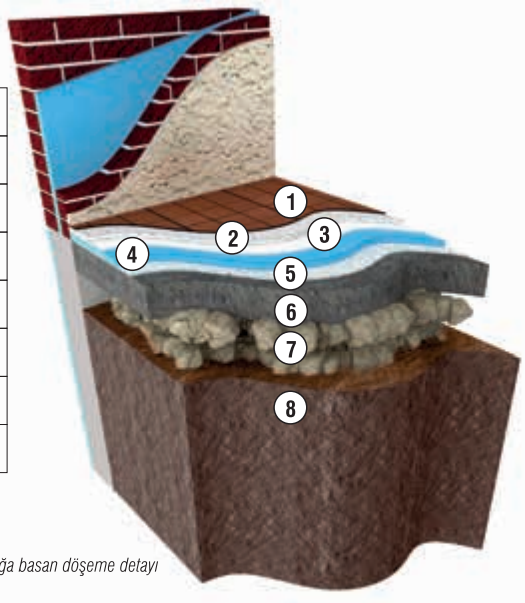
1.1. Toprağa Basan Döşemeler:

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

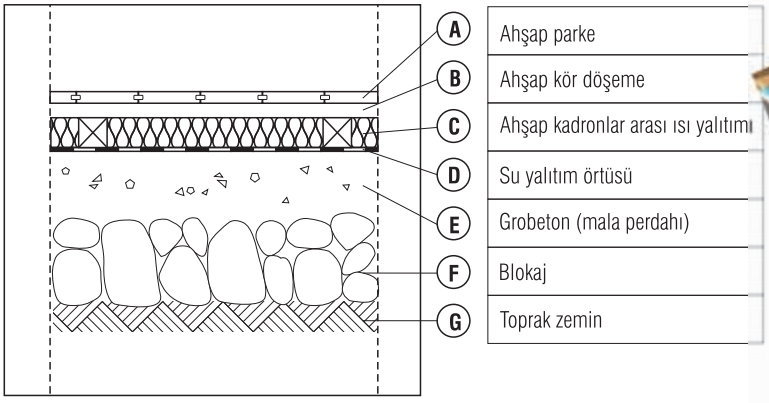
Toprağa Basan Döşeme Detayları



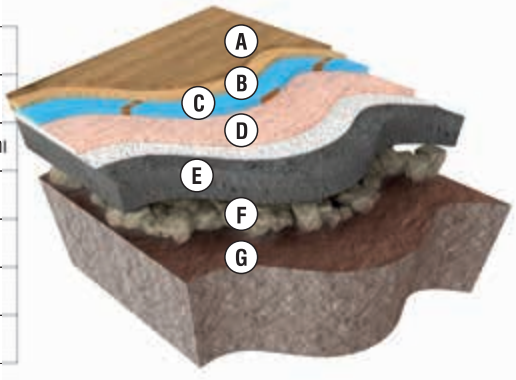
Şekil 01- Toprağa basan döşeme detayı



Resim 01- Toprağa basan döşeme detayı

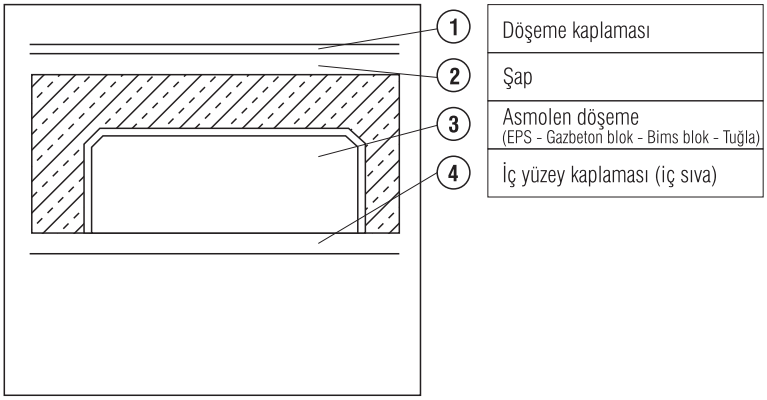


Şekil 02- Toprağa basan döşeme detayı-2

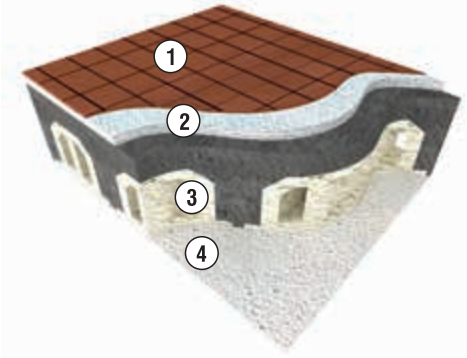


Resim 02- Toprağa basan döşeme detayı-2

1.2. Asmolen Arakat Döşemeler



Şekil 03- Asmolen arakat döşeme detayı

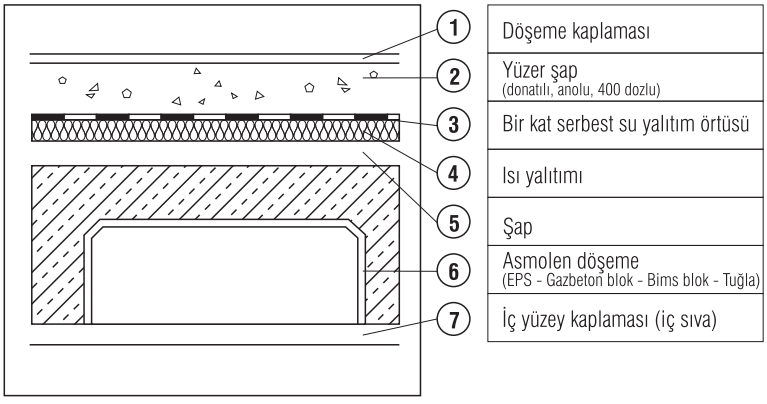


Resim 03- Asmolen arakat döşeme detayı

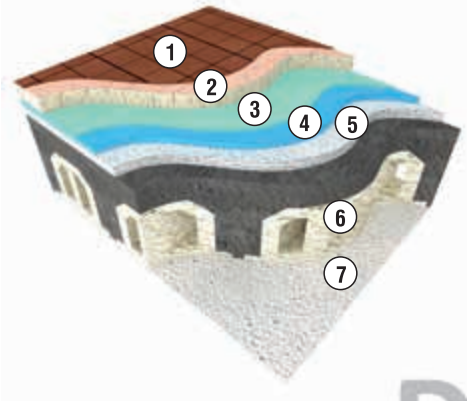
DİKKAT

Döşeme sisteminin, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe" uygun olarak yangına tepki sınıfı ve yangın dayanımına ilişkin sertifikası bulunmalıdır.

1.3. Asmolen Tavan Döşemeler

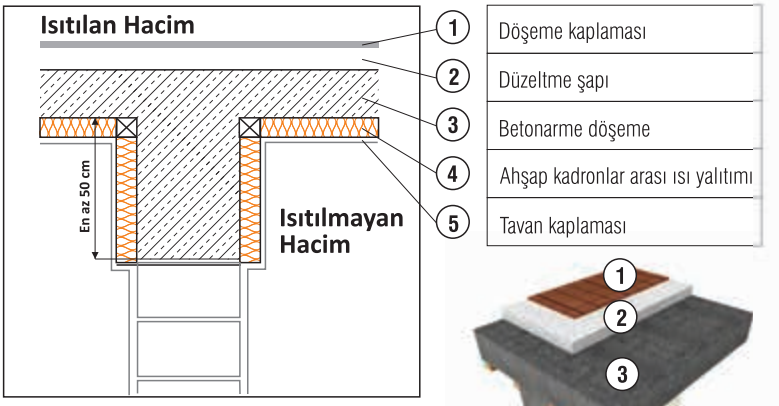


Şekil 03a- Asmolen tavan döşeme detayı

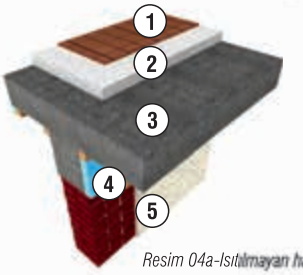


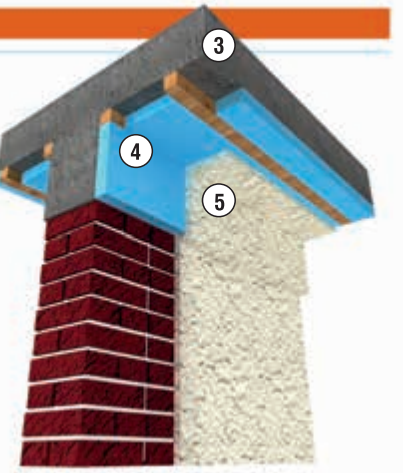
Resim 03a- Asmolen tavan döşeme detayı

1.4. Isıtılmayan Hacim Üstü Döşemeler:



Şekil 04-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

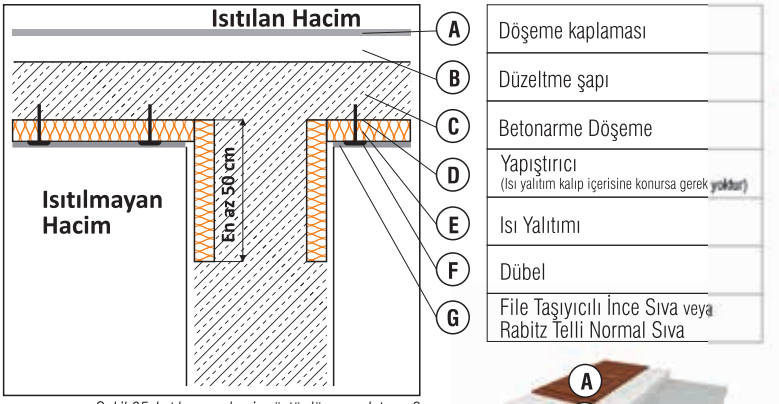




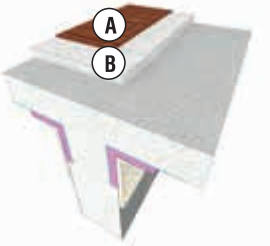
Resim 04-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

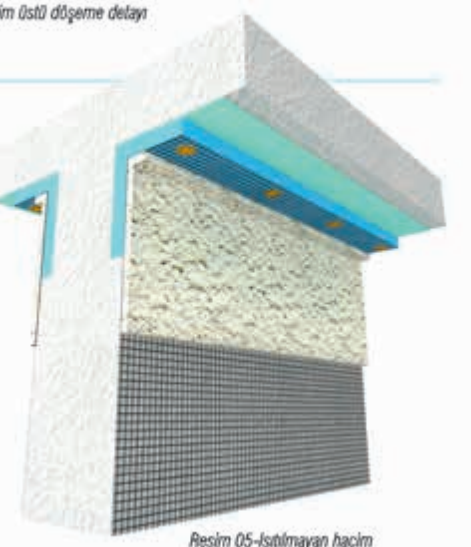
Resim 04a-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı

Isıtılmayan Hacim Üstü Döşemeler:



Şekil 05-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı -2





Resim 05-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı -2

Resim 05a-Isıtılmayan hacim üstü döşeme detayı -2

Resim 06-Isıtılmayan hacim üstü döşeme

2. DIŞ DUVAR ISI YALITIMI

2.1. Dıştan Isı Yalıtımı:

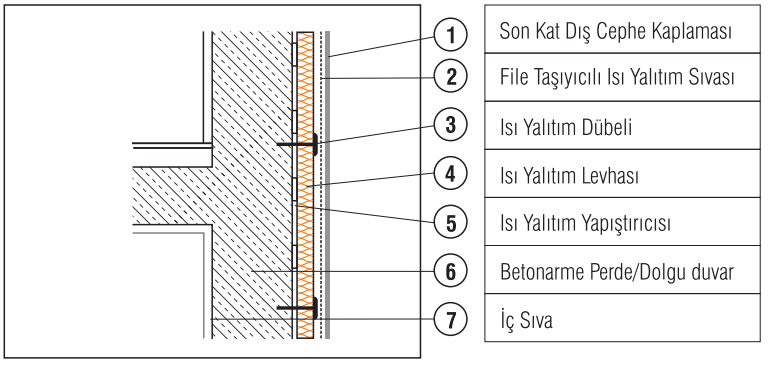
2.1.1. Hava Temaslı Dış Cephe Isı Yalıtımı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

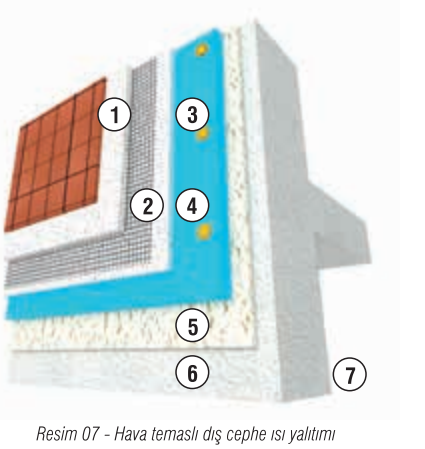
- Isı yalıtım levhalarının yapıştırılacağı yüzeyler uygulamaya uygun hale getirilmiş olmalıdır.
- Cam mozaik uygulanmış mevcut cephe detaylarında ısı yalıtımı uygulamasından önce cam mozaik yüzeyler kontrol edilmeli, gerektiği durumunda bu kısımlar kaldırılmalıdır.
- Dıştan yapılan ısı yalıtımı uygulamalarında kullanılacak olan ısı 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. Isı yalıtımı yapılması sonrasında sağlıklı sonuçlar alınması için, yapı kabuğunun tamamen kurumuş olmasına dikkat edilmelidir.
- Sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde son kat kaplamanın rengi, duvar kesitindeki sıcaklık dağılımını etkiler. Son kat dekoratif kaplamanın rengi, ısı 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.
- Isı yalıtım levhaları, rutubetsiz, serin ve kuru ortamlarda, direkt güneş ışınlarından ve yağıştan korunacak şekilde, tiner ve vernik gibi solvent içeren malzemelerden ayrı olarak depolanmalıdır. Ürünler düzgün ve muntazam olacak şekilde muhafaza edilmelidir. Varsa üreticisinin tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.
- Mevcut binalarda yapılacak olan dış cephe ısı yalıtım uygulamalarında oluşacak denizlik detaylarında, uygulama öncesinde mevzuata uygun yalıtım malzemesi kalınlığı dikkate alınmalıdır. Bu amaca yönelik olarak binadaki denizlikler değiştirilmeli veya tadil edilmeli, her ikisi de yapılamaz ise denizlik profilleri kullanılmalıdır.
- Mantolama için özel üretilmiş, birbiriyle uyumlu ürünler kullanılmalıdır. Sistemi oluşturan ürünler CE veya G işareti taşımalı, sistemin yangın tepki sınıfı sertifikası olmalıdır. Kullanılacak ısı yalıtım malzemesinin kalınlığı TS 825 Isı Yalıtım Hesabına göre belirlenmelidir.
- Dış cephe ısı yalıtım sistemlerinin, dış cephe düzeltme uygulaması olmadığına, işin her aşamasında dikkat edilmelidir.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları,
- Rijit Poliüretan/Poliizosiyanürat Levhalar,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Isı Yalıtım Sıvası,
- Diğer.



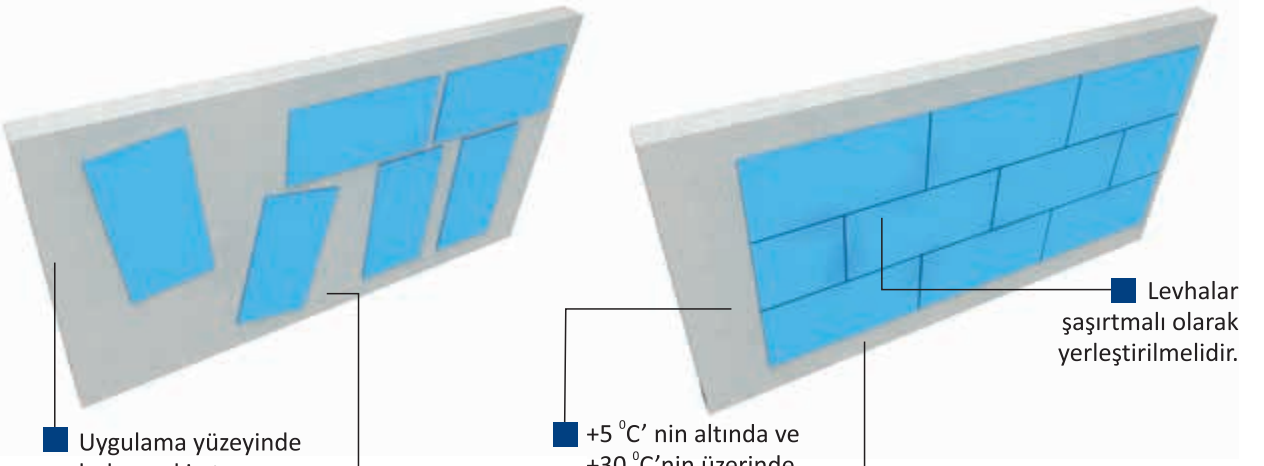
Şekil 07 - Hava temaslı dış cephe ısı yalıtımı



Resim 07 - Hava temaslı dış cephe ısı yalıtımı

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

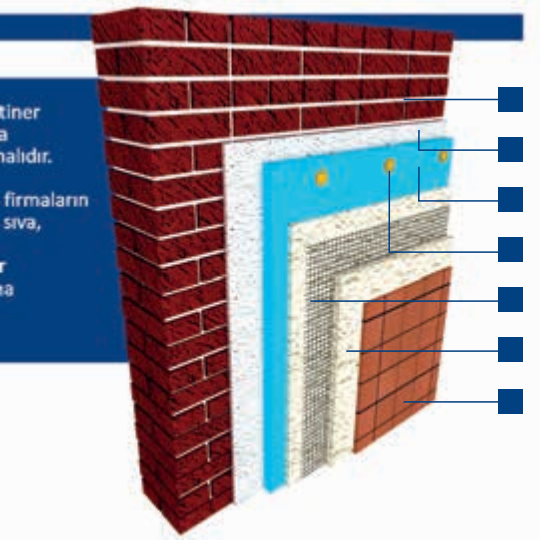
D



Resim 08 - Isı yalıtımı, doğru ve hatalı uygulama detayı

DİKKAT

- Bu detayda solvent/tiner içermeyen boya veya kaplamalar kullanılmalıdır.
- Üretici veya temsilci firmaların tavsiye ettiği; uygun sıva, dübel, file vb. yardımcı malzemeler kullanılarak uygulama yapılmalıdır.



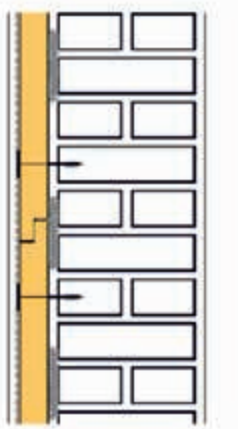
Dış Cephe Isı Yalıtım Sistemleri;

- Duvar
- Isı yalıtım yapıştırıcısı
- Isı yalıtım levhası
- Dübel (Mekanik tespit elemanı)
- Donatı (sıvası) filesi
- Sıva
- Son kat dekoratif kaplamadan oluşur

Resim 09 - Dış cephe ısı yalıtımı detayı

Isı Yalıtım Levhaları;

- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları
- EPS Isı Yalıtım Levhaları
- XPS Isı Yalıtım Levhaları
- İki Yüzü Ahşapyünü Arası Taşyünü/EPS Isı Yalıtım Levhaları
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası



Şekil 08 - Dış cephe ısı yalıtımı kesiti

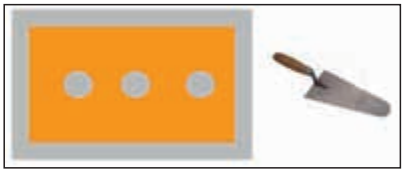
Isı Yalıtım Yapıştırıcısı ve Isı Yalıtım Sıvası

DİKKAT

- Yapıştırıcı olarak geleneksel harç veya seramik yapıştırıcısı kullanılmaz

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

Düzgün yüzeyler için

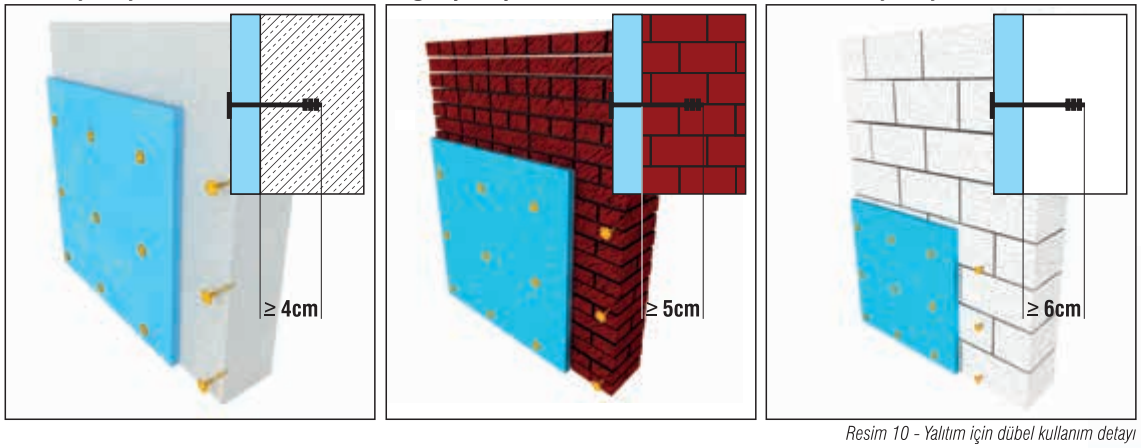


Düzgün olmayan yüzeyler için

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. Isı 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 çivili ısı yalıtım sistem dübelleri tercih edilmeli ve çelik çivilerin başlıkları, ısı köprüsü oluşumunu önleyecek şekilde yalıtılmış 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.

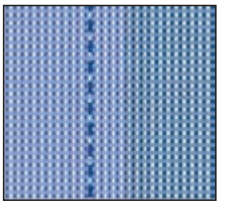
	Uygulama Yüksekliği H (m)					
	0 ≤ H ≤ 8m		0 ≤ H ≤ 20m		H > 20m	
	Kenar	Orta	Kenar	Orta	Kenar	Orta
Dübel / m^2	6	6	8	6	10	6
Dübel Şeması						

Tablo 01a - Dübel sarfiyatı detayı

Donatı (sıva) filesi

DİKKAT

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

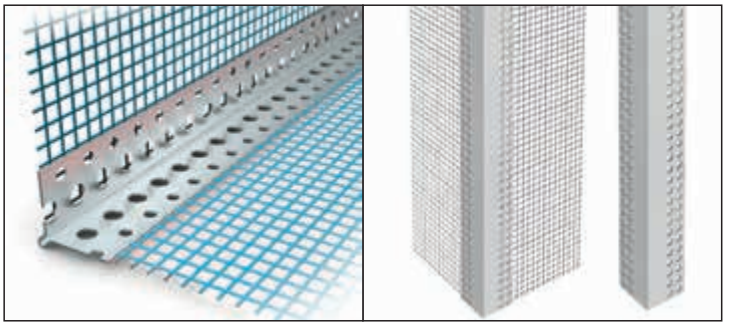


- **Donatı (sıva) filesi**; ısı yalıtım levhalarının üzerine uygulanan sıvada oluşacak çekme gerilimlerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılan, alkali ortama dayanıklı, 145 -160 gr/m^2 ağırlıkta cam elyafı tekstil malzemedir.

Isı yalıtım sistemi donatı filesi; ısı yalıtım levhalarının üzerine kaplanan sıvada oluşacak çekme gerilmelerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılır. Örgü gözü (file aralığı) boyutları 3.5x3.5, 4x4 veya 5x5 mm olan, alkali ortama dayanıklı cam elyafı tekstil malzemedir. Isı yalıtım sistemi donatı filesi; en az 145gr/m^2 ağırlıkta, atkı ve çözgü yönlerinde çekme mukavemeti en az 40 N/mm (2000 N/5cm) olmalı, yaşlandırma prosesinde agresif ortamdaki depolama sonrasındaki 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 elyaf 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)

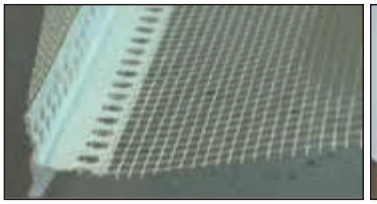
DİKKAT

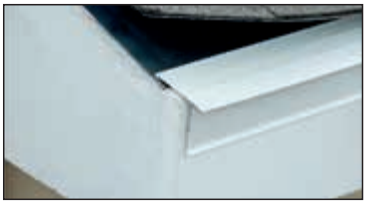
- Paslanma riski olan malzemelerden yapılmış köşe profilleri kullanılmamalıdır.
- Plastik, polistirol veya alüminyum esaslı ürünler tercih edilmelidir.

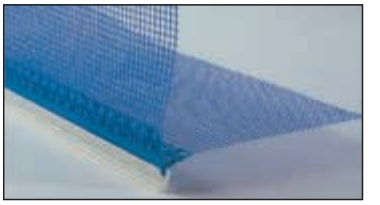
Hatalı malzeme kullanımı

D

Damlalık Profilleri





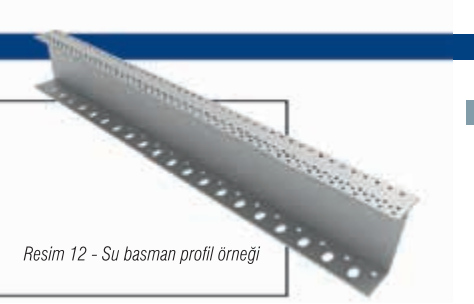


Damlalık Profilleri; Balkon, çıkma v.b. bina bölümlerinden yağmur ve benzeri su akıntılarının yapı yüzeyine zarar vermeden uzaklaşmasını sağlayacak, plastik ve alüminyumdan yapılmış, sıva filesi takviyeli veya takviyesiz damlalık profildir. (T- Profil)

Su Basman Profili

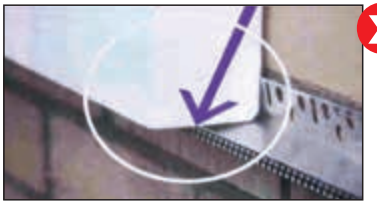
DİKKAT

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



Resim 12 - Su basman profil örneği

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



Hatalı kullanım

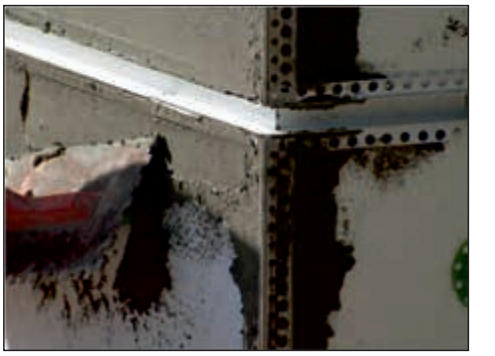
Doğru kullanım

Isı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkilerden korumak, yalıtım ve sıva uygulamasında mastar görevi görmek, su yalıtım malzemesini kilitlemek, yapıştırılan 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 damlalıklı referans profilidir.

Fuga uygulamaları

DİKKAT

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

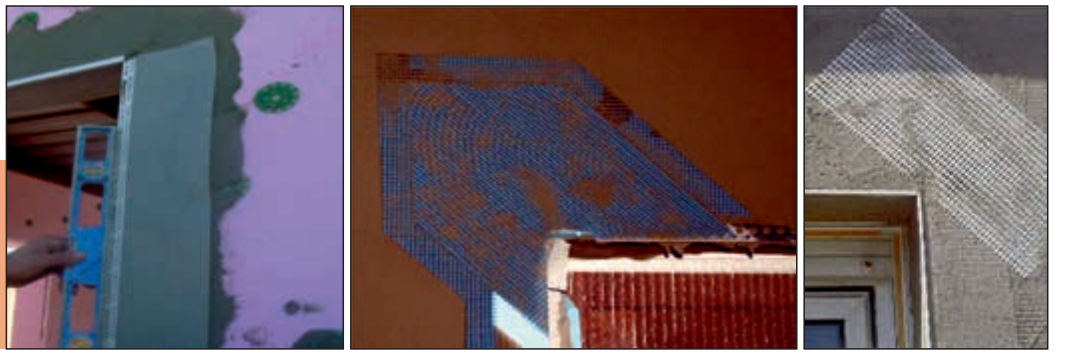


Dış duvarların dıştan ısı yalıtımı

Uygulamalar

Dış Köşe detayı

Pencere detayı



Köşe profili, Takviye bandı veya kırlangıç file uygulaması

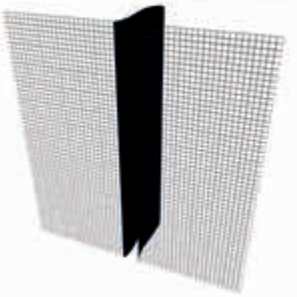
Pencere kenarlarında yapılan yanlış uygulamalar

DİKKAT

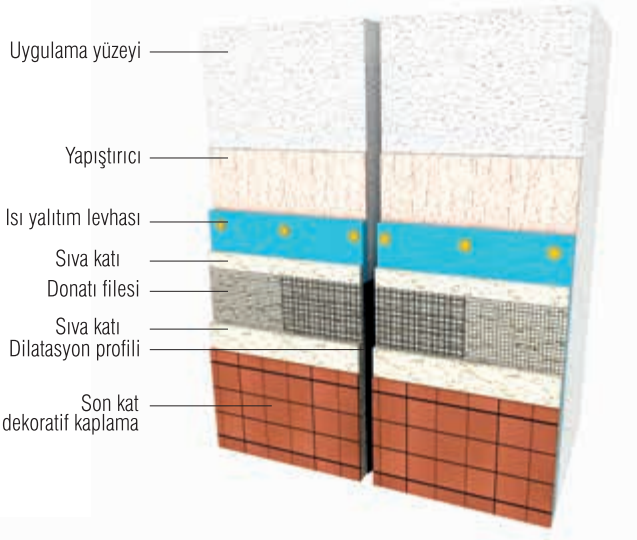
Pencere kenarlarında kırlangıç file uygulamasının yapılmaması sonucu oluşan çatlaklar ve bu oluşan çatlaklardan dolayı malzemenin yarılarak cepheden ayrılması

X Hatalı uygulama

Dilatasyon detayı

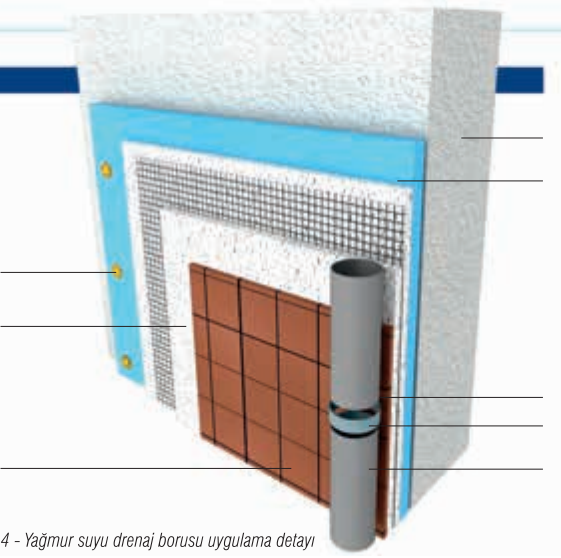


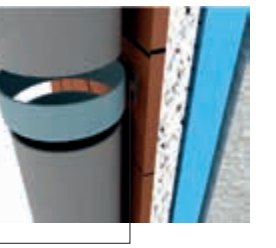
Resim 13 - Dilatasyon filesi örneği



Resim 13a - Dilatasyon uygulama detayı

Yağmur suyu drenaj borusu

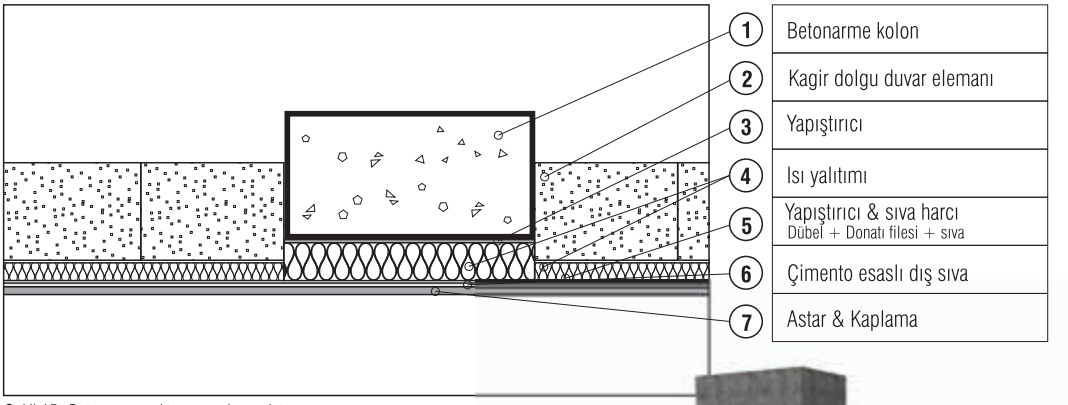




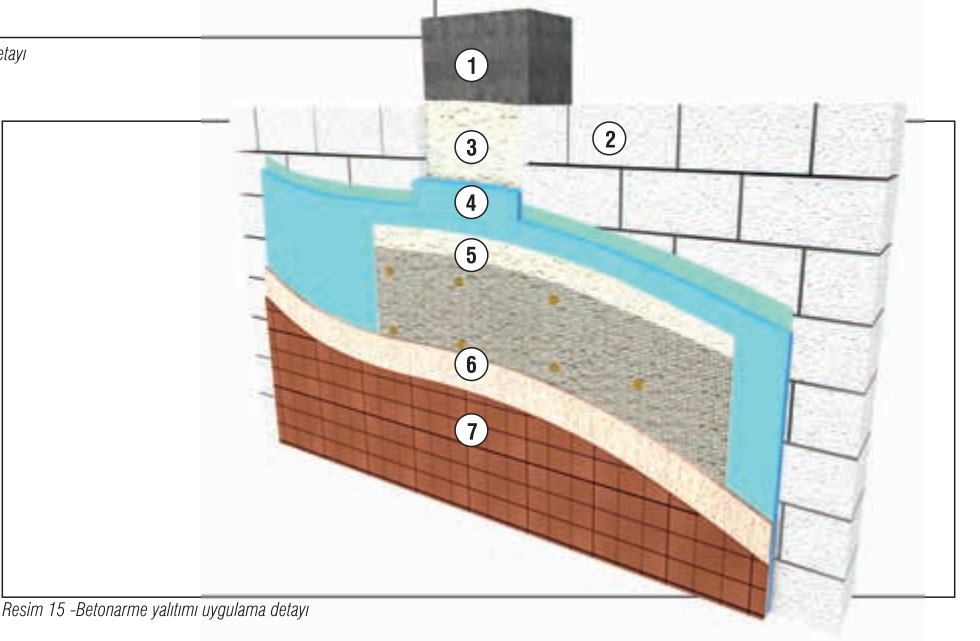
Resim 14 - Yağmur suyu drenaj borusu uygulama detayı

D

Betonarme Yalıtımı



Şekil 15 -Betonarme yalıtımı uygulama detayı



Resim 15 -Betonarme yalıtımı uygulama detayı

TS 825 Isı Yalıtım Hesabına göre kagir dolgu duvar elemanına ayrıca mantolama yapılmasına gerek olmayabilir.

D

2.1.2. Toprak Temaslı Duvarlarda Isı Yalıtımı:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Isı 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.
- Isı Yalıtım katmanının kalınlığı; toprak altı dış duvara sahip hacmin kullanım amacına 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.
- Isı yalıtımının bittiği su basman seviyesinde, su yalıtım sisteminin arkasına su almayı ve levhaların ayrılmasını engelleyici bitiş detayı uygulanmalıdır.
- Drenaj sisteminin pozitif su basıncını engelleyecek şekilde tesis edilmesi gerekir.
- 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 esaslı olması halinde, XPS ile arasına geotekstil keçe kullanılarak ayırıcı bir yüzey oluşturulmalı ve ısı yalıtım malzemesi ile doğrudan teması engellenmelidir.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

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

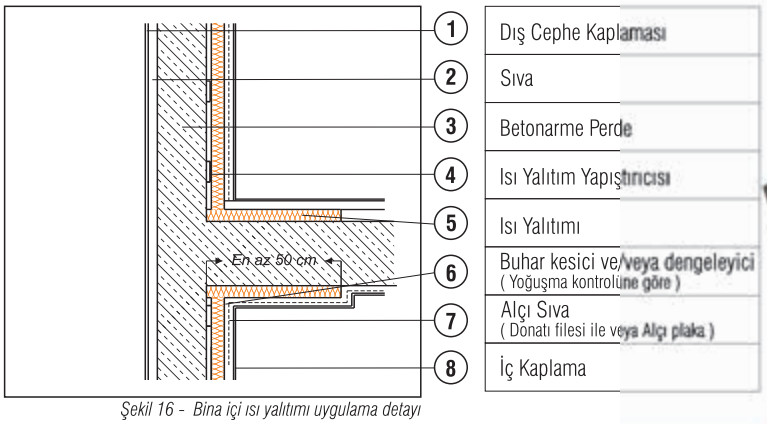
2.2. İçten Isı Yalıtımı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

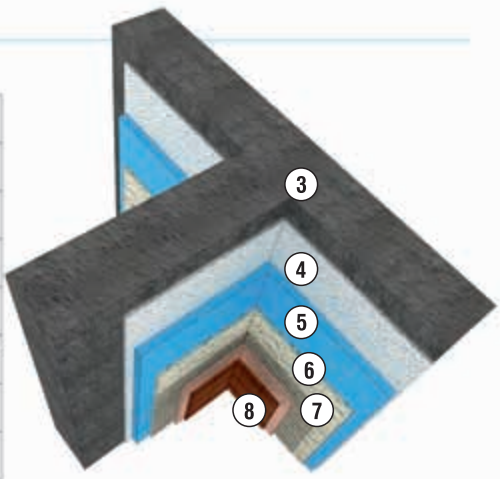
- Duvarların içten yalıtılması, yoğuşma riskinin yüksek olduğu uygulamalardır. Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre TS 825'de verilen yöntemle yoğuşma tahkiki yapılarak, buhar kesicinin sıcak tarafta kullanılıp kullanılmayacağına karar verilmelidir.
- Buhar kesicinin ek yerlerinde, geçirimsizlik sağlayan buhar kesici bantlar kullanılmalı ve buhar kesici katman tespit elemanları ile delinmemelidir.
- Isı yalıtım malzemesi sürekli olarak uygulanmalı, ısı köprüsü oluşturacak profil vb. tespit elemanlarından kaçınılmalıdır.
- Kat döşemeleri ile birleşimlerde ısı köprülerini önleyecek 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, döşeme, balkon, konsol, taban, tavan, çatı ve pencere/duvar birleşimleri ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılır." hükmü yer almaktadır. Buna göre içten yapılan uygulamalarda da ısı köprülerinin azaltılması için, duvara yapılan uygulamanın tavan ve döşemede en az 50 cm boyunca devam ettirilmesi gerekir. Isı yalıtım levhalarının tavana uygulanması esnasında mekanik tespit elemanları da kullanılmalıdır.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

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

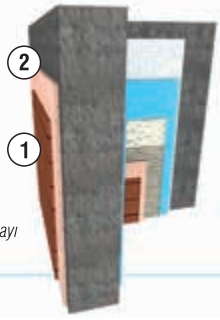


Şekil 16 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

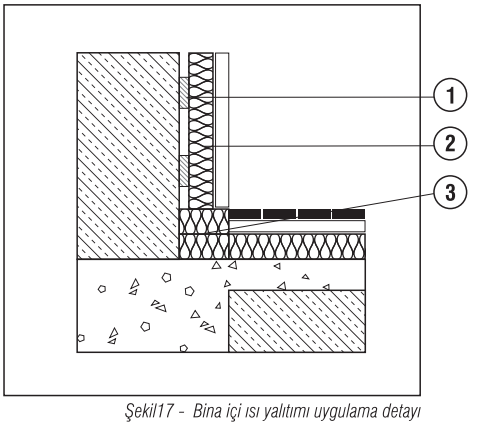


Resim 16 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

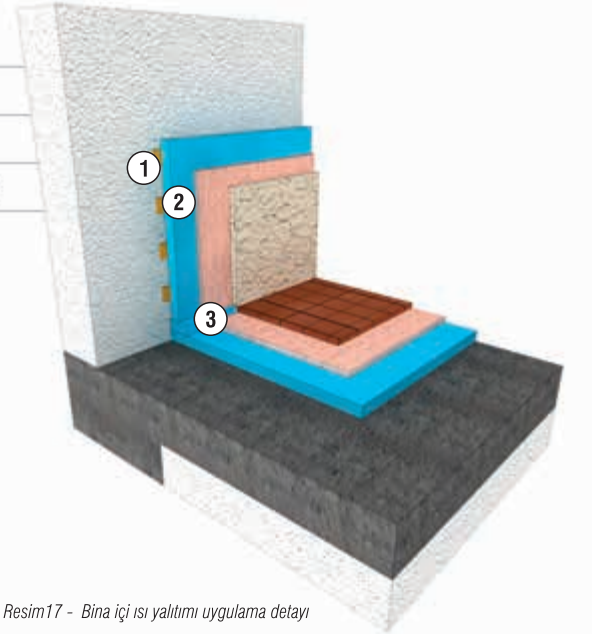
- Kısa süreli ısıtılan yapılarda avantajlı bir uygulamadır.
- Bu uygulamada kolon, kiriş, hatıl, lento, vb. ısı köprüleri mutlaka yalıtılmalıdır. Tavan ve döşemeye mutlaka en az 50 cm dönülmelidir.
- Yoğuşma tahkiki yapılıp gerekli durumlarda buhar kesici kullanılmalıdır.



Resim 16a - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı



Şekil17 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

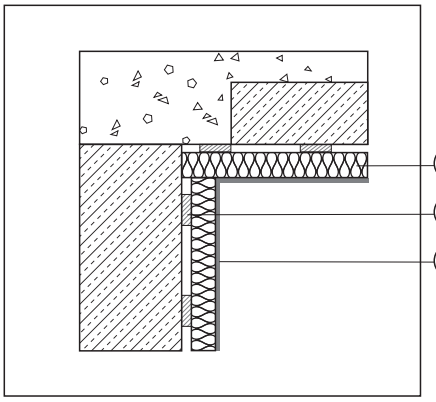


Resim17 - Bina içi ısı yalıtımı uygulama detayı

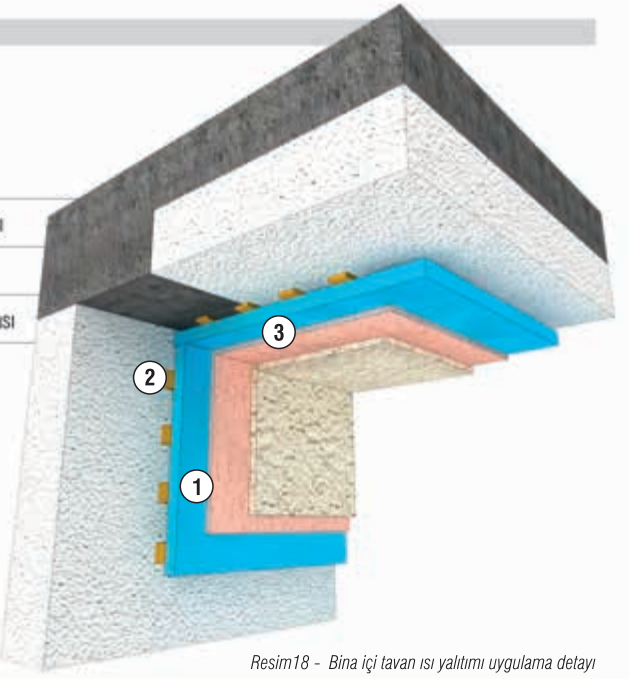
DİKKAT

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

D

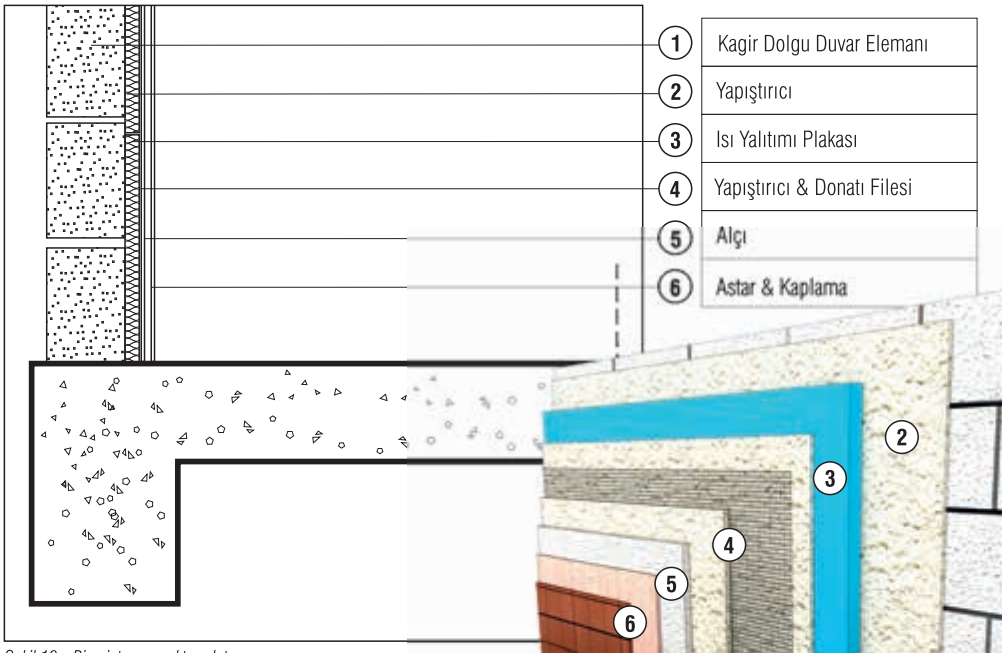


Şekil18 - Bina içi tavan ısı yalıtımı uygulama detayı

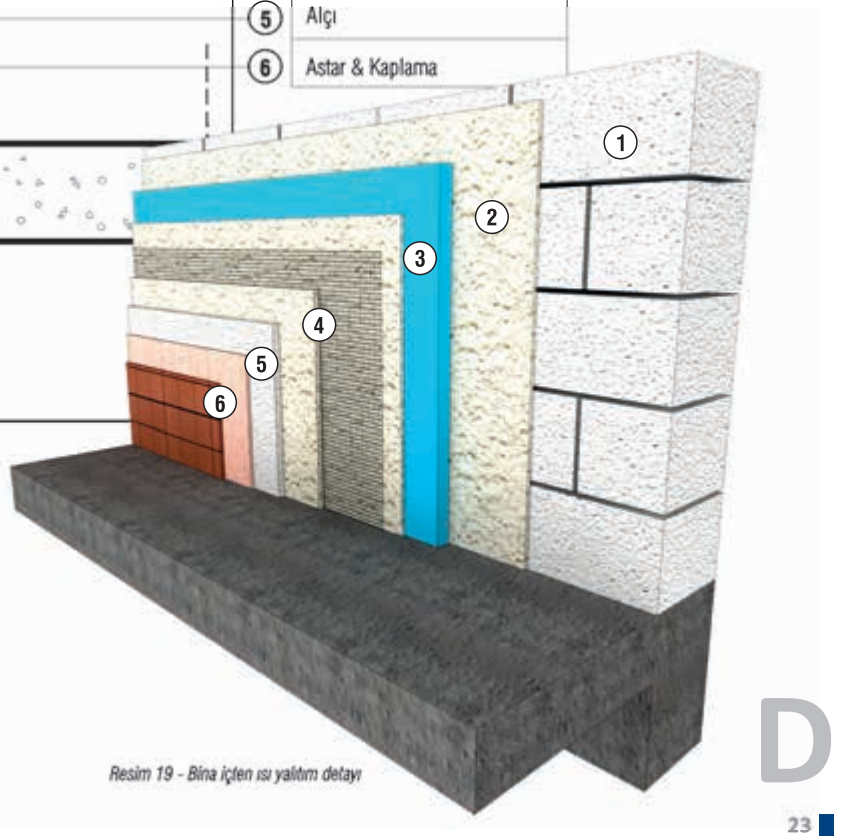


Resim18 - Bina içi tavan ısı yalıtımı uygulama detayı

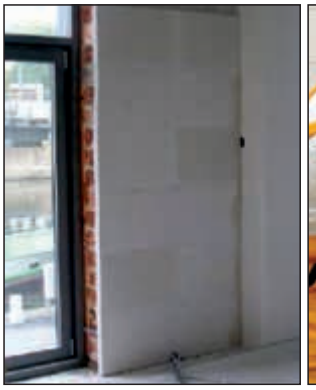
İçten Yalıtım



Şekil 19 - Bina içten ısı yalıtım detayı

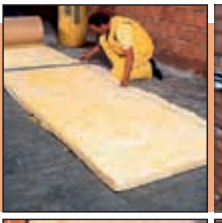


Resim 19 - Bina içten ısı yalıtım detayı



Uygulamalar

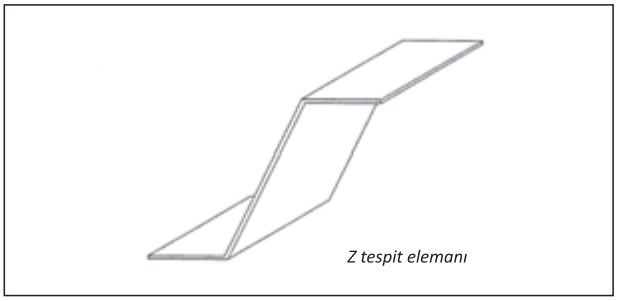
Profilli uygulamalar



D

2.3. Dolgu Duvar (Sandviç) Isı Yalıtımı:

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 elemanlarla bağlanmalıdır.

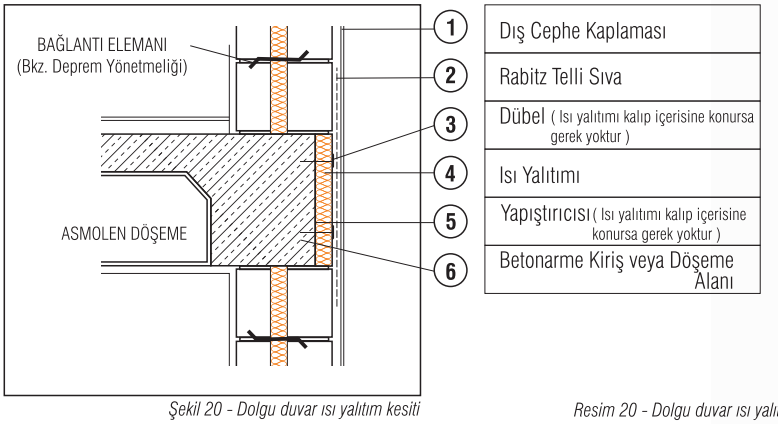

Z tespit elemanı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

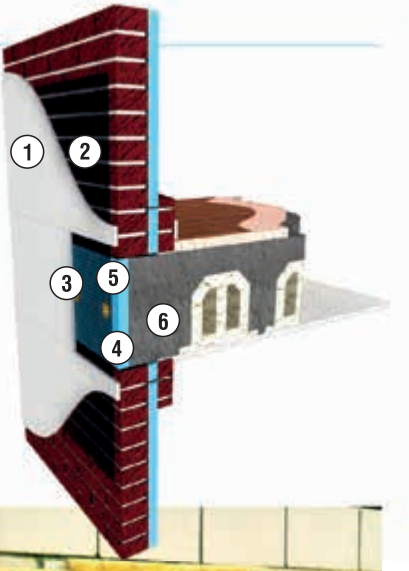
- Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre yoğuşma tahkiki yapılarak, sıcak tarafta buhar kesici kullanılıp kullanılmayacağına karar verilmelidir.
- İç duvar bünyesinde kalan, kolon, kiriş, hatıl döşeme alnı vb. ısı köprüsü oluşturabilecek tüm yapı elemanlarının tamamı ısı yalıtımı tabakası ile dıştan kaplanmalıdır. Isı yalıtımı tabakasının tüm cephe boyunca sürekli olması sağlanmalıdır. Aksi halde ısı köprüleri oluşarak ciddi ısı kayıpları ile yoğuşma ve küflenme gerçekleşir.
- Tuğla veya sıva dış yüzeyinde, buhar direnci yüksek bir kaplama veya boya kullanılmamalıdır. Geçirimsiz tabaka duvarların kurumasını önler, yoğuşma ve tuzlanma riskini artırır. Ayrıca duvarın nefes almasını önler.
- Isı yalıtım malzemesi ile iç duvar dış yüzeyi arasında boşluk bırakılmamalıdır.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Rijit Poliüretan / Poliizosiyanürat Levhalar,
- Diğer.



Şekil 20 - Dolgu duvar ısı yalıtım kesiti



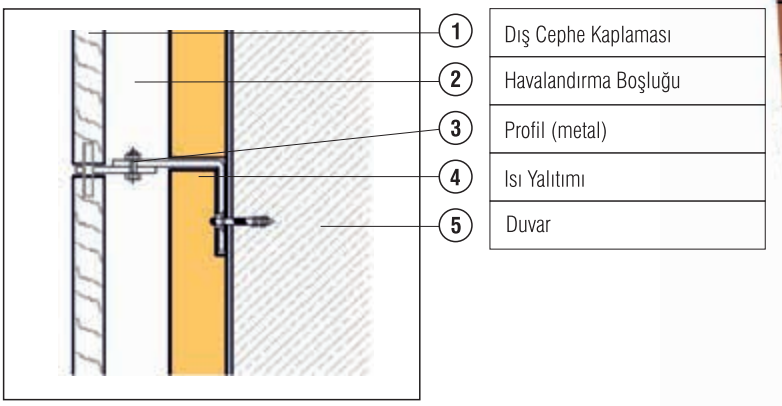
Resim 20 - Dolgu duvar ısı yalıtım detayı

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

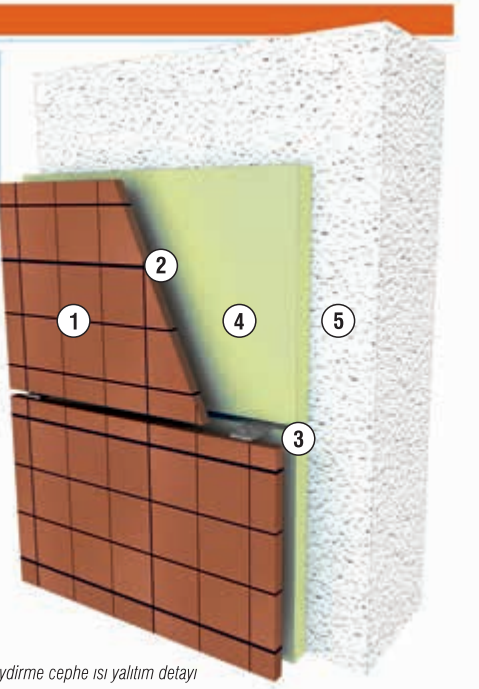
Resim 20a - Dolgu duvar ısı yalıtım detayı

2.4. Giydirme Cephelerde Isı Yalıtımı

- 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



Resim 21 - Giydirme cephe ısı yalıtım detayı

3. TAVAN ISI YALITIMI

3.1. Eğimli Çatı Isı Yalıtımı:

3.1.1. Çatı Arası Kullanılan:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Isı yalıtımı, merteklerin üstüne, 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.
- Isı yalıtımı, merteklerin üzerine veya çatı tahtası üzerine yapılıyorsa; levhalar arasında, mahyada ve duvar birleşimlerinde oluşabilecek derz ve boşluklar kapatılmalıdır.
- Isı yalıtımının mertek aralarına yerleştirilmesi durumunda, ısı yalıtım levhaları ile mertekler arasında boşluk bırakılmamalıdır. Merteklerin üzerinde de ısı yalıtımı kullanılarak, merteklerin ısı köprüsü olarak çalışması engellenmelidir.
- Su yalıtım örtüsü iki farklı şekilde kullanılabilir. Isı yalıtım levhalarının altında veya havalandırma boşluğunun üzerinde buhar direnci yüksek su yalıtım örtüleri kullanılmalıdır. Isı yalıtım levhalarının üzerinde veya havalandırma boşluğunun altında kullanılacak su yalıtım örtüleri, buharı dışarı atan ancak suyu aşağıya geçirmeyen türde olmalıdır. Doğrudan havalandırma boşluğu olmaksızın ısı yalıtımı üzerinde buhar direnci yüksek bir örtü kullanıldığında, içeriden dışarıya çıkmaya çalışan nemli hava, su yalıtım örtüsü altında yoğuşmaya neden olur ve damlama yapabilir. Bu yanlış uygulamayı önlemek için ısı yalıtımı üzerinde nefes alan bir örtü kullanılmalıdır veya alttan buhar kesici uygulaması yapılmalıdır.
- Çatıyı delen tüm boru ve baca kenarları ısı köprüsü oluşturmayacak ve buhar geçişine izin vermeyecek şekilde yalıtılmalıdır.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

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

Mertek Altına Uygulanan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- EPS Kompozit Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Kompozit Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü Kompozit Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

Mertek Arasına Uygulanan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları,
- Camyünü 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:

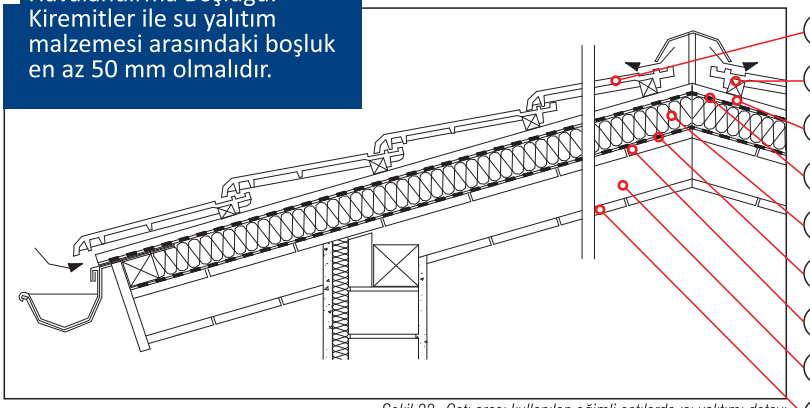
- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

2. Çatı Tahtasız Konstrüksiyonlarda Isı Yalıtımı:

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

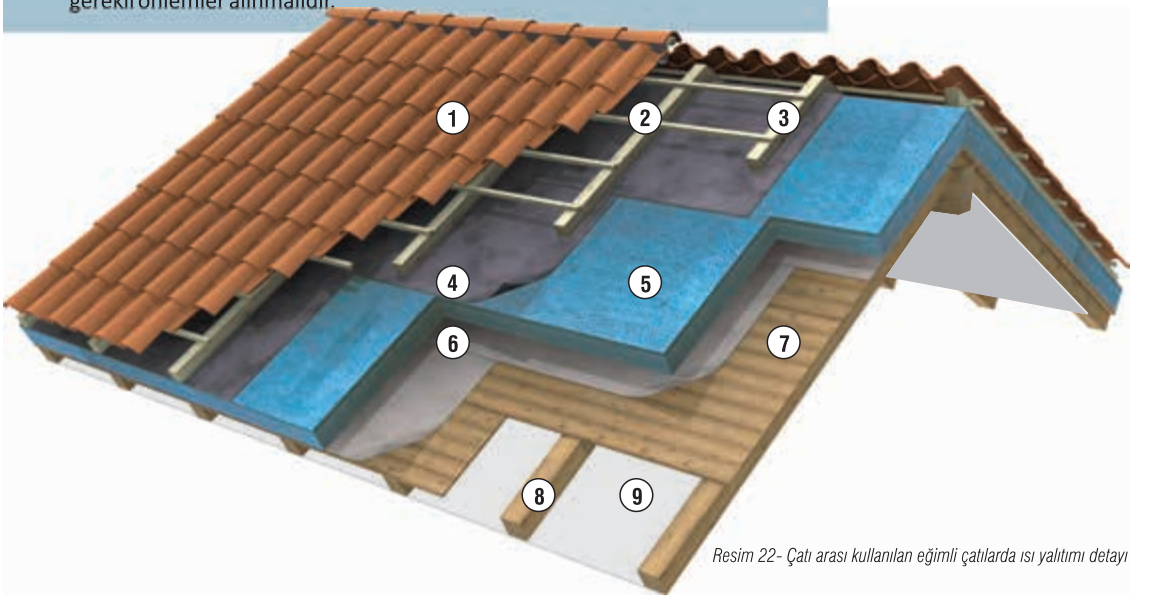
DİKKAT

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



Şekil 22- Çatı arası kullanılan eğimli çatılarda ısı yalıtımı detayı

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

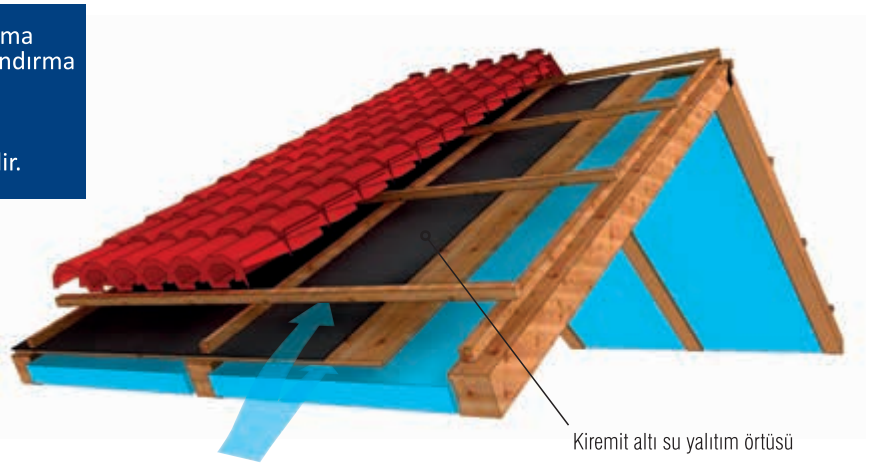


Resim 22- Çatı arası kullanılan eğimli çatılarda ısı yalıtımı detayı

Havalandırmalı Çatılar

DİKKAT

- Isı yalıtımı ile çatı kaplama tahtası arasında havalandırma boşluğu bırakılmalıdır.
- Isı yalıtımının altında buhar kesici kullanılabilir.

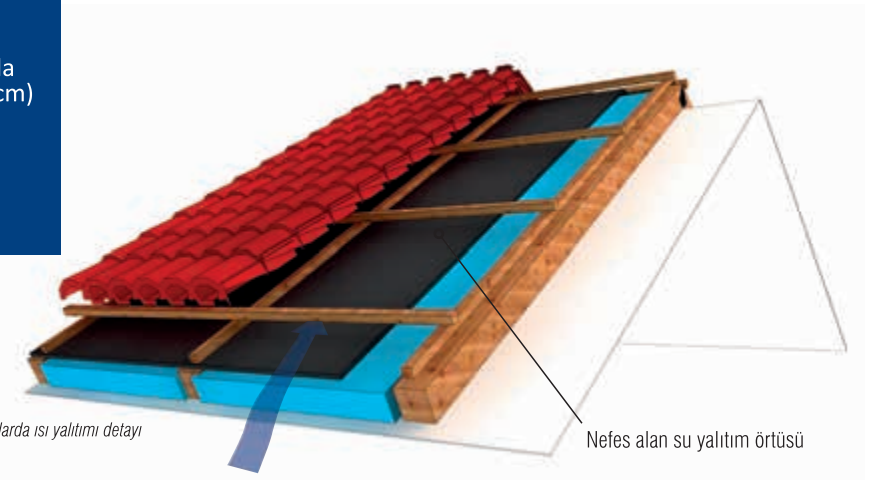


Resim 22a- Havalandırmalı çatılarda ısı yalıtımı detayı

Havalandırmasız Çatılar

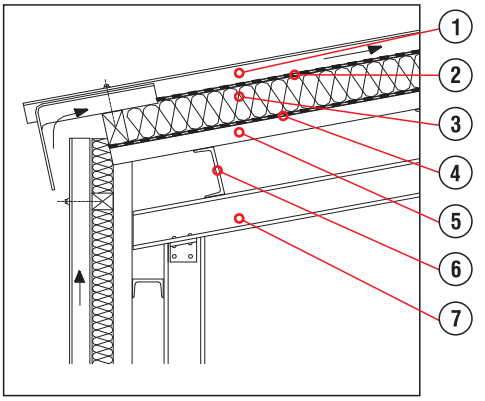
DİKKAT

- Isı yalıtımı ile çatı kaplama tahtası arasında özel bir havalandırma aralığı bulunmamaktadır. Çatı kaplamalarının altında oluşan boşluklar (en az 4cm) yeterlidir.
- Isı yalıtımının altında buhar kesici kullanılabilir.



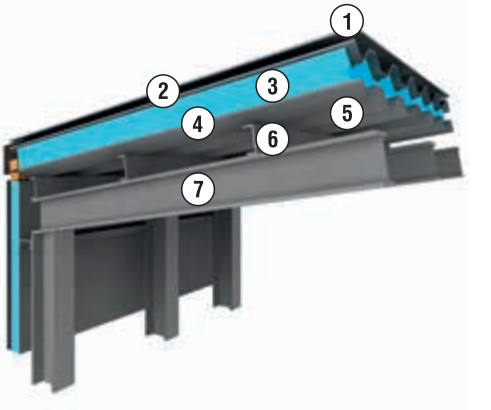
Resim 22b- Havalandırmasız çatılarda ısı yalıtımı detayı

Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalıtımı



1	Metal çatı örtüsü
2	Nefes alan su yalıtım örtüsü
3	Metal veya ahşap kadronlar arası ısı yalıtımı
4	Buhar kesici
5	Trapez metal çatı levhası
6	Metal Aşık
7	Taşıyıcı sistem

Şekil 23- Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalıtımı kesiti

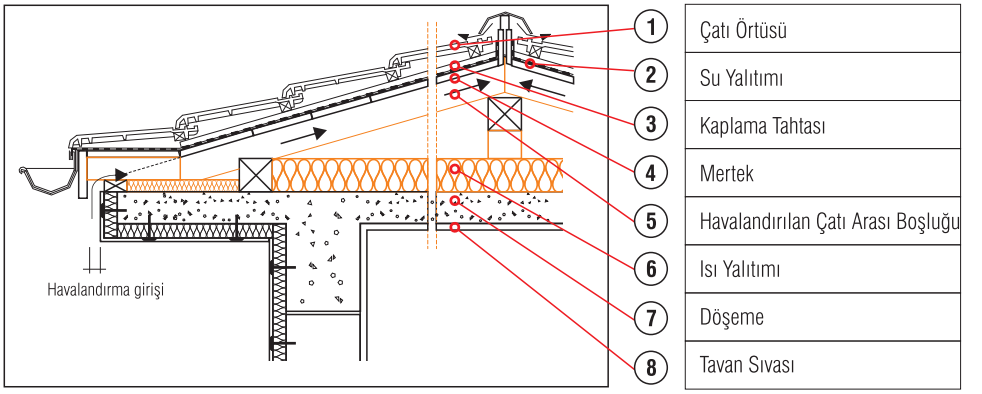


Resim 23- Eğimli hafif metal çatılarda ısı yalıtımı detayı

3.1.2. Çatı Arası Kullanılmayan:

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Isı yalıtımı, çatı arasında betonarme döşeme üzerine uygulanır. Bu uygulama detayı mevcut ve yeni binalarda, çatı arasında mevcut ısı yalıtımı yenilenirken veya teras çatı üzerine bir kırma çatı ilave edilirken uygulanabilir.
- Döşemeye serilen ısı yalıtımı kalınlığı homojen ve sürekli olmalıdır. Aksi halde arzu edilen ısıl direnç sağlanamayacağından yalıtım uygulamaları ile elde edilecek tasarruf miktarı azalır.
- Isı yalıtımının uygulanacağı döşeme yüzeyi düzgün değilse, tesviye şapıyla yüzey düzeltilmelidir.
- Isı yalıtım malzemelerinin üzerine yük binmesi durumunda, yalıtım kalınlığının bozulmaması ve malzemelerin hareket etmemesi için gereken önlemler alınmalıdır.
- Çatı ve ısı yalıtımı arasında havalandırma sağlanmalıdır.
- Kış sezonunda bitümlü su yalıtım örtüsü ile su yalıtımı yapılmış çatılarda, ısı transferi sırasında çatı boşluğunda ısı yalıtımı üzerinde bulunan taraftaki soğuk yüzeylerde yoğuşma gerçekleşebilir. 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 yalıtım örtüsüyle yapılmış uygulamalarda, çatı arasının uygun şekilde havalandırılması gerekir.
- Havalandırma amacıyla bırakılan boşluklarda, böcek kuş vb. canlıların girmesini önlemek amacıyla 3–4 mm gözenekli sıva filesi, kafes teli vb. kullanılmalı ancak havalandırmayı engellememelidir.
- Saçakların iç taraflarında, çatı örtüsü ile döşemenin birleştiği noktalarda, ısı yalıtım malzemesi havalandırmayı engellemeyecek şekilde yerleştirilmeli, saçakta bırakılan sürekli açıklık aynen kalacak şekilde ısı yalıtım 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 yalıtımını 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 yoğuşma oluşarak çatı içine akma veya damlamaya imkân bırakmayacak şekilde yalıtım yapılarak önlem alınmalıdır.
- Isı köprülerinin önlenmesi için döşeme üzerine serilen ısı yalıtımı, duvar üzerine bindirilerek (saçak alnı veya altından çatı arasına giren havayı engellemeyecek şekilde) duvar ısı yalıtımı ile ilişkilendirilmelidir.
- Çatı arası soğuk olacağından, tesisat boruları ve su deposu vb. içinde su hareketi olan tüm tesisat ekipmanlarının mümkün olduğunca buraya konulmaması, konuluyorsa mutlaka ısı yalıtımı yapılması gerekir. Suyun borular veya su deposu içinde donması, boruların patlaması, hem ısı yalıtımını olumsuz etkileyecek hem de tesisatın yenilenmesini gerektirecektir. Ayrıca soğuk ve sıcak su tesisat borularının yan yana olmamasına dikkat edilmelidir.
- Tüm borular için ne tür ısı yalıtımının yapılacağı belirlenmelidir. Su depolarının üst ve yanlarına ısı yalıtımı yapılmalıdır. Döşemeye oturduğu yerde ısı yalıtımı yapılmasına gerek yoktur. Ancak döşemeye serilen ısı yalıtımı su



Şekil 23a- Çatı Arası kullanılmayan çatılarda ısı yalıtımı kesiti

- deposunun yanlarına döndürülerek ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır. Isı yalıtımı ek yerleri buhar geçirimsiz bantlar ile kapatılarak yoğuşma olması önlenmelidir.
- Çatı arası döşemesine uygulanan ısı yalıtım malzemesinin üzerine kesinlikle naylon vb. su buharı geçirmeyen örtüler serilmemelidir.

Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Taşyünü Isı Yalıtım Şilte / Levhaları,
- Camyünü Isı Yalıtım Şilte / Levhaları,
- Isı Yalıtım Sıvası,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Diğer.

3.2. Teras Çatı Isı Yalıtımı:

3.2.1. Ters Teras:

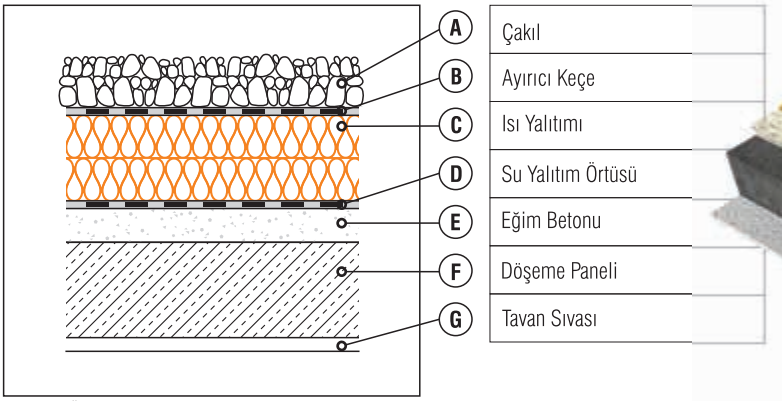
Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Bu uygulama, betonarme, metal ve ahşap taşıyıcı konstrüksiyon üzerine yapılabilir. Ayrıca plastik takozlar üzerine serbest karo uygulaması da yapılabilmektedir.
- Duvar ve çatı yalıtımları birbiri üzerine bindirilerek, ısı köprüleri engellenmelidir. Gerektiğinde parapetlere dıştan ısı yalıtımı uygulaması yapılarak ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır.
- Isı yalıtım levhaları UV ışınlarına maruz kalacak şekilde çıplak olarak bırakılmamalıdır. Parapet kenarlarına döndürülen ısı yalıtım levhaları etek elemanları ile korunmalıdır. Çakıl tabakasının sürekli olması sağlanmalıdır.
- Isı 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 tahrip olmasını engellemek amacıyla mevcut su yalıtım örtüsü üzerinde herhangi bir kaplama ve/veya temizlenemeyen çıkıntılar 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 kullanılır.
- Çatıya eğim verilerek yoğuşan suyun su yalıtımı ile süzgeç birleşimlerine doğru akması ve tahliye borusuna verilmesi sağlanmalıdır.

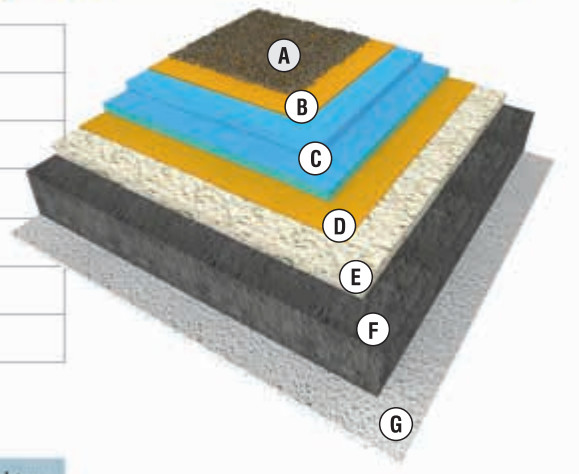
Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

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

Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı



Şekil 24- Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti

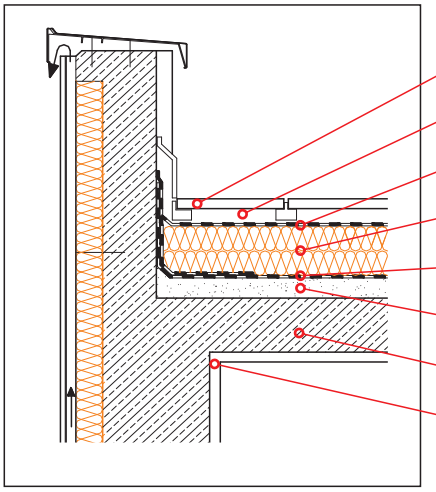


Resim 24- Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

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

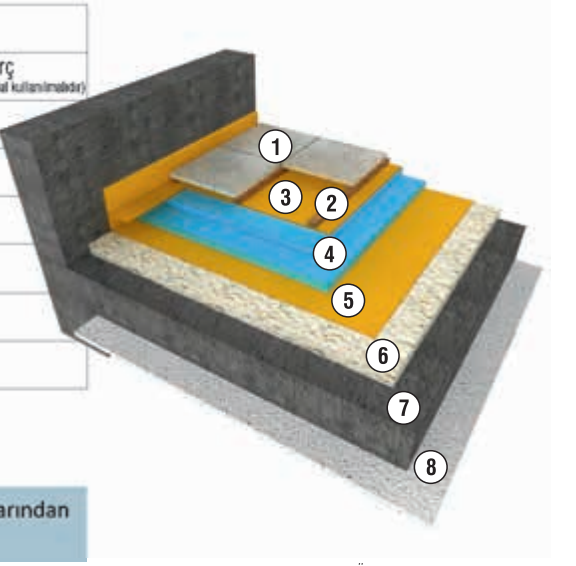
Üzerinde gezilemeyen ters teras çatılarda ısı yalıtımı uygulamaları

Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımı



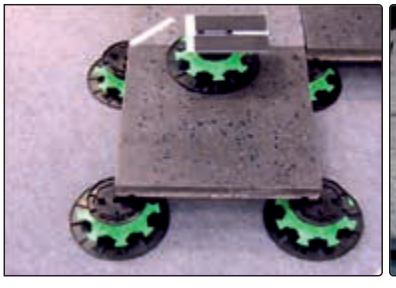
1. Döşeme Kaplaması
2. Karo Takozları veya Harç (Harç olması durumunda altında çekme kullanılmalıdır)
3. Ayırıcı Keçe
4. Isı Yalıtımı
5. Su Yalıtım Örtüsü
6. Eğim Betonu
7. Döşeme Paneli
8. Tavan Sıvası

Şekil 25- Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti



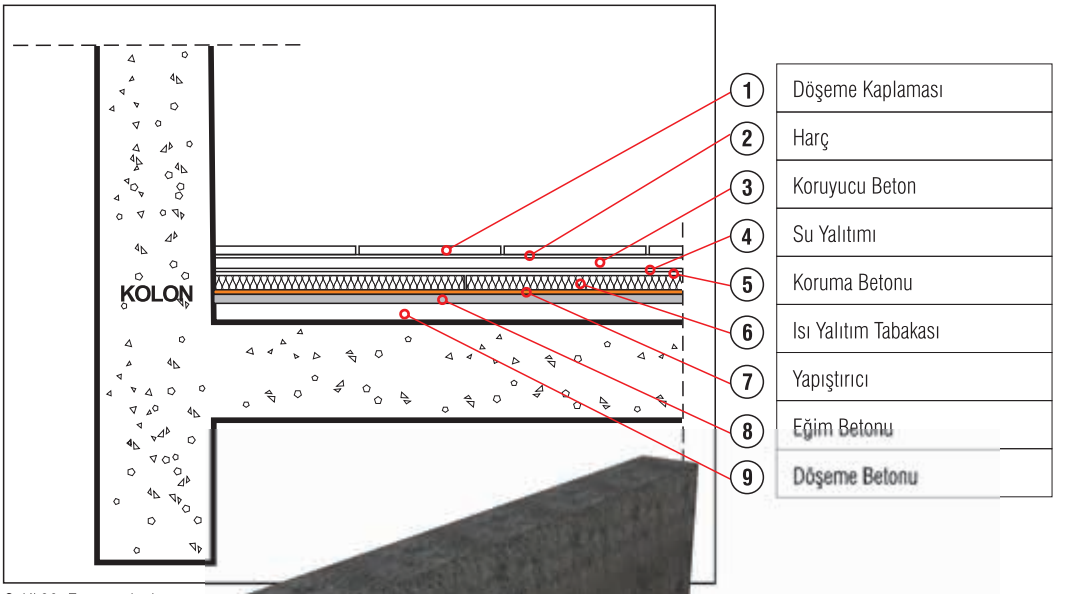
Resim 25- Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

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

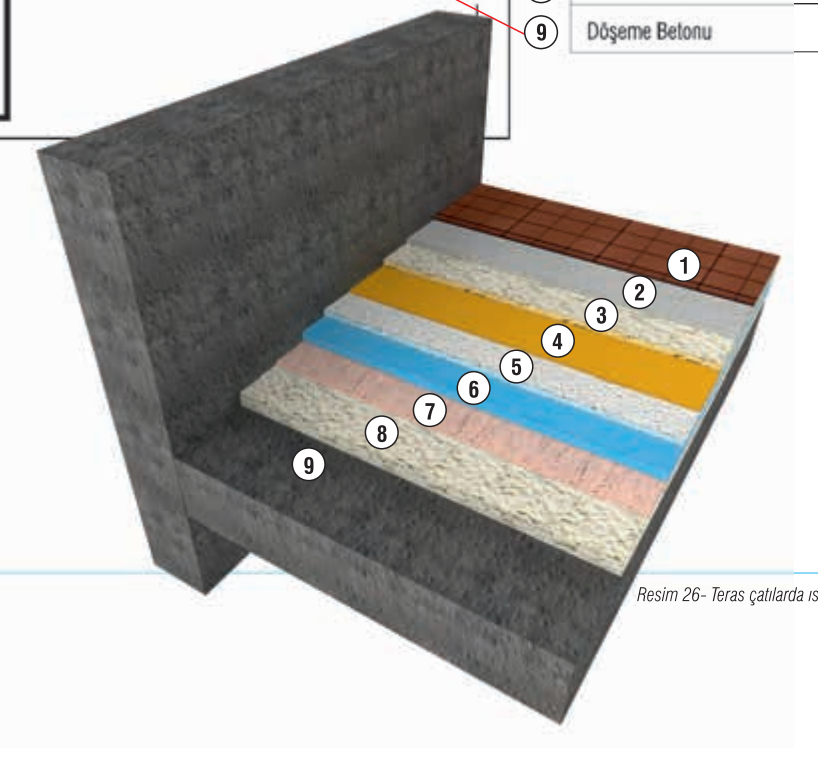


Üzerinde gezilebilen ters teras çatılarda ısı yalıtımı uygulamaları

Teras Yalıtımı



Şekil 26- Teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti



Resim 26- Teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

3.2.2. Geleneksel Teras

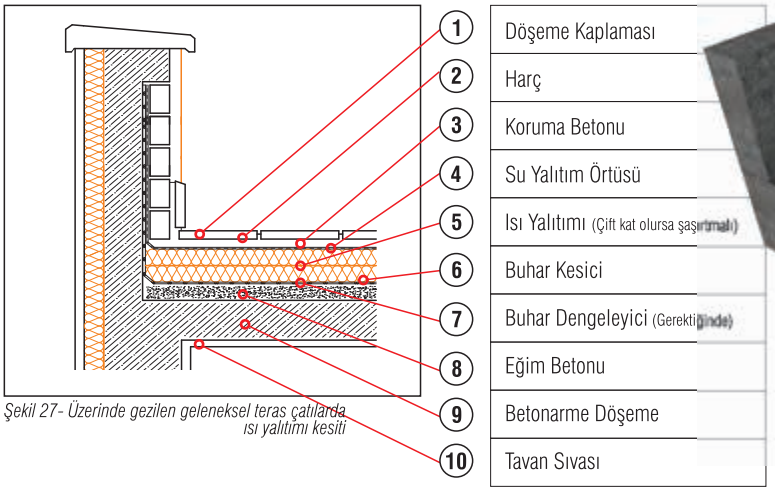
Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- 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 uyulmalıdır.
- Isıtma - soğutma dönemlerinde su yalıtım örtüsünün daha fazla ısıl şoka maruz kalmaması için taşma ve su birikmesini önleyecek yeterli sayıda gider bırakılmalıdır.
- Yanmaz ısı yalıtım malzemelerinin kullanılmadığı sıcak çatı uygulamalarında şaloma alevi kullanarak yapılan bitümlü örtü tespiti sırasında gerekli yangın güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Isı yalıtım malzemesinin sürekliliğinin bozulduğu noktalarda, (duvar-çatı birleşim noktaları, boruların çatıyı deldiği noktalar vb.) ısı köprüleri oluşur ve bu noktalarda yoğuşma 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 yapılarda, çatı makası vb. taşıyıcı konstrüksiyonun bulunduğu çatı boşluğunun yan kenarlarında çatı hizasına kadar ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır.
- Isı 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 yoğuşma olabilecek düşük sıcaklıklı noktalara ulaşması önlenmelidir.
- Su yalıtımının altında yapılan eğim betonu ile suyun süzgece doğru akması ve tahliye borusuna verilmesi sağlanmalıdır.

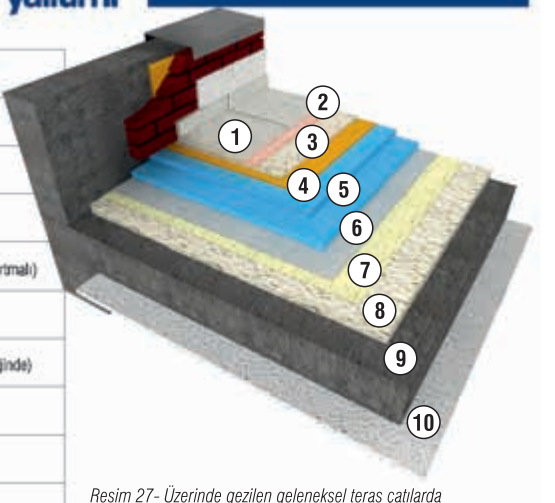
Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri:

- Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları,
- EPS Isı Yalıtım Levhaları,
- XPS Isı Yalıtım Levhaları,
- Poliüretan Levha,
- Sprey Poliüretan,
- Gazbeton Isı Yalıtım Levhası,
- Isı Yalıtım Sıvası,
- Diğer.

Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı



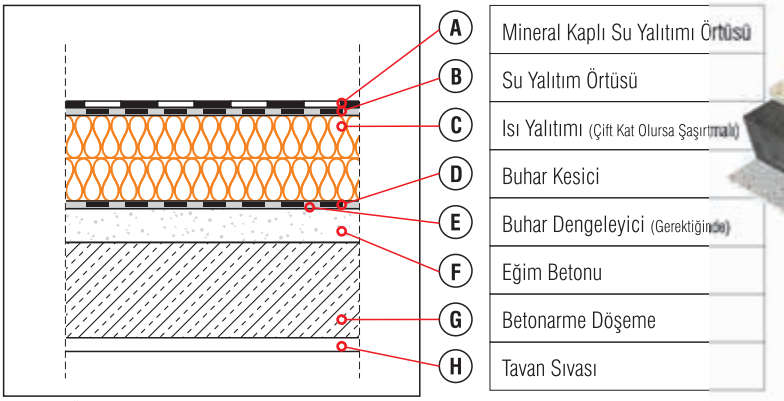
Şekil 27- Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı kesiti



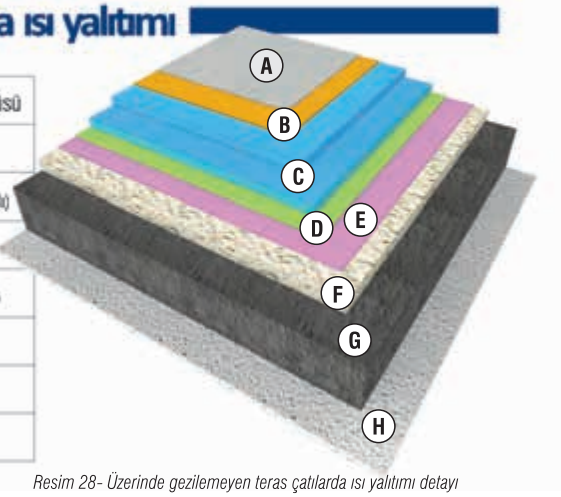
Resim 27- Üzerinde gezilen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

D

Üzerinde gezilemeyen geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı



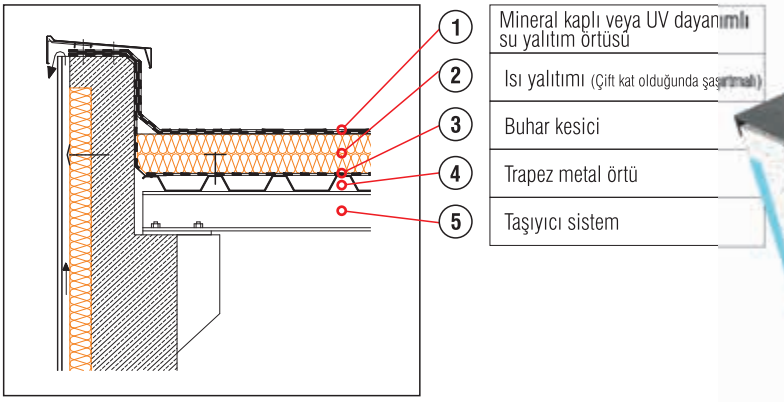
Şekil 28- Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda ısı yalıtımı detayı



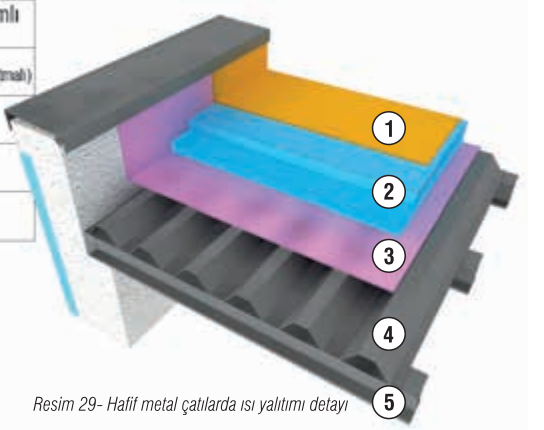
Resim 28- Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda ısı yalıtımı detayı

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

Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı

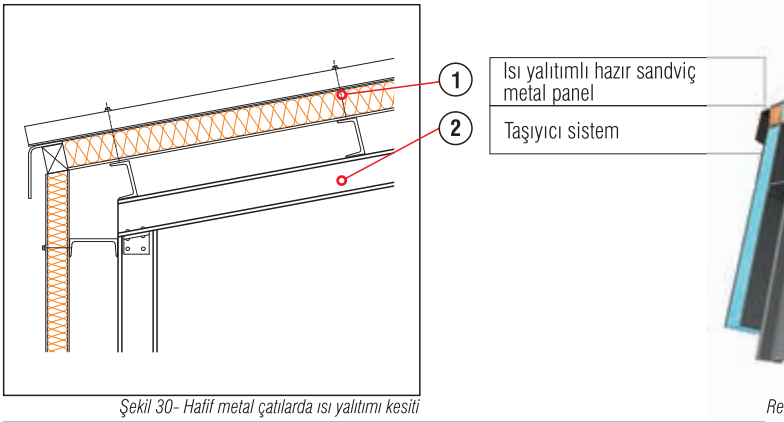


Şekil 29- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı kesiti

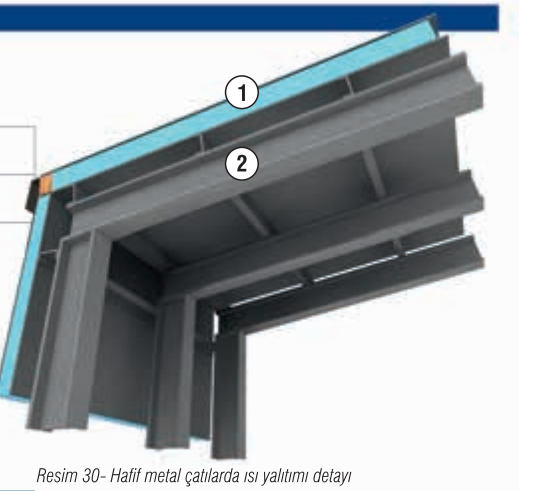


Resim 29- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı detayı

Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı



Şekil 30- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı kesiti



Resim 30- Hafif metal çatılarda ısı yalıtımı detayı

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

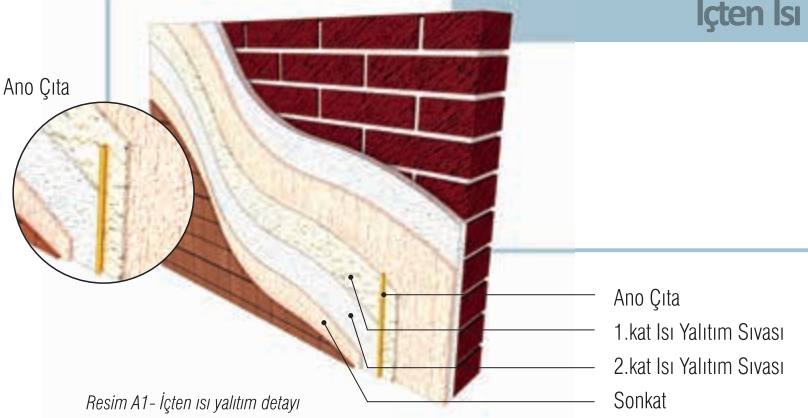
4 - ISI YALITIM SIVALARI

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

Yapıların iç cephe yüzeylerinde, kolon ve kirişlerinde, kaba sıva, ince sıva, 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.

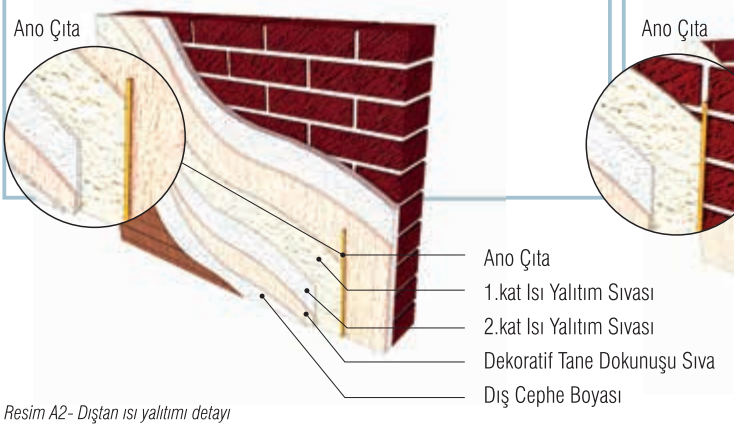
İçten Isı Yalıtımı



Resim A1- İçten ısı yalıtım detayı

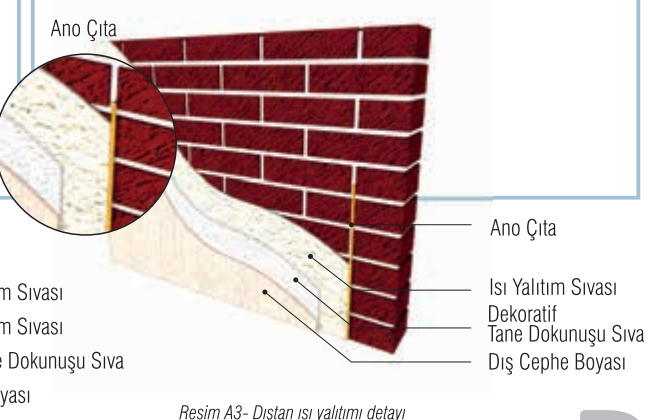
Dıştan Isı Yalıtımı

Mevcut Oturulan Bina



Resim A2- Dıştan ısı yalıtımı detayı

Yeni Bina

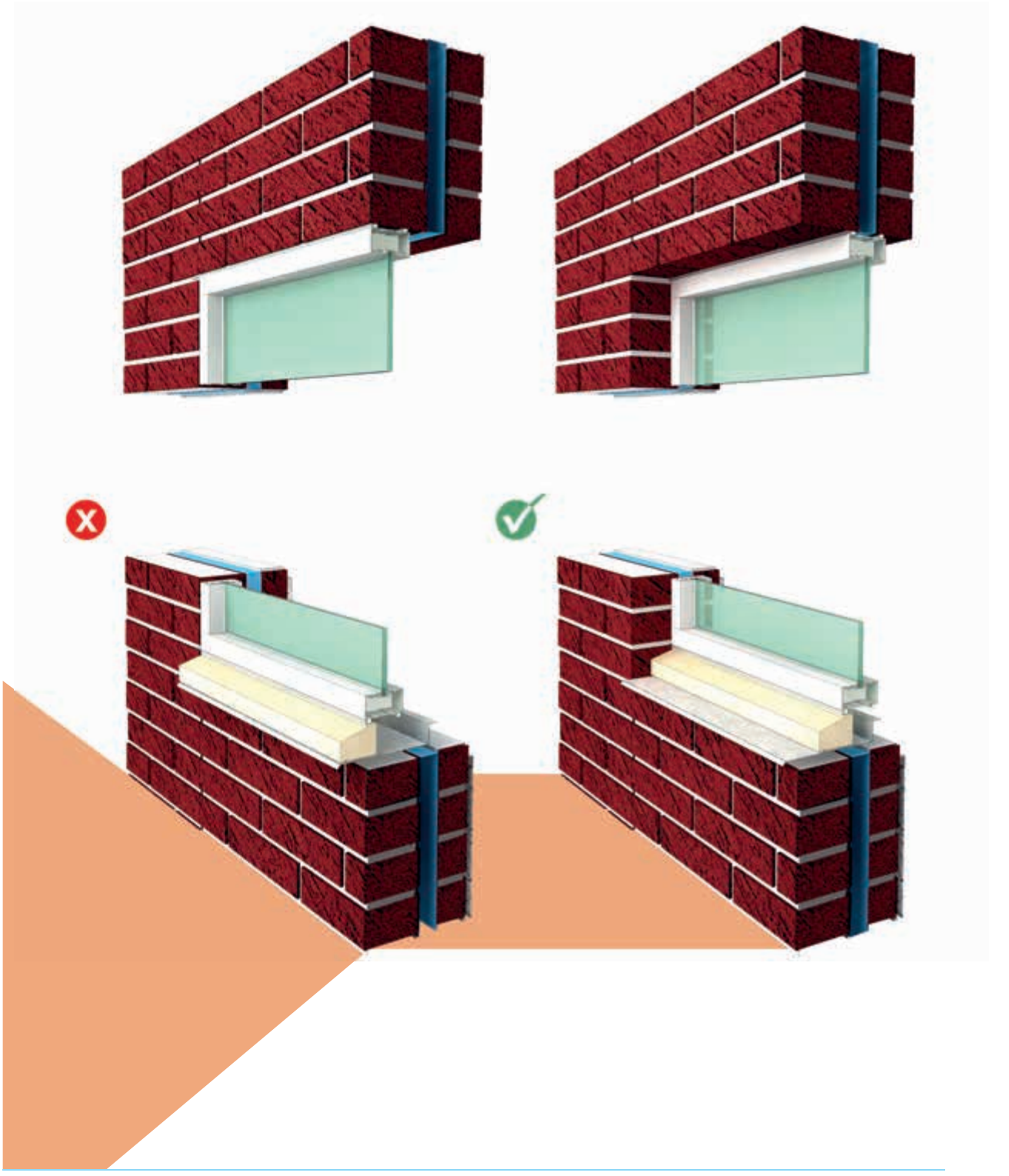


Resim A3- Dıştan ısı yalıtımı detayı

D

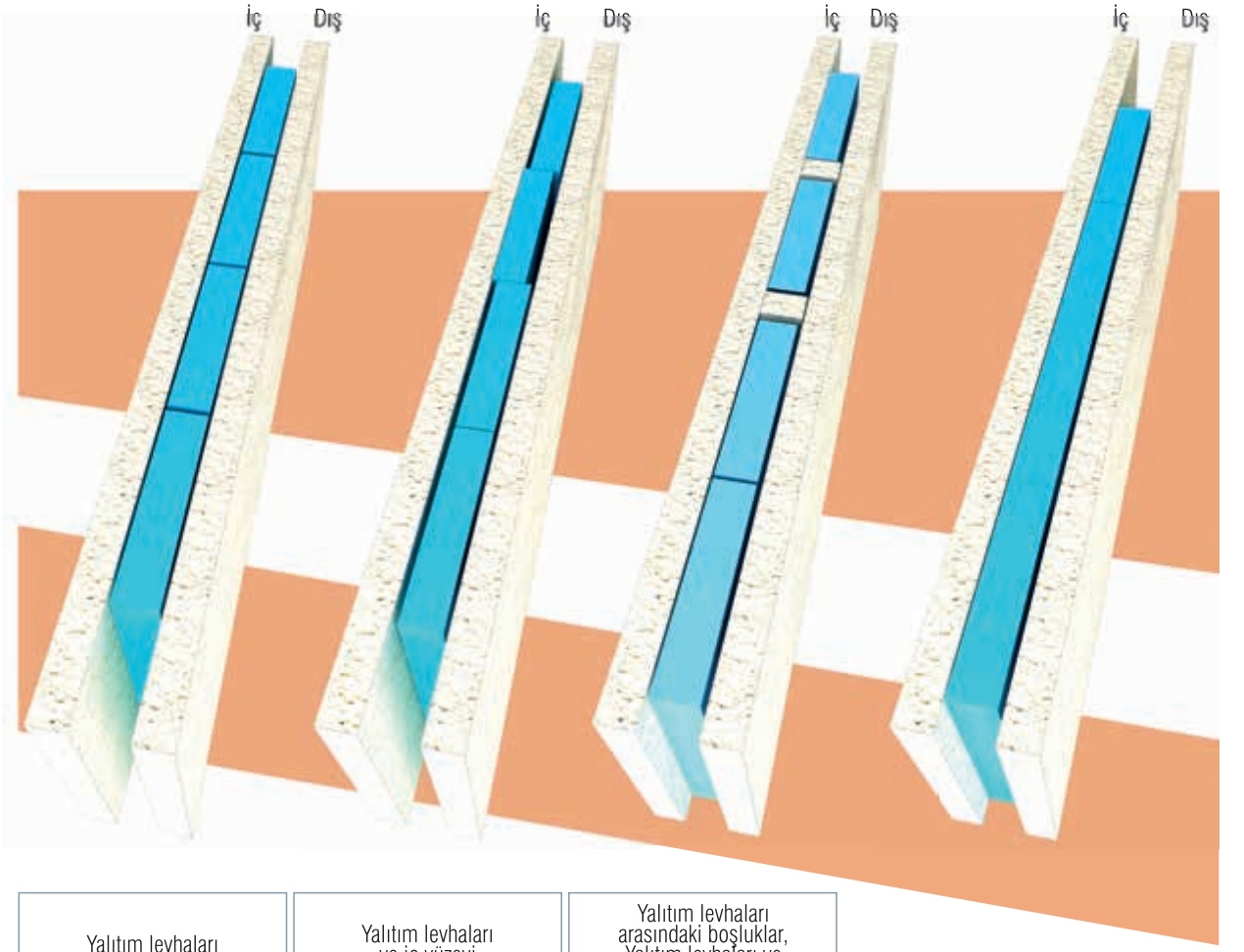
5. ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMALARI

PENCERE ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Resim 31- Pencerelerde ısı köprüsü uygulaması detayı

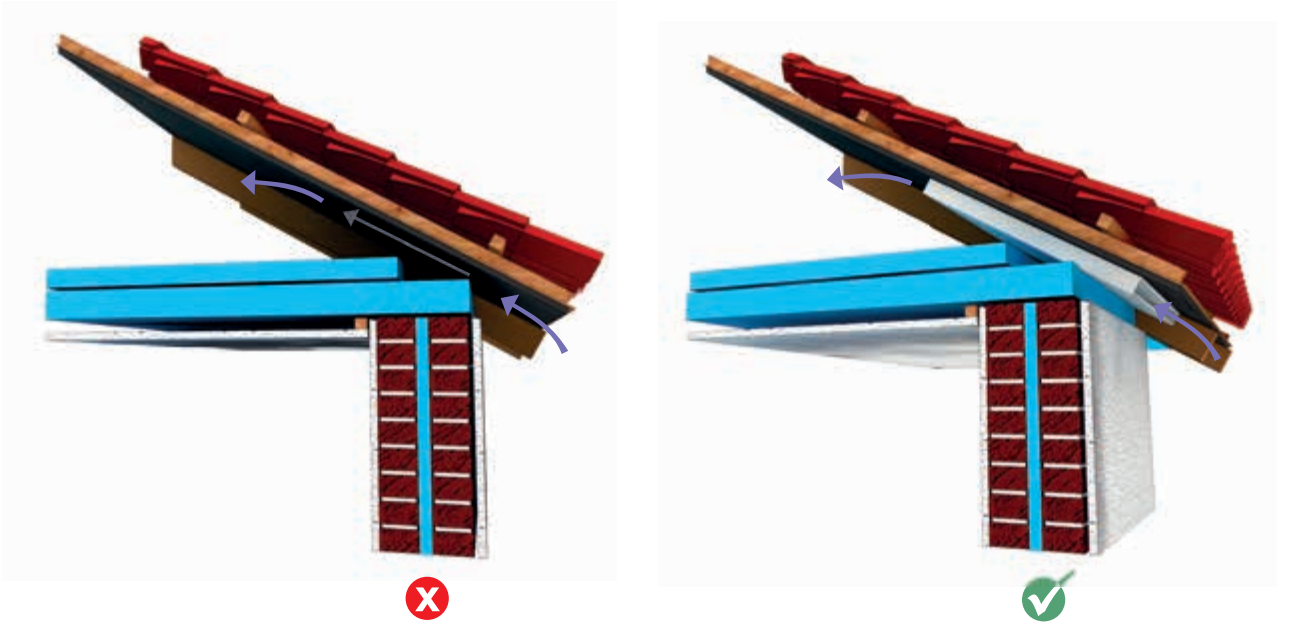
DOLGU DUVAR ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Yalıtım levhaları arasındaki boşluklar	Yalıtım levhaları ve iç yüzeyi arasındaki boşluklar	Yalıtım levhaları arasındaki boşluklar, Yalıtım levhaları ve yapı bileşenleri arasındaki boşluklar	
X	X	X	✓

Resim 32 - Dolgu duvar ısı yalıtım hataları ve doğru uygulama detayı

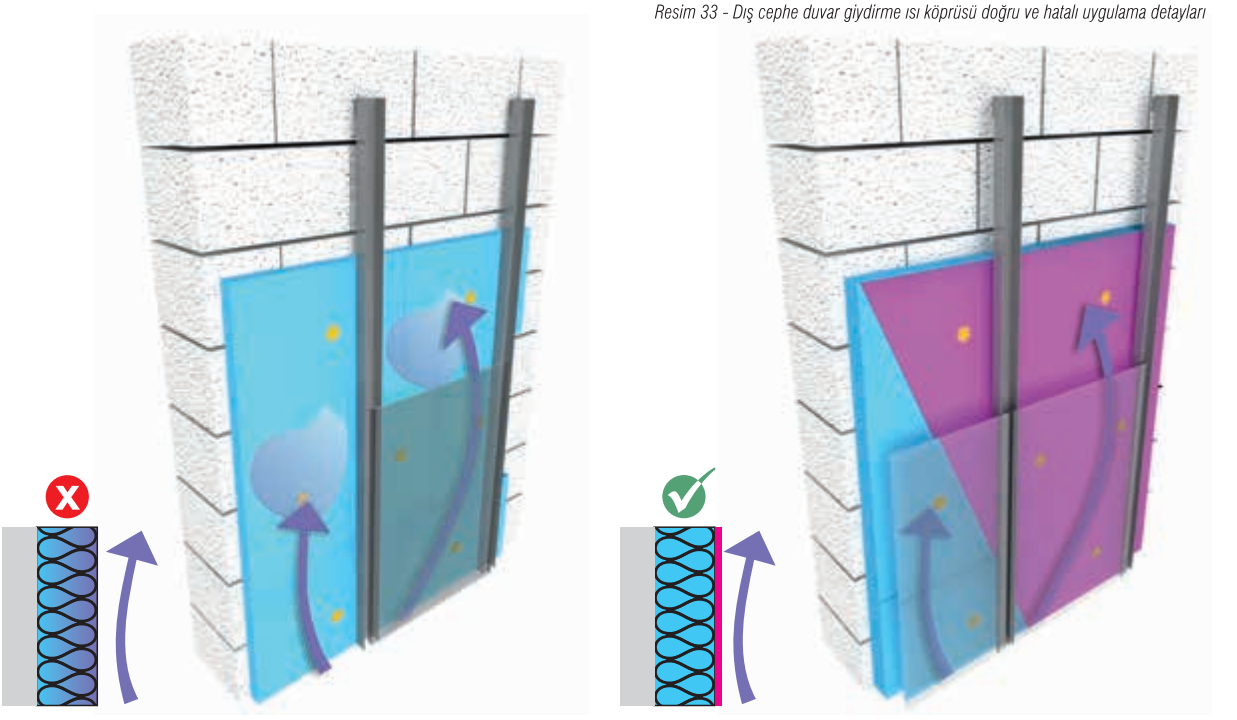
ÇATI ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



Resim 32 - Çatı ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

DIŞ CEPHE DUVAR GİYDİRME ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI

Resim 33 - Dış cephe duvar giydirme ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

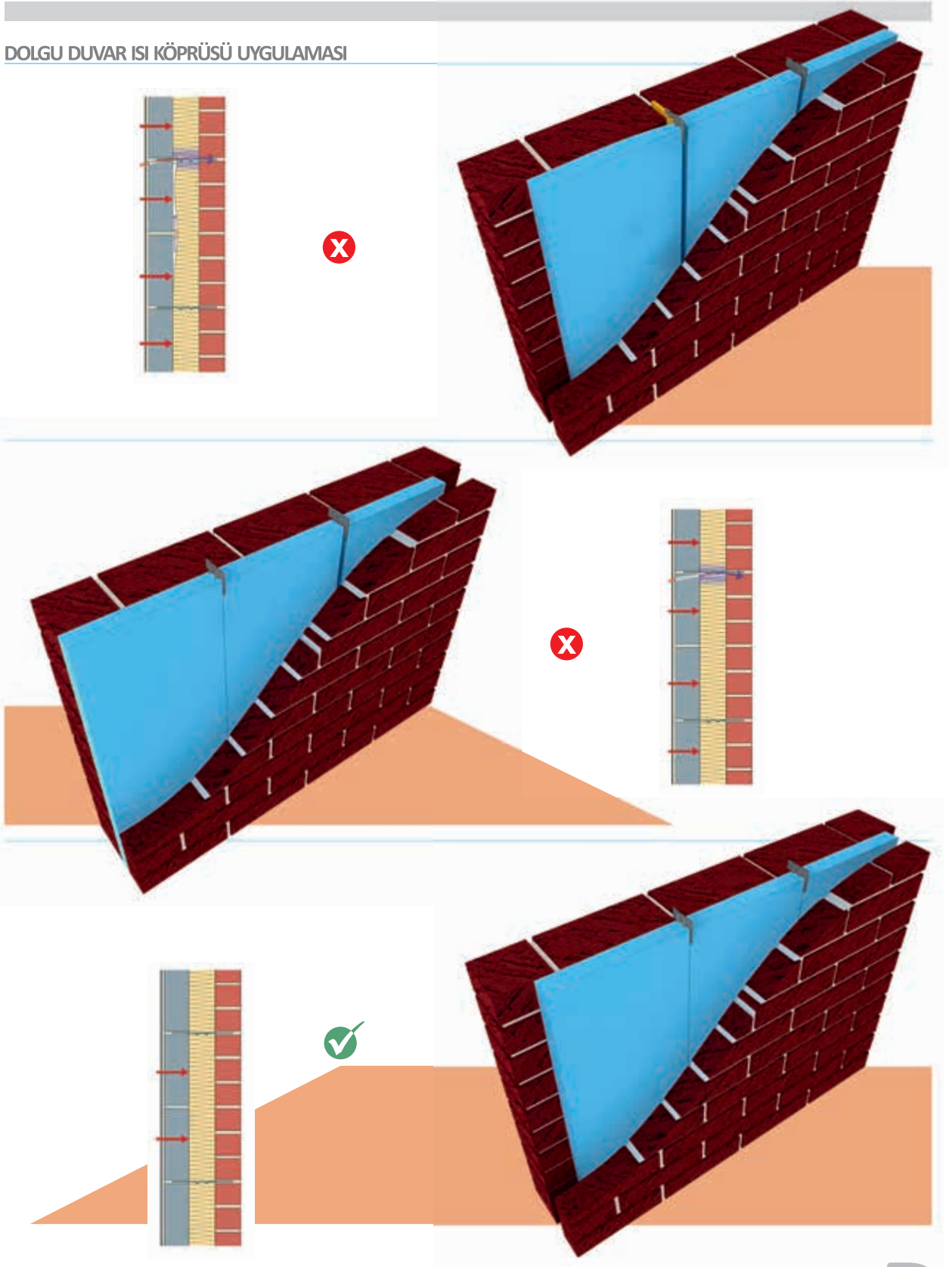


Rüzgar etkisinin, rüzgar koruyucu olmadan,
yalıtım üzerinde bir soğutma etkisi vardır.
Yalıtımın ısı direnci azalır.

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

D

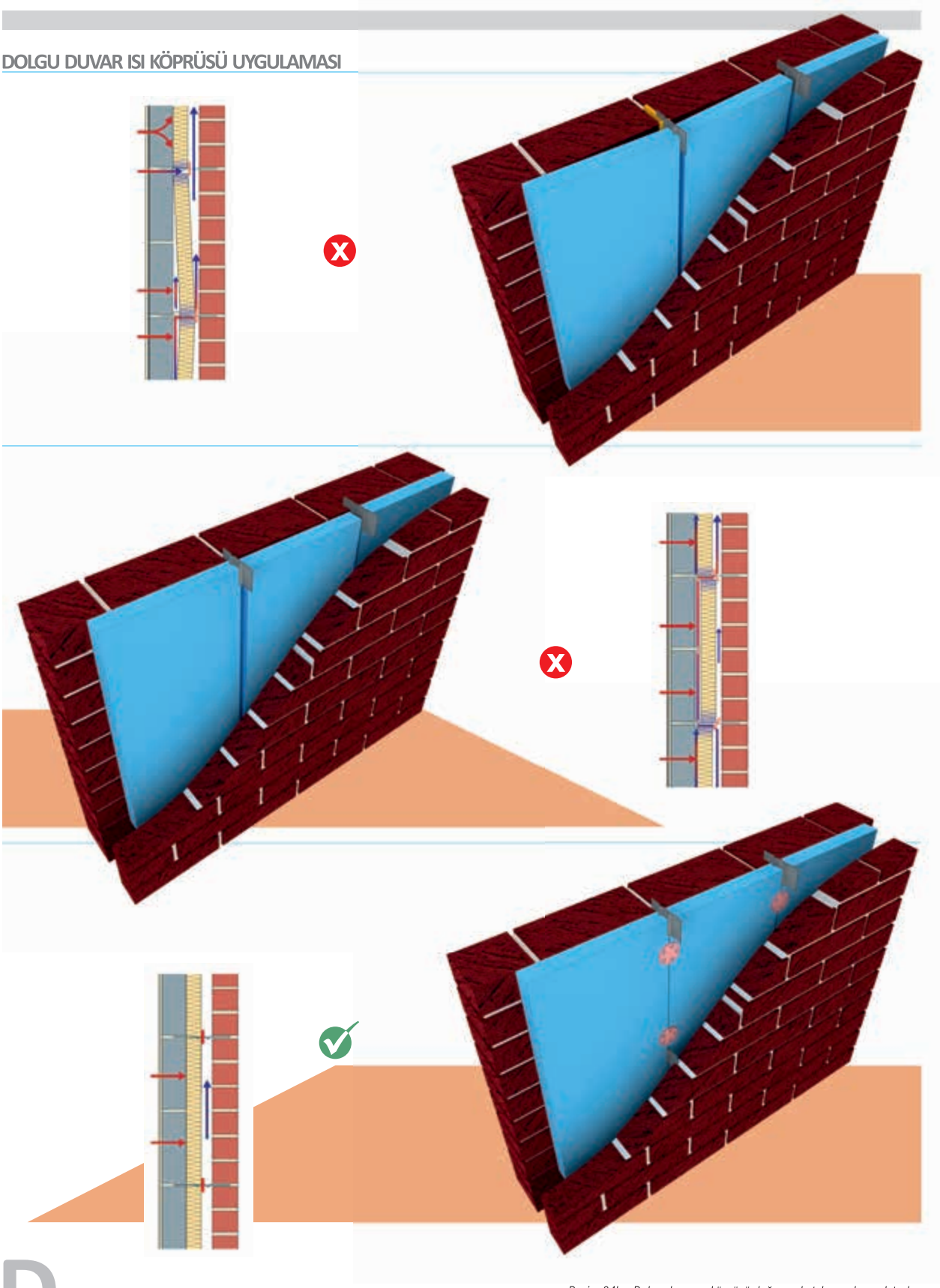
DOLGU DUVAR ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



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

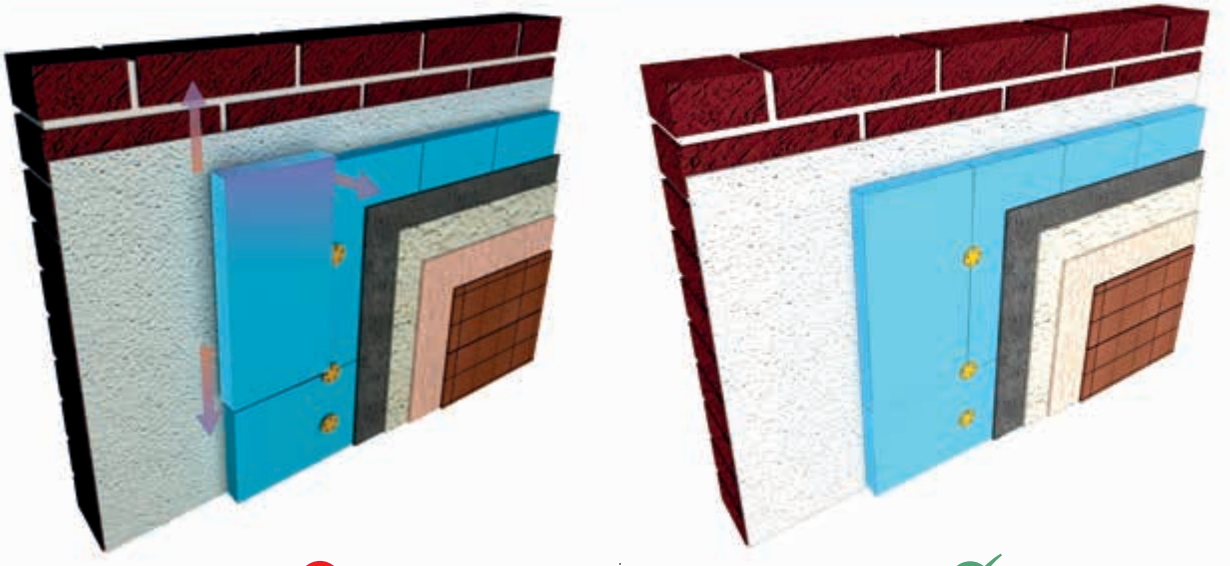
D

DOLGU DUVAR ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI



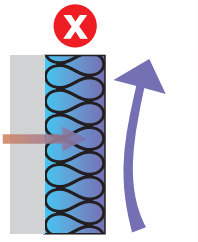
Resim 34b - Dolgu duvar ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

D

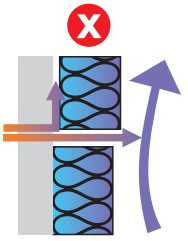


Resim 35 - İç cephe duvar kaplama ısı köprüsü doğru ve hatalı uygulama detayları

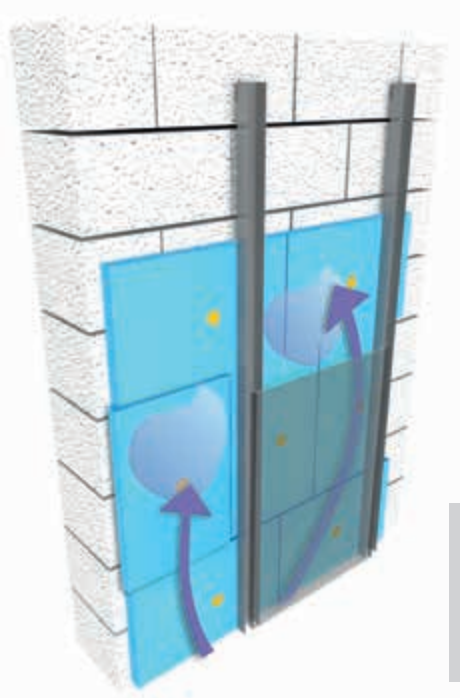
DIŞ CEPHE DUVAR GİYDİRME ISI KÖPRÜSÜ UYGULAMASI

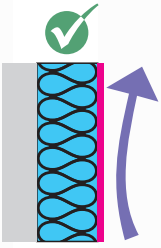


Rüzgar etkisinin, geçirimsiz kaplama olmaksızın yalıtım üzerinde bir soğutma etkisi olur. Yalıtımın ısı direnci azalır.

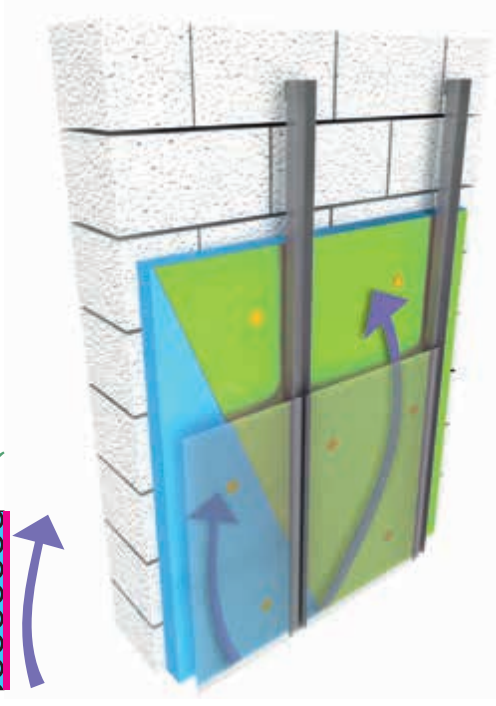


Yalıtım plakaları arasındaki boşluklar veya duvar ile tam temas halinde olmaması ısı kaybına neden olur.





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



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

D

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 çıtası, iç yalıtım malzemesi (butil/poliisobutilen) kullanılarak birleştirilmeli ve yalıtım camının sızdırmazlığının sağlanması için dış yalıtım malzemesi (polisülfid, poliüretan veya silikon) uygulanmalıdır.

Şekil 31- Yalıtım camı kesiti

Düşük Yayınımlı 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 ısıyı tekrar içeriye yansıtarak bina içinden dışarıya olan ısı kaçışını %50 oranında azaltmaktadır.

Isı kontrol kaplamalı cam, düzcama 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 önler.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

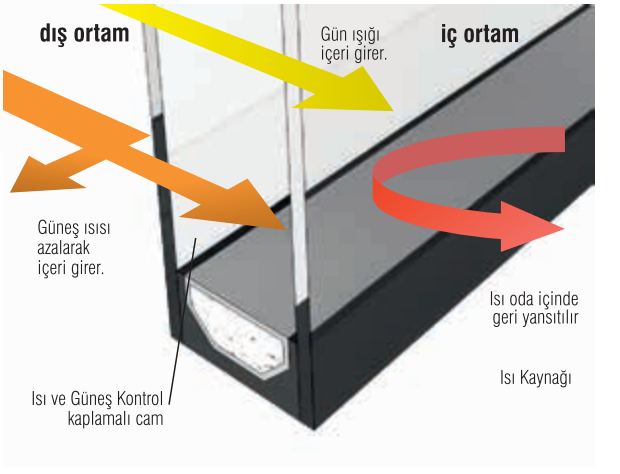
Türkiye'de üretilen ısı kontrol kaplamalı yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 1*'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayısı) TS EN 673 (W/m²K)	
	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 Yayınımlı 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, düzcama 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 önler.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

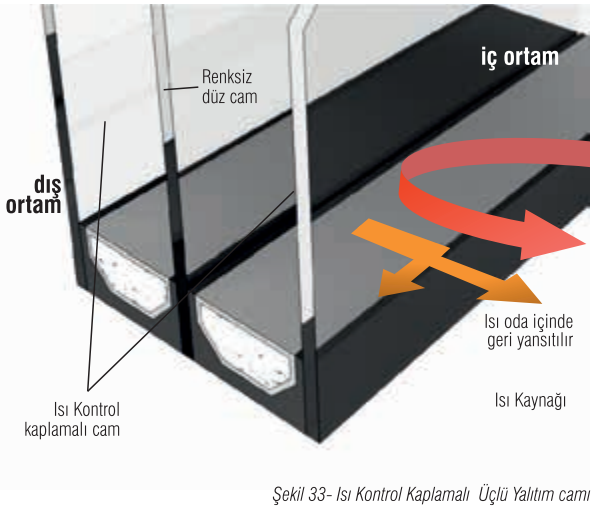
Türkiye'de üretilen ısı ve güneş kontrol kaplamalı yalıtım camlarının ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 2*'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayısı) TS EN 673 (W/m²K)	
	kuru hava	argon
12	1,6	1,3
16	1,3	1,1

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

Düşük Yayınımlı Isı Kontrol Kaplamalı Camlarla Üretilen Üçlü Yalıtım Camları

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



Şekil 33- Isı Kontrol Kaplamalı Üçlü Yalıtım camı

Her iki plakası ısı kontrol kaplamalı cam olan çift araboşluklu üçlü yalıtım camı ünitesi, düzcama 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 önler.
- Düşük UV geçirgenliği ile eşyaların doğal renklerinin uzun süre korunmasına yardımcı olur.

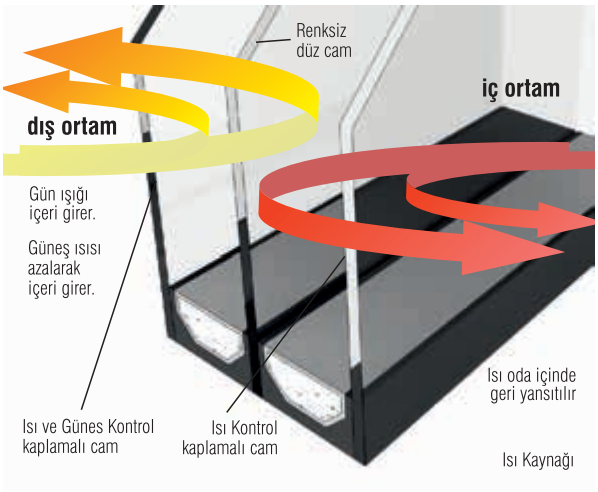
Türkiye'de üretilen ısı kontrol kaplamalı üçlü yalıtım camlarının çeşitli ara boşluk genişliklerine ve ara boşluk dolgularına göre ısı geçirgenlik katsayıları *Tablo 3*'de verilmektedir.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayısı) TS EN 673 (W/m²K)	
	kuru hava	argon
9	1,2	0,9
12	0,9	0,7
16	0,7	0,6

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

Düşük Yayınımlı Isı 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 ara boşluklu üçlü yalıtım camı ünitesidir. Isı ve güneş kontrol kaplama dış çamın iç yüzeyinde (2.yüzey) ve Isı kontrol kaplama iç camın iç yüzeyinde (5.yüzey) kullanılmalıdır.



Şekil 34- Isı ve Güneş Kontrol Kaplamalı Üçlü Yalıtım camı

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

- Isı kayıplarını 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 önler.
- 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.

Ara boşluk genişliği (mm)	U değeri (Isı Geçirgenlik Katsayısı) TS EN 673 (W/m²K)	
	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

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

- Yalıtım camlarının ara boşluk genişliği,
- Yalıtım camlarının ara boşluk dolgusu,
- Camların yayınım değeri 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/m²K)		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
U_{cam} (W/m²K)		$U_{pencere}$ (W/m²K)								
Çiftcam	3,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,5	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,6
	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,3
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
Üçlü cam	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,9
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0
	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,8

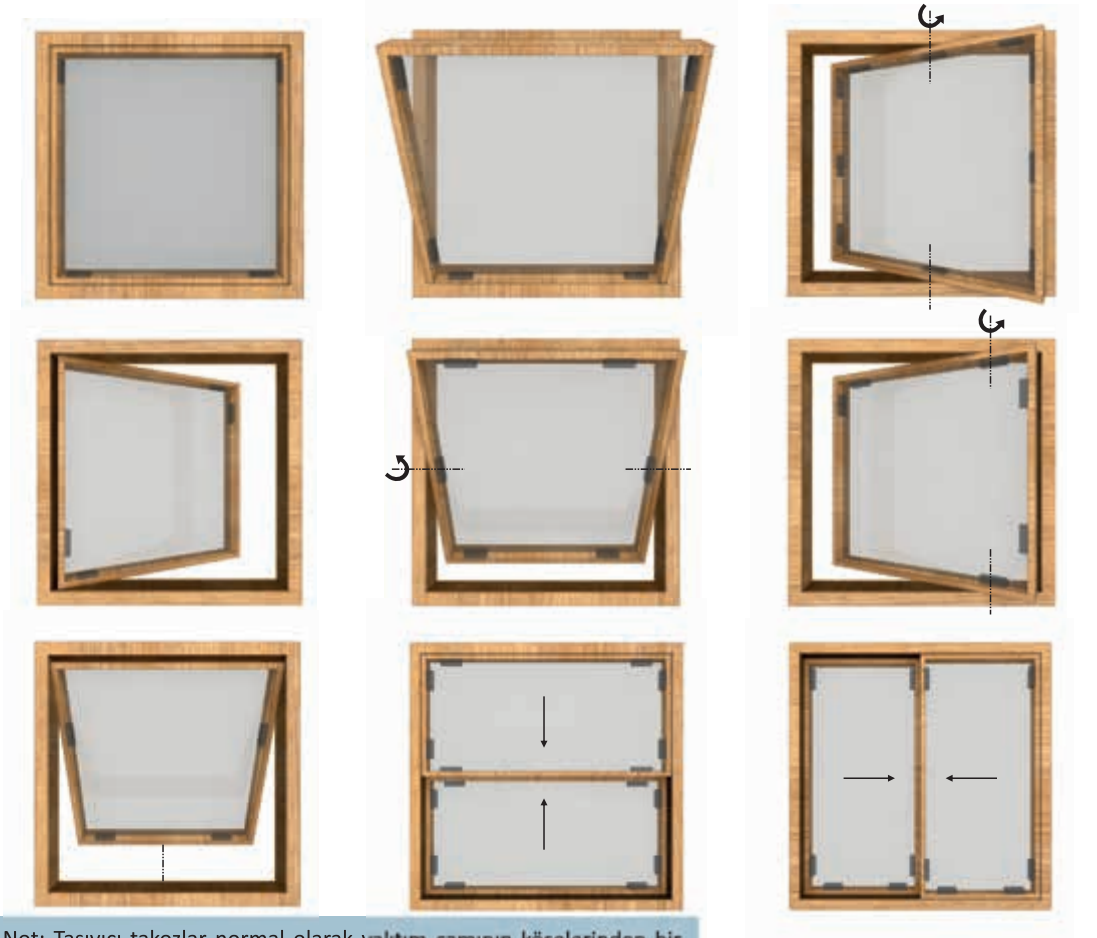
Tablo 5. Pencere sistemlerinin (cam + doğrama) U değerleri

Cam Montajı

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Yalıtım camının dış yalıtım malzemesi, güneş ışınlarının etkilerinden (UV) korunacak şekilde çıta, epdm, silikon vb. montaj elemanlarıyla tamamen örtülmüş olmalıdır.
- –30^{0}C ile +80^{0}C aralıkları dışındaki cam yüzeyi sıcaklıkları 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 fitil kalınlığı + yalıtım camında ön görülen kalınlık toleranslarını hesaba katacak 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 mukavemete sahip olmalıdır.
- Takozlamanın aşağıdaki şemaya göre yapılması camın gerektiği şekilde dengelenmesi ve açılır kanat sarkmalarının önlenmesi bakımından yararlıdır.

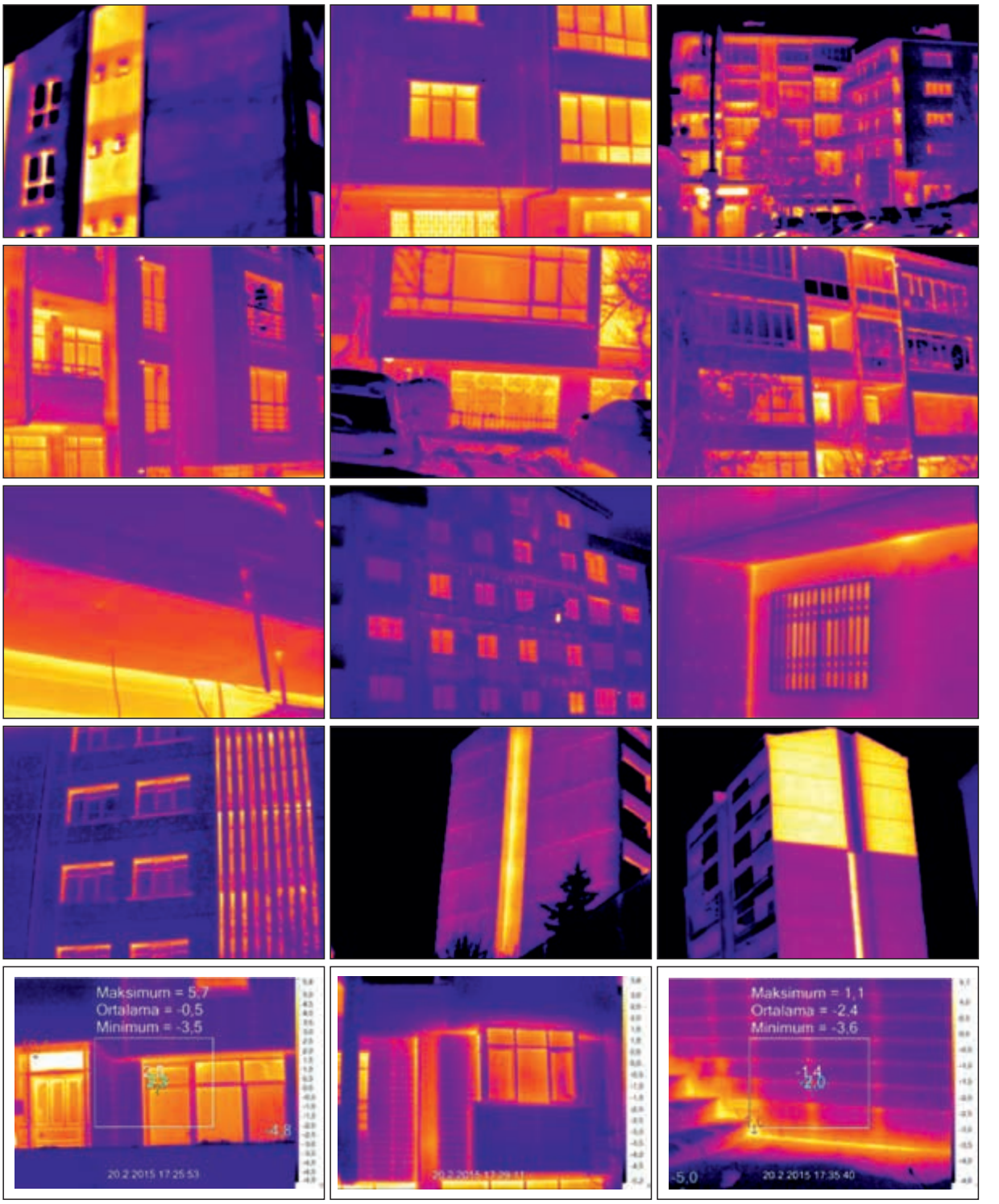
Takozlama Prensipleri



- Not: 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

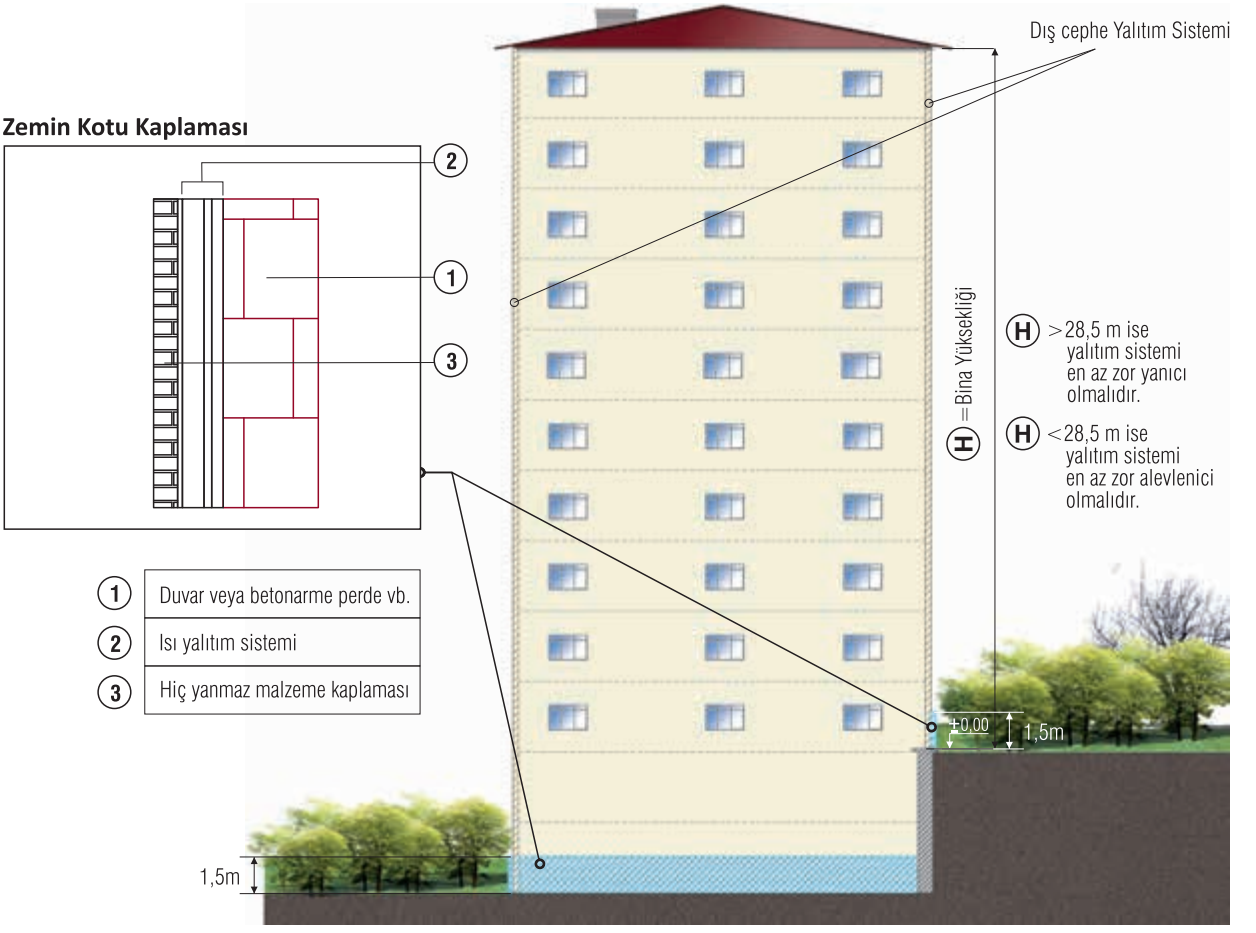
HATALI ISI YALITIM UYGULAMALARI TERMAL KAMERA GÖRÜNTÜLERİ



Not: Resimlerdeki açık renkler ısı kayıplarının olduğu yüzeyleri göstermektedir.

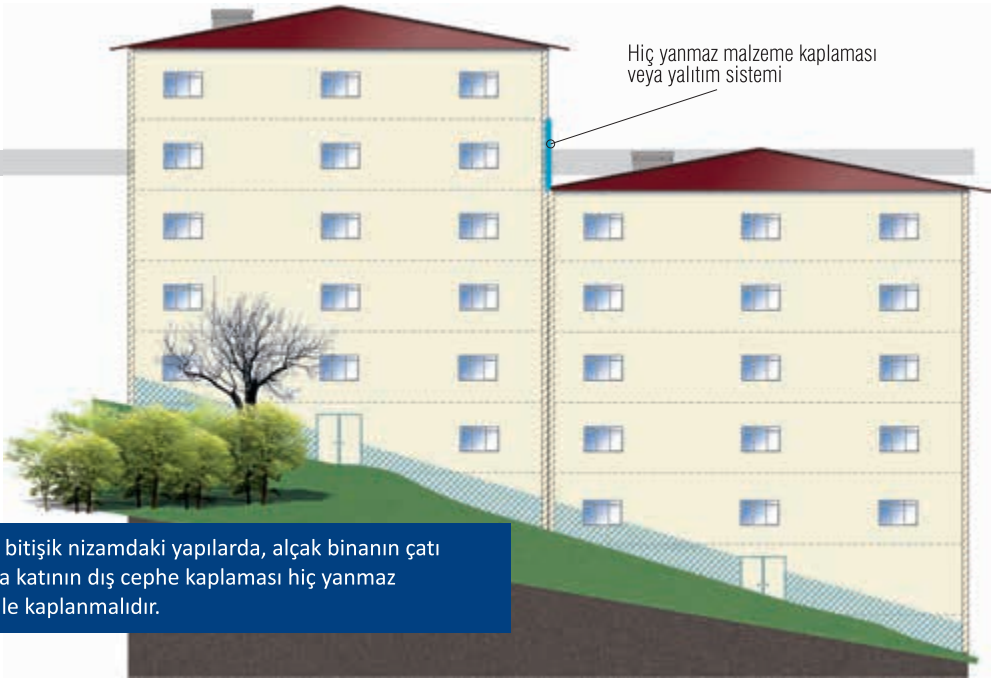
BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK

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



DİKKAT

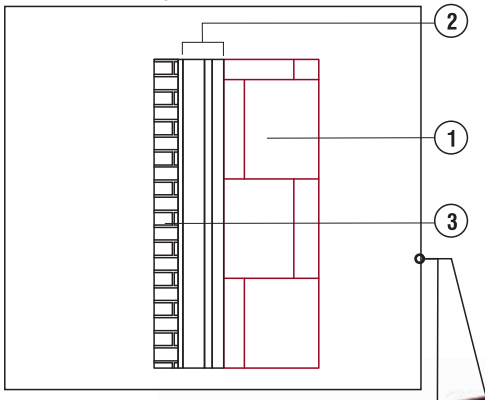
Dış cephesi zor alevlenici malzeme veya sistemden oluşan, yüksekliği 28,50 m'den az olan binalarda, tabii veya tavsiye edilmiş zemin kotu üzerindeki 1,5 m mesafe hiç yanmaz malzeme ile kaplanmalıdır.



DİKKAT

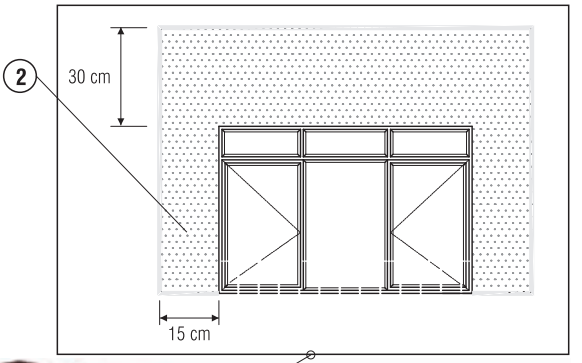
- Farklı yüksekliğe sahip bitişik nizamdaki yapılarda, alçak binanın çatı hizasındaki yüksek bina katının dış cephe kaplaması hiç yanmaz malzeme veya sistem ile kaplanmalıdır.

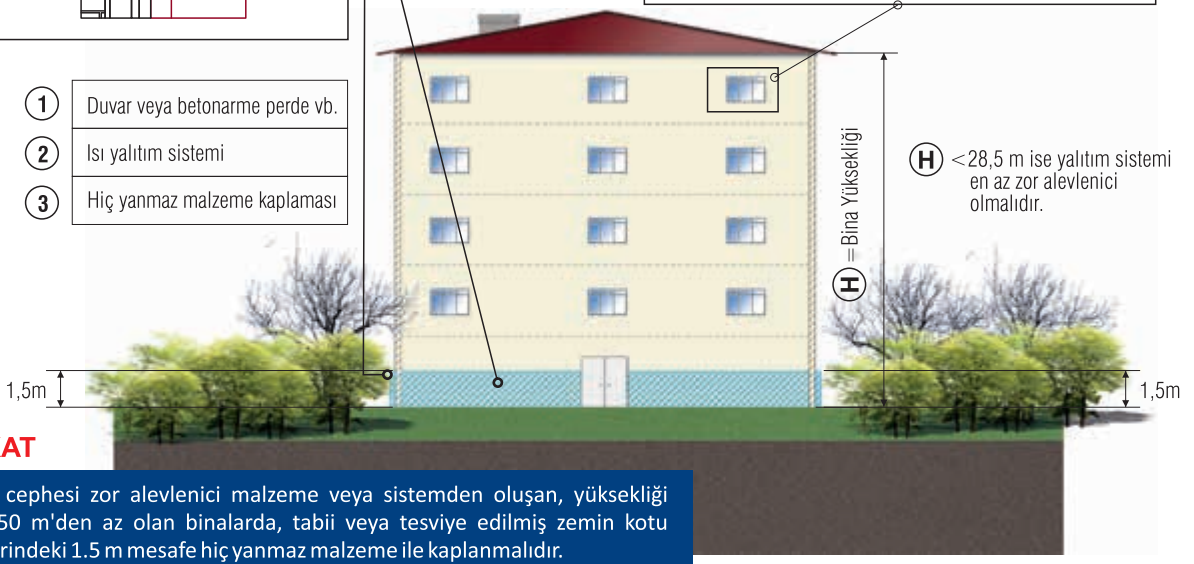
Zemin Kotu Kaplaması



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

Pencere Yangın Bariyeri





DİKKAT

- Dış cephesi zor alevlenici malzeme veya sistemden oluşan, yüksekliği 28.50 m'den az olan binalarda, tabii veya tesviye edilmiş zemin kotu üzerindeki 1.5 m mesafe hiç yanmaz malzeme ile kaplanmalıdır.
- Bina yüksekliği 6.50 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

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI
MESLEKİ HİZMETLER
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

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