



MANTOLAMANIN KİTABI

MANTOLAMANIN KİTABI

©2017

Bu kitabın tüm yayın hakları saklıdır. Tanıtım amacıyla, kaynak göstermek şartıyla yapılacak kısa alıntılar dışında gerek metin, gerek görsel malzeme hiçbir yolla KNAUF AŞ'den yazılı izin alınmadan çoğaltılamaz, yayımlanamaz ve dağıtılamaz.

KNAUF AŞ

Üniversiteler Mahallesi 1598. Cadde No:16

Bilkent - Çankaya / ANKARA

444 92 74

İÇİNDEKİLER

Avantajlar	5
Isı Yalıtımı Mevzuatları	10
Enerji Kimlik Belgesi	11
Genel Bilgiler	12
Önlemler	16
Kavramlar	19
Çözüm Önerileri	23
■ Mantolama - Beyaz EPS	26
■ Mantolama - Gri EPS	28
■ Mantolama - Mineral Yün	30
Sistem Özellikleri	32
Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - EPS ile	33
Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - Mineral Yün ile	37
Yangın Güvenliği	41
Ürünler	42
Yalıtım Plakaları	42
Kaplamalar	46
Sıvalar	50
Dübeller	55
Aksesuarlar	59
Uygulama Aşamaları	61
Yüzey Seçenekleri	70
Çözüm Önerileri	73
Detay Önerileri	74





Konfor ve rahatlık

Çepeçevre sıcak yüzeyler (duvarlar, tavan ve zemin) yüksek bir rahatlık hissi ve mekan ikliminin konforunu sağlar.

Avantajlar

Isıl konfor

Bir yapı ne kadar iyi bir yalıtıma sahipse dış cephe elemanlarının iç yüzey sıcaklıkları o kadar yüksek olur. "Hissedilen oda sıcaklığı" 20-22°C civarında olmalıdır. Bu yaklaşık olarak çevre yüzeyleri ve oda sıcaklıklarından elde edilen aritmetik ortalama kadardır. Küf oluşumunun başlamaması ve konfor şartlarının bozulmaması için iç yüzey sıcaklığı 0yi, en düşük, TS 825 standardı Ek F'de kabul edilen iç ortam sıcaklık değerlerinden (çatı, duvar vb. bütün yüzeyler için) en fazla 3°C, düşük olacak şekilde tasarlanmalıdır.

Bu, daha düşük bir hava akımı riski, daha düşük ölçüde ışıma sıcaklığı asimetrisi ile baş ve ayak arasında daha düşük bir dikey sıcaklık farkı sağlar.

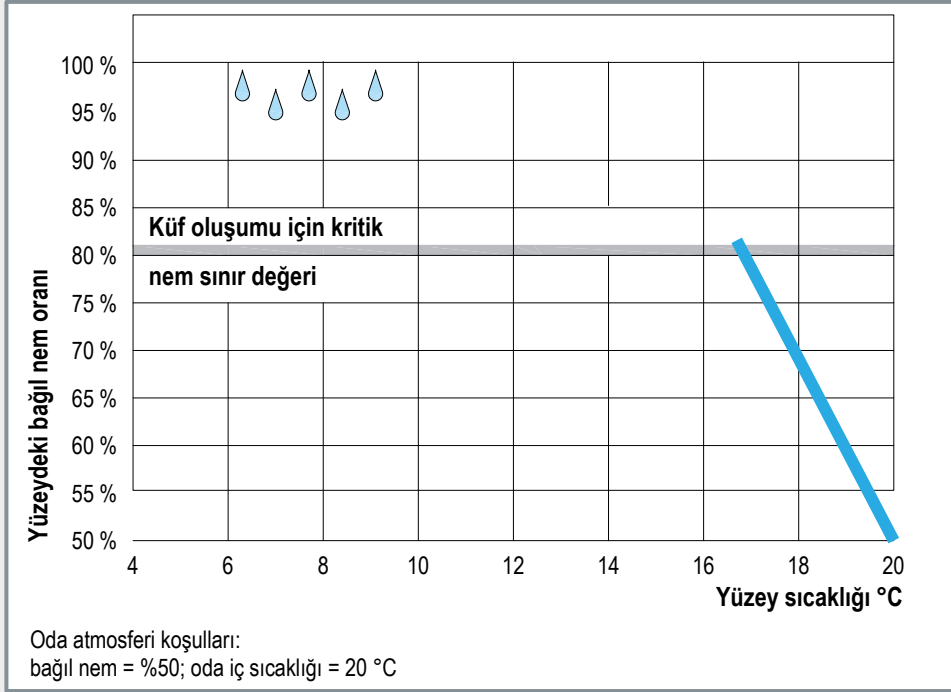
En düşük sıcaklığa sahip bölümler genellikle pencerelerdir. Bu nedenle yalıtımlı camların kullanımı eşit iç yüzey sıcaklığı sağlar.

Eski yapıların yenilenmesinde alınması gereken önlemleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Dış cephe elemanlarının ısı yalıtımı,
- Pencerelerin daha yüksek ısı yalıtımlı pencerelerle değiştirilmesi,
- Binanın hava sızdırmazlığının iyileştirilmesi
- Isı geri kazanımlı konforlu havalandırma.

Bütün bu önlemler, yaşam alanlarında sıcaklık dağılımının eşit olmasını sağlayarak ısı konforu iyileştirir.

İyi yalıtılmış yapılar, ev halkının konforu bozulmadan oda sıcaklığını düşürme imkanı sunar.



Avantajlar

Yapının korunması ve küf mantarının önlenmesi

İyi yalıtım, ısı köprüsü azaltımı, hava geçirmezlik ve kontrollü uygun havalandırma (örn: mekanik havalandırma tesisatları), yoğunlaşmadan dolayı su ve küf mantarı oluşumunu engeller.

Yapı koruma unsurları

Küf mantarı, bina için büyük bir tehlike unsuru haline gelebilir. Bir yapıda çok farklı küf mantarı türleri ortaya çıkabilir. Mantar sporlarının çimlenebilmesi ve mantar enzimlerinin gelişebilmesi için yeterince nem mevcut olmalıdır. Gerçekten kuru olan yüzeylerde küf ve mantardan dolayı zarar meydana gelmez. Bu sebepten yoğunlaşmanın önlenmesi büyük önem taşımaktadır.

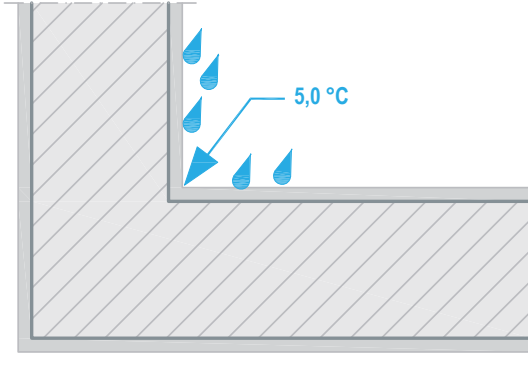
TS 825 standardına göre iç yüzey sıcaklıkları $\theta_{yi} > 17^{\circ}\text{C}$ olduğunda küf oluşma riski yoktur.

Yüzeyin kritik nemi

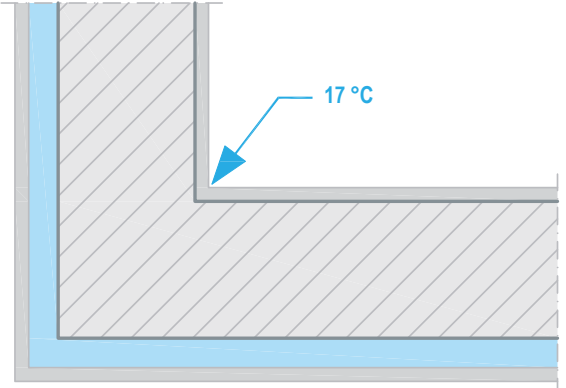
Yüzey bozulmaları ve özellikle küf oluşumundaki neden yüzeydeki bağıl nem olarak tanımlanır. Bağıl nem değerinin, kısa süreler için bile % 80 ve üstündeki bir oranda yükselmesi durumunda, yüzeyde küf oluşma riski artar.

Yenilenmemiş dış duvar/yeni pencere

- yalıtımsız
- U değeri: 1,38W/(m²K)

Yoğuşma riski!**Yenilenmiş geleneksel dış duvar/yeni pencere**

- 60 mm yalıtımlı
- U değeri: 0,41 W/(m²K)

Yüzey sıcaklığı ile ilgili asgari önlemler yerine getirildi!**Yoğuşma**

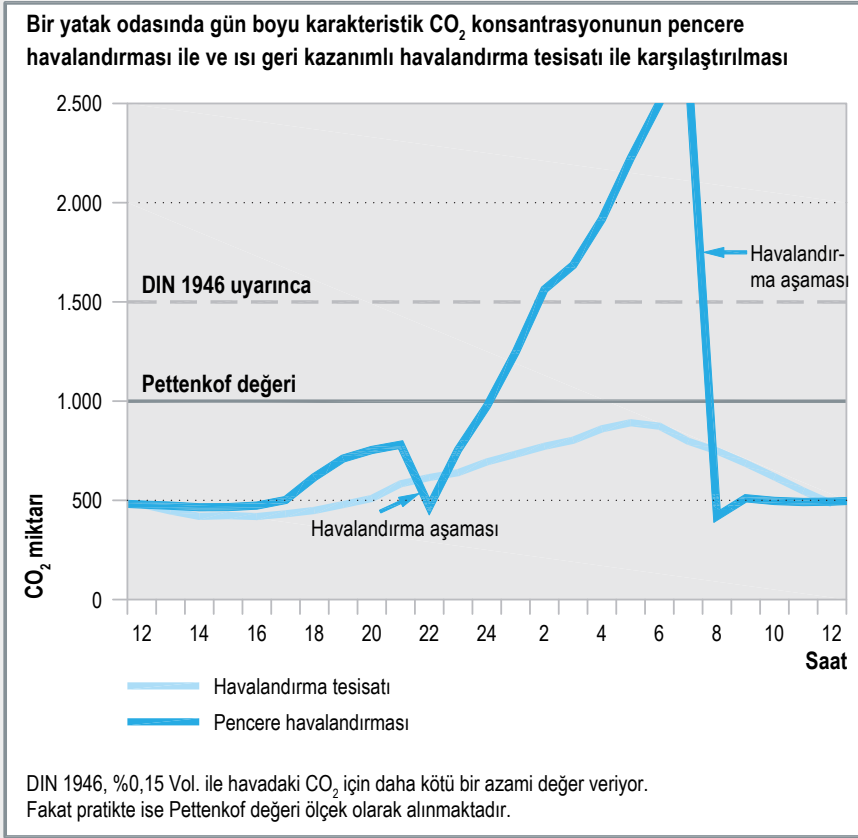
Bir yapı elemanının iki yüzü arasında, sıcaklıkların ve bağıl nemin farklı olmasından kaynaklanan farklı buhar basınçları meydana gelir. Isıtma periyodu olan kış mevsimini dikkate aldığımızda, genellikle iç tarafta yüksek buhar basıncı mevcuttur ve iç ortamda gaz halinde bulunan su buharı ısı akımı ile aynı yönde hareket ederek dış ortama ulaşmaya çalışır. Su buharının dış ortama gaz olarak ulaşması halinde yapı elemanının gerek kullanım ömrü, gerekse ısı performans açısından bir problem bulunmamaktadır. Ancak yapı elemanını oluşturan malzemelerin su buharı geçişine gösterdikleri dirence ve malzemelerin sırasına bağlı olarak, yapı elemanından geçerken, su buharının gaz halinden sıvı hale geçmesi, yani yoğuşma ihtimali mevcuttur.

Isı köprüleri

Dış cephe duvarının ısı yalıtımı ne kadar iyiyse dışarıya çıkan ısı kayıpları da o kadar az olur.

Kötü yalıtılan yapı elemanları soğuk iç yüzeylere sahiptir; yalıtım ne kadar kötüyse sağlıklı bir bağıl nem oranı olan %40-60 oranlarında bile küflenme riski yüksektir.

Özellikle dikkat edilmesi gereken yerler, örneğin dış duvar köşeleri gibi ısı köprüsü alanları olarak adlandırılan bölgelerdir. Bu kısımlarda yüzey sıcaklığı diğer bölgelere göre daha düşüktür.



Avantajlar

Hava kalitesi ve sağlıklı yaşam

Dışarıdan devamlı temiz hava girişi, odada yüksek derecede hava hijyeni sağlar. Binadan, yapı elemanlarından ve kullanımdan gelen hava kirliliği devamlı surette tahliye edilir.

Bir yapının hava geçirmezliği, hem enerji ihtiyacı hem de yoğuşma oluşmaması açısından çok önemlidir. Tamamen hava geçirmezliği, odanın hava kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Su buharı, CO₂ ve gazlar, tozlar, aerosollar ve mikroorganizmalar gibi diğer hava kirlilikleri tahliye edilemez ve yaşam sağlığını tehdit

eder. Bu nedenle havalandırma konusu her geçen gün daha büyük önem kazanmaktadır. Yeterli bir hava dolaşımı sağlamak için (30 m³/sa/kişi) bina sakinlerinin, gece de dahil olmak üzere 2 saatte bir camları açarak havalandırma yapmaları gerekmektedir. Bina sakinlerinin böyle bir gereksinimi yerine getirmeleri neredeyse imkansızdır ve bu esnada kaybedilecek enerji miktarı oldukça yüksektir. Ancak kontrollü havalandırma ve hava tahliyesi için bir havalandırma tesisi kurulumu ile gerekli olan hava dolaşımı sağlanabilir.

Enerji maliyetleri ve tasarruf

Yapıların uzun süre kullanımına bağlı olarak işletme maliyetlerinin düşürülmesi sayesinde, enerji bakımından yüksek kaliteyle yenilenen binalar orta ve kısa vadede yüksek bir avantaj sağlar.

Örneğin; Ankara'da bulunan iki katlı bir binanın yalnızca cephe duvarlarının yalıtılması ile yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacını ve buna göre aylık doğalgaz masrafının kıyaslanmasını sağ taraftaki grafikten takip edebiliriz.

Bina ölçüleri: 10 x 9 x 5.5 m

Bina kullanım alanı $A_n=158.4 \text{ m}^2$

NOT: Yıllık ısıtma enerjisi "İzoder TS 825 programı" ile hesaplanmıştır.

Isıtma sistemlerinin verimi ve dağıtım kayıpları dahil edilmiştir.

Mevcut bir duvarın ısı yalıtımından önce ve sonraki değerlendirmesi:

Yalıtım öncesi

Mevcut duvar: Tuğla duvar

Kalınlık: 20 cm

Ham yoğunluk: $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$

Isıl iletkenlik: $\lambda = 0,33 \text{ W/(mK)}$

Ebat: $U = 5 \text{ m}$, $Y = 2,5 \text{ m}$

Duvar yüzeyi: $12,5 \text{ m}^2$

U değeri = $1,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

İç sıcaklık $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

ve dış sıcaklık $\theta_e = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ olduğunda mevcut duvar yüzeyinde elde edilen ısı kaybı: **450 W**

50 mm ısı yalıtımı

Isıl iletkenlik: $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$

U değeri = $0,45 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

(Mevcut duvar + yalıtım)

Isı kaybı: **150 W**

Isı kaybının 1/3'e düşürülmesi

80 mm ısı yalıtımı

Isıl iletkenlik: $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$

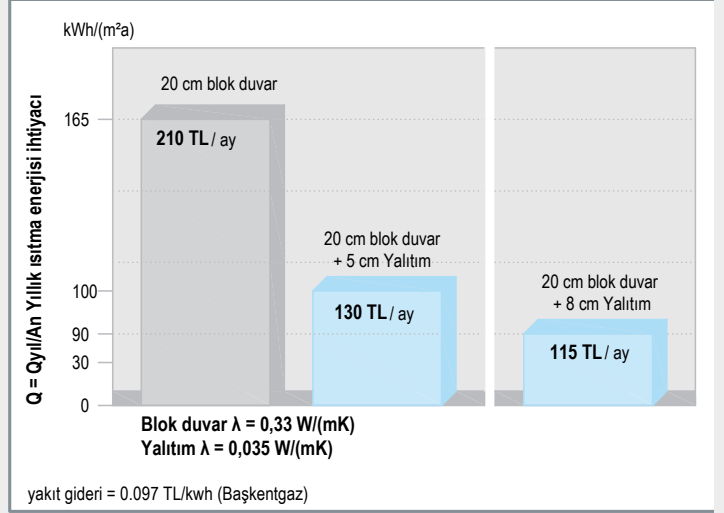
U değeri = $0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

(Mevcut duvar + yalıtım)

Isı kaybı: **100 W**

Isı kaybının 1/4'e düşürülmesi

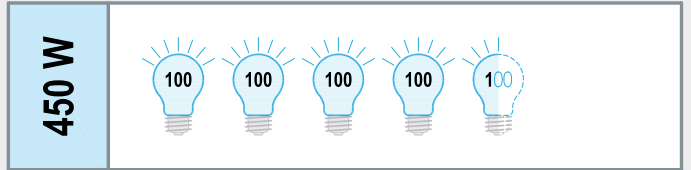
Bir binanın ısı yalıtımına göre ısı - maliyet analizi



Hesaplama örneği:

Duvar yüzeyi: $12,5 \text{ m}^2$, U değeri: $0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, sıcaklık farkı: 30 K

Isı akımı = $12,5 \times 0,42 \times 30 = 150 \text{ W}$



Isı Yalıtımı Mevzuatları

TS 825 Isı Yalıtım Kuralları Standardı

Bu standart, 14 Haziran 2000 tarihinden itibaren ülkemizde inşa edilecek olan tüm ruhsatlı binalarda mecburi standart olarak uygulanmaktadır.

Amaç:

Ülkemizdeki binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarlarını sınırlamayı, dolayısıyla enerji tasarrufunu arttırmayı ve enerji ihtiyacının hesaplanması sırasında kullanılacak standart hesap metodunu ve değerlerini belirlemektir. Bu standart ayrıca aşağıdaki amaçlarla da kullanılabilir:

- Yeni yapılacak bir binaya ait çeşitli tasarım seçeneklerine bu standartta açıklanan hesap metodunu ve değerlerini uygulayarak ideal enerji performansını sağlayacak tasarımı seçeneğini belirlemek,
- Mevcut binaların net ısıtma enerjisi tüketimlerini belirlemek,
- Mevcut bir binaya yenileme projesi uygulamadan önce, uygulanabilecek enerji tasarruf tedbirlerinin sağlayacağı tasarruf miktarlarını belirlemek,
- Bina sektörünü temsil edebilecek muhtelif binaların enerji ihtiyacını hesaplayarak bina sektöründe gelecekteki enerji ihtiyacını milli seviyede tahmin etmek.

Kapsam:

- Yeni inşa edilecek binaların net ısıtma enerjisi ihtiyacını hesaplama kurallarını, izin verilebilecek en yüksek ısı kaybı değerlerinin hesaplanması ve yoğunlaşma tahkikinin yapılması ile ilgili bilgilerin raporlanması,
- Mevcut binaların ise tamamına veya bağımsız bölümlerinde yapılacak olan esaslı tamir, tadil ve eklemelerdeki uygulama yapılacak olan bölümler için bu standartta verilen tavsiye edilmiş ısı geçirenlik kat sayılarına eşit ya da daha küçük değerlerin sağlanması konularını kapsar.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

Amaç:

Binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

Kapsam:

(1) Bu yönetmelik mevcut ve yeni yapılacak binalarda;

- a) Mimari tasarım, mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı gibi binanın enerji kullanımını ilgilendiren konularda bina projelerinin ve enerji kimlik belgesinin hazırlanmasına ve uygulanmasına ilişkin hesaplama metodlarına, standartlara, yöntemlere ve asgari performans kriterlerine,
- b) Enerji kimlik belgesi düzenlenmesi, bina kontrolleri ve denetim faaliyetleri için yetkilendirmelere,
- c) Enerji ihtiyacının, kojenerasyon sistemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmasına,

ç) Ülke genelindeki bina envanterinin oluşturulmasına ve güncel tutulmasına, toplumdaki enerji kültürü ve verimlilik bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerine,

d) Korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilen binalarda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemler ve uygulamalar ile ilgili, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun görüşü alınarak bu görüş doğrultusunda yapının özelliğini ve dış görüntüsünü etkilemeyecek biçimde enerji verimliliğini artırıcı uygulamaların yapılmasına ilişkin iş ve işlemleri kapsar.

(2) Sanayi alanlarında üretim faaliyetleri yürütülen binalar, planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan binalar, toplam kullanım alanı 50 m²'nin altında olan binalar, seralar, atölyeler ve münferit olarak inşa edilen, ısıtılmasına ve soğutulmasına gerek duyulmayan depo, cephanelik, ardiye, ahır, ağıl gibi binalar bu yönetmeliğin kapsamı dışındadır.

Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği kapsamı itibarı ile önemli bir yenilik getirirse de enerji tüketimlerinin sınıflandırması noktasında TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları standardı kapsamında tanımlanmış limit değerlerinden farklı bir sınır değeri ortaya koymamaktadır. Dolayısıyla bir binanın ısıtma amaçlı yakıt tüketiminin TS 825 standardında tanımlanan limit değerlerinin altında kalacak şekilde tasarlanması zorunludur. Isıtmanın dışındaki diğer enerji tüketimi ve CO₂ salınımları için bir sınırlama getirilmiş ve yeni binaların en az C sınıfı olmaları zorunlu kılınmıştır. C sınıfı binalar mevcut mevzuatın şartlarına asgaride uyan binalara karşılık gelmektedir. Dolayısıyla TS 825 standardına uygun olarak asgari ısıtım kalınlıklarında tasarlanan binaların ısıtım amaçlı enerji tüketimleri C sınıfı olacaktır.

Enerji Kimlik Belgesi

5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve buna bağlı olarak çıkarılan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğine göre binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasını, enerji israfının önlenmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, sera gazı salımı seviyesi, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgedir.

Daha basit bir ifade ile buzdolapları, çamaşır makineleri gibi beyaz eşyalarda ya da iklimlardaki enerji performans sınıflandırmaları artık binalar için de geçerlidir. Bu sınıflandırmalar A'dan G'ye kadar yapılmıştır. A sınıfı en verimli seviyeyi belirtirken, G sınıfı en düşük verimli seviyeyi belirtmektedir. Binalarda bu sınıflandırmayı gösteren belgeye Enerji Kimlik Belgesi ya da kısaca EKB denilmektedir.


Yeni yapılacak veya yapılmakta olan binaların enerji kimlik belgesi sınıfı en düşük C sınıfında olacak şekilde tasarlanmalı ve inşa edilmelidir. C sınıfından daha düşük seviyede çıkan yeni yapılacak veya yapılmakta olan binalar kanunen iskan ruhsatı alamamaktadır.

Mevcut binalar için enerji kimlik belgesi asgari sınıflandırma seviyesi koşulu yoktur. Mevcut binalar halihazırdaki ısı yalıtımı, pencerelerin ısı yalıtımı, ısıtma-soğutma ekipmanları verimi, aydınlatma armatürleri verimliliği gibi parametrelere bağlı olarak A sınıfından G sınıfına kadar her sınıf Enerji Kimlik Belgesi alabilmektedir.

Binaların Enerji Kimlik Belgesi alması için gerek-

li olan enerji performanslarının belirlenmesi için; binanın m² başına düşen yıllık enerji tüketiminin belirlenmesi, bu değere göre CO₂ salımının hesaplanması, bu değerlerin referans binanınki ile kıyaslanması ve kıyaslama sonucuna göre binanın A-G arası bir enerji sınıfına yerleştirilmesi gerekmektedir.

Yeni binalarda 01.01.2011 tarihi itibarıyla, Mevcut binalarda 02.05.2017 tarihine kadar Enerji Kimlik Belgesi alınmak zorundadır.



ENERJİ KİMLİK BELGESİ

Binanın

Tipi :
 İnşaat Yılı :
 Kapalı Kullanma Alanı :
 Ada, Parseli :
 Adresi :


Bina Sahibinin

Adı Soyadı :
 Adresi :

Müşterek Tesisatların Sahibi (gerekliyse)

Adı Soyadı :
 Adresi :

Binanın Resmi



Enerji Performansı

Yüksek

A

B

C

D

E

F

G

Düşük

→ kWh/m².yıl

SEG Emisyonu

Düşük

A

B

C

D

E

F

G

Yüksek

→ kg CO₂/m².yıl

Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı

%

○

Enerji Kullanım Alanı	Kullanılan Sistem	Yıllık Enerji Tüketimleri			Sınıfı
		Nispet (kWh/yıl)	Birimci (kWh/yıl)	Kullanım Alanı Başına (kWh/m ² .yıl)	
TOPLAM					ABCDEF G
ISITMA					ABCDEF G
SİHHİ SICAK SU					ABCDEF G
SOĞUTMA					ABCDEF G
HAVALANDIRMA					ABCDEF G
AYDINLATMA					ABCDEF G

Açıklamalar

Belgenin

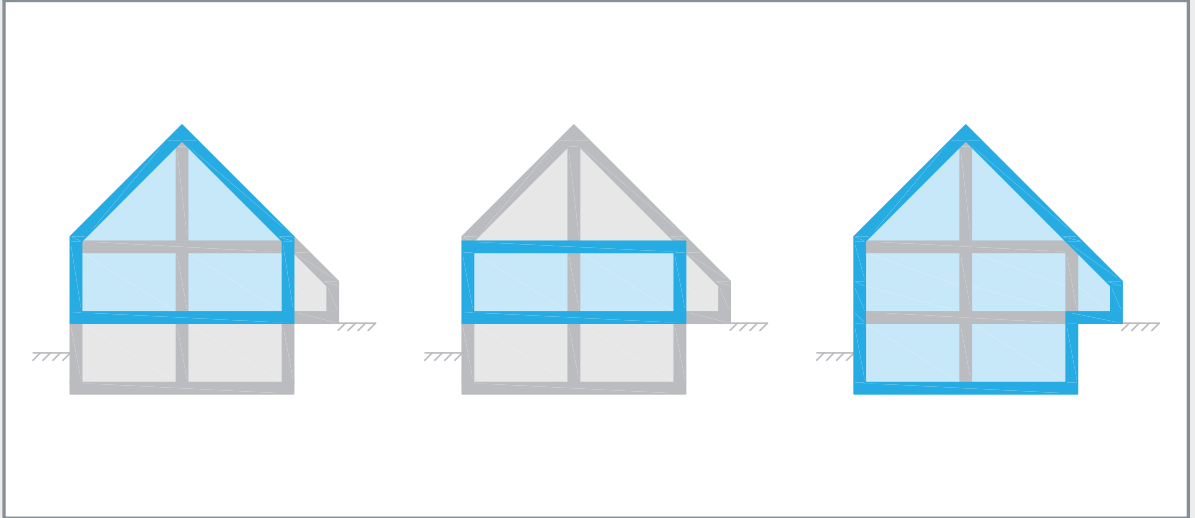
Numarası :
 Veriliş Tarihi :
 Son Geçerlilik Tarihi :

Belgeyi Düzenleyenin

Adı Soyadı :
 Firması :
 Oda Sicil No :

İmza

Yalıtılmış bina örnekleri



Genel Bilgiler

Isı Yalıtımı

Isı yalıtımına olan talepler her geçen gün giderek artmaktadır. Bu nedenle ısı yalıtımlı yapılar inşaat sektöründe gittikçe daha büyük değere sahip olmaktadır.

Isı yalıtım malzemelerinin çoğunun ısı yalıtım etkisi inşaat malzemelerinin gözenek yapısına işlenmiş olan havanın (veya diğer gaz karışımlarının) düşük ısı iletkenliğini esas almaktadır.

Yalıtım potansiyeli özellikle yüksek olan malzemelerin, ısı iletkenliği (λ değeri) $< 0,035 \text{ W/(mK)}$ dir. **İnşaat sektöründe kullanılan yalıtım malzemelerinin çoğunun ısı iletkenliği $0,035 \text{ W/(mK)}$ veya $0,04 \text{ W/(mK)}$ aralığındadır.**

Kötü yalıtılmış binalarda ısı kaybı çatı, yalıtılmamış dış duvarlar, geçirgen pencereler ve kapılar, yalıtılmamış bodrum tavanları veya zemin plakaları üzerinden gerçekleşir.

Bu ısı kayıpları kesintisiz bir bina yalıtımı ile engellenebilir. Yalıtımı yetersiz veya hiç yapılmamış her yer yoğunlaşma tehlikesi hem de enerji kaybına neden olur.

Tüm bina cephesi yalıtılarak konforlu ve enerji verimli ısıtma sağlanır. Bodrum, yükseltilmemiş çatı katı veya garaj gibi alanlar ise bu ısıtmanın dışında kalmaktadır.

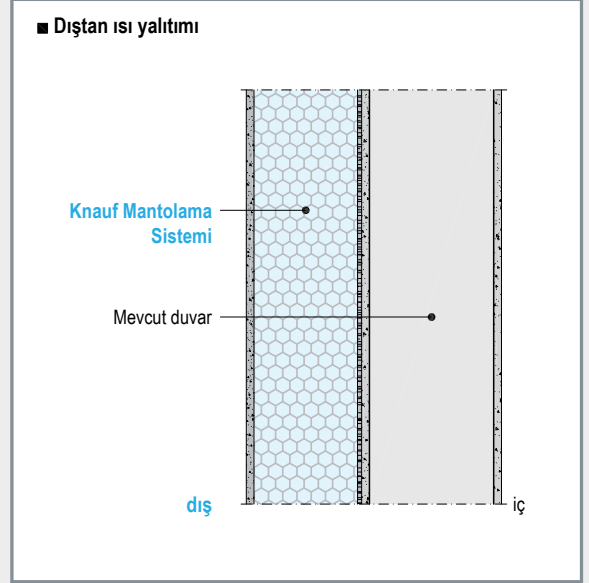
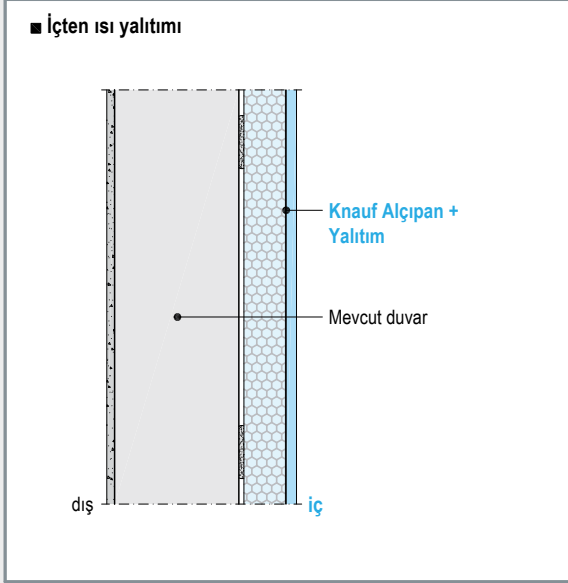
Isı Yalıtımının Başlıca Faydaları

- Isı yalıtımı hem yeni hem de eski binalarda önemli bir enerji tasarruf faktörüdür. Mevcut binaların ısı kayıpları %50 civarında azaltılabilir.

- Mantolama sistemi, iç duvar ve oda sıcaklığını mükemmel bir şekilde dengeler. Bu sayede az ısıtılan evlerde bile mekanın ısısı korunur.

- Isı yalıtım sistemleri tarafından önemli ölçüde azaltılmış enerji tüketimi ile sadece evinizin giderleri değil, ayrıca çevreye yayılan zararlı maddeler de azalır ve etkili bir iklim koruma sistemi ile enerji verimliliği artar.

- Mantolama sistemi kışın iç duvarlarda yoğunlaşmadan dolayı oluşan rutubeti önler; yazın ise sıcaklığın içeri girmesini engelleyerek, ısıyı dışarıda tutar.



Cephe duvarının yalıtımı

Isıtılan bir alandaki dış duvarlar yazın ve kışın ısı yalıtımı taleplerini yerine getirmelidir. Isı Yalıtım yönetmeliği, yeni inşa edilen veya bitmiş binalarda yenilenmiş ya da değiştirilmiş dış duvar yalıtımlarında iyileştirmeler öngörmektedir. Bu talepleri yerine getirmenin çeşitli yolları vardır. Temel ön koşul, usulüne uygun şekilde planlanıp uygulanacak bir ısı yalıtımıdır. Bu ayrıca ısınma amaçlı enerji tüketimini azaltmanın en uygun ve en etkili yoludur. Binanızda genel anlamda bir renovasyon çalışması düşünüyorsanız, bununla birlikte ısı yalıtımını da hesaba katmak faydalı olacaktır. Öncelikle duvar yapısı kontrol edilmelidir, çünkü her ısı yalıtım yöntemi, her duvar için uygun olmayabilir.

Bir dış duvarın ısı yalıtımını arttırmak için alınabilecek yöntemler aşağıdaki gibidir;

■ İçten ısı yalıtımı

Dış cephe duvarının ısı yalıtımına katkısı, yalıtımın duvarın iç ve ya dış tarafına uygulanmasından bağımsızdır. Hava şartlarına bağlı olarak içten yalıtım uygulamalarında nem kaynaklı sıkıntılardan dolayı daha hassas olunmalıdır. Bundan dolayı bir su buharı geçirgenlik hesabının yapılması önem taşır. Gerekli durumlarda duvarda su buharının yoğunlaşmasını önlemek için amaca uygun olarak bir buhar bariyeri uygulanması gerekebilir. Komşu yapı elemanlarıyla birleşim yerlerinde ısı köprülerinin oluşumunu önlemek için uygun tedbirlerin alınması gerekmektedir.

İçten ısı yalıtımı, kompozit panel olarak yapıştırma yöntemiyle veya duvar giydirme olarak

gerçekleştirilebilir. Kompozit panel, polistren veya mineral yün ve yapı fiziğinin talebine bağlı olarak buhar bariyeriyle kaplı bir Alçıpan®'dir.

Duvar giydirme ise Alçıpan®, bir alt konstrüksiyon ve yalıtımdan oluşmaktadır. Bir buhar bariyeri de aynı şekilde burada kullanılabilir. Duvar giydirmeler, ya duvardan ayrı olarak, ya da direkt duvara agrafla monte edilerek uygulanır.



Genel Bilgiler

Koruma altındaki tarihi yapıların cephelerinde, tarihi ahşap evler veya komşu ev ile arada çok düşük mesafe olduğundan dolayı dıştan yalıtımı imkansızsa, içten yalıtım yapılması daha uygundur.

■ Dıştan ısı yalıtımı-mantolama sistemi

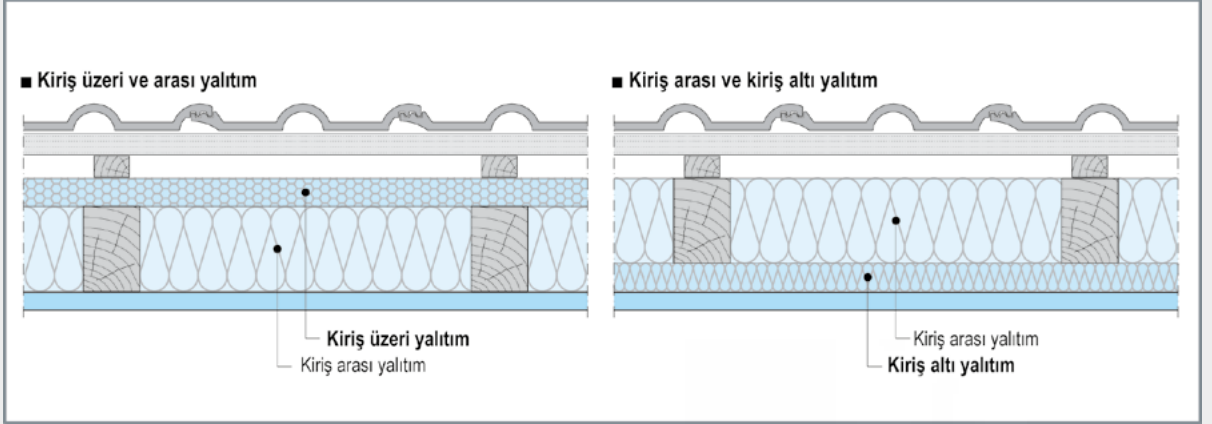
Polistren köpüğünden (EPS, XPS vb.), mineral yünden veya ahşap lifinden imal edilen ısı yalıtım plakaları doğrudan dış duvarın üzerine yapıştırılır, dübellenir ve hava şartlarına karşı korunmak için sıva ile kaplanır.

Bodrum tavanı yalıtımı

Isıtılmayan bodrum tavanlarındaki ısı kaybını azaltmak için, bodrum tavanlarına ısı yalıtımı uygulanması tavsiye edilir. Bodrum tavanının üst yüzeyinde zemin kaplaması olması nedeniyle, yalıtım yapmak çoğu zaman güçtür. Bu durumda, mineral yün veya polistren yalıtım levhaları bodrum tavanının alt tarafına uygulanarak yalıtım yapılabilir. Yalıtım plakaları mümkün olduğunca kalın olmalıdır, ancak asgari bodrum tavan yüksekliği 2 m'nin altına düşürülmemelidir.

En üst kat tavanlarında yalıtım

En üst kat tavanlarında ısı yalıtımının olmayışı yüksek ısı kaybına neden olur. Yüksek ısıtma maliyetlerinin yanı sıra, konstrüksiyon içerisinde yoğuşma oluşması ve nemin zararlara yol açması riski vardır. Bu nedenle, özellikle kullanılmayan çatı katlarında, tavanın çatı boşluğuna bakan üst tarafına yalıtım uygulanması önerilir. Üzerine basılabilir çatı katlarında yalıtımın bir koruma tabakasıyla mekanik zararlardan korunması gerekir (örn. Knauf Brio-Kuru Şap Sistemi). Çatı yalıtımı yönetmeliğe göre, U değerinin 1. bölge için 0.45 (W/m²K), 2. bölge için 0.40 (W/m²K), 3. bölge için 0.30 (W/m²K), 4. bölge için 0.25 (W/m²K)'dan fazla olmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Çatıya sonradan kat çıkılması durumunda yalıtımın altına öncelikle zemin şapı uygulanması tavsiye edilir.



Çatı katının sonradan genişletilmesi

Bina çatı katlarını yalnızca depolama veya çamaşır / ütü odası olarak kullanmak yerine bir yaşam alanına dönüştürmek de mümkündür. Çatı katındaki alan, büyüklük ve kullanıma uygunluğuna bağlı olarak alt kat ile birleştirilip dubleks veya müstakil ev olarak kullanılabilir. Çatı yüksekliği fazla olan evlerde ise ikinci bir çatı katı planlaması yapılabilir. Bu uygulama yapılırken özellikle yangından korunmanın yapısal gereksinimlerine dikkat edilmelidir.

Yaşam alanı olarak kullanılan veya kullanılacak olan çatı katlarında, çatıya iyi bir yalıtım uygulamak büyük önem taşır. Kötü yalıtılmış bir çatı katı konutu yazları aşırı sıcak ve kışları rahatsızlık verecek şekilde soğuktur. Gerekli olan yalıtım kalınlığını sağlamak için çeşitli imkanlar

mevcuttur. Avrupa normları ve yönetmelikler U değeri için azami $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ öngörmekte, bu da yaklaşık 20cm'lik bir yalıtım katmanı kalınlığına tekabül etmektedir.

Aşağıdaki önlemler sonradan uygulanabilir çatı katı yalıtımı için örnek olarak gösterilebilir.

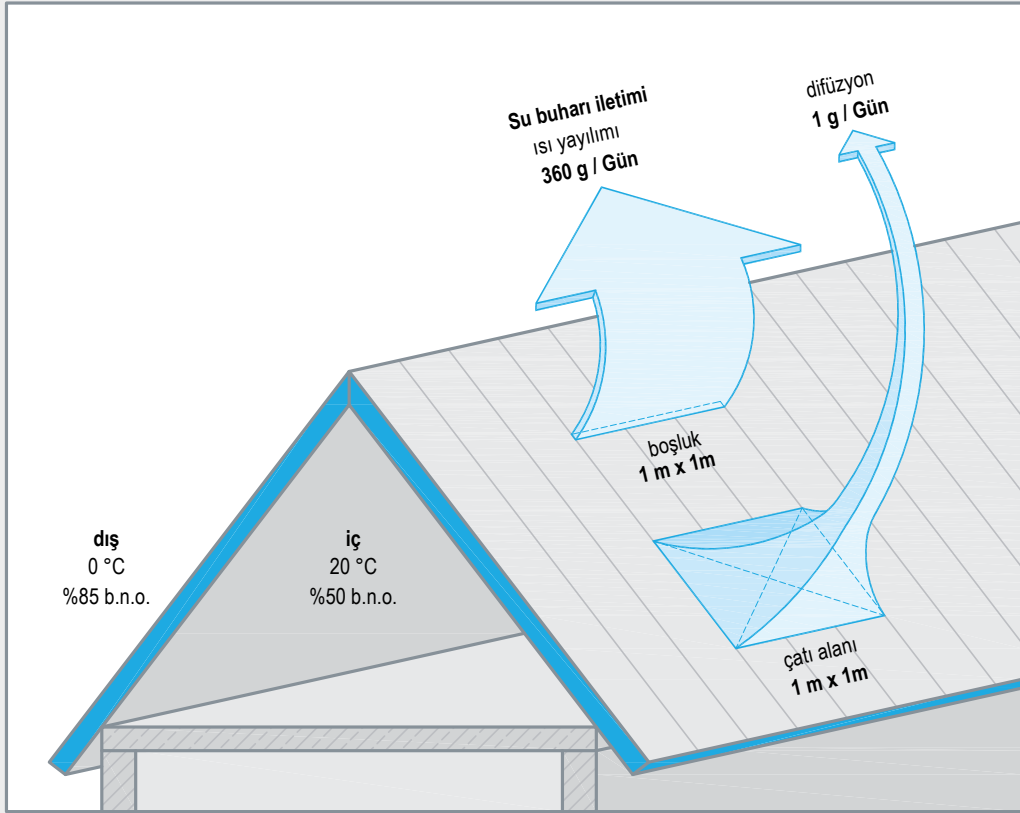
■ Kiriş arası ve kiriş altı yalıtım

Kiriş yüksekliği gerekli kiriş arası yalıtımı için yeterli değilse bir kiriş altı yalıtım uygulaması ile bu yapı yüksekliği dengelenebilir. Kiriş altı yalıtımı, çatı katı giydirmesinin alt konstrüksiyonuna uygulanabildiğinden, mevcut tavan yüksekliği sabit kalacaktır. Ayrıca bu önlem çatının açılıp yeniden kapanmasına ihtiyaç duyulmadığından daha düşük maliyet ve iş gücü gerektirecektir.

Gerekli buhar bariyeri, sıcak tarafta olmak koşuluyla iç mekana bakan yüzeye veya iki yalıtım tabakasının arasına uygulanabilir. En son bahsi geçen, kiriş altı yalıtım kalınlığının, toplam yalıtım kalınlığının azami %20'si olması gerektirir.

■ Kiriş üzeri ve arası yalıtım

Çatıda yeterli yalıtım kalınlığını sağlamak için bir diğer çözüm, kiriş arası ve kiriş üzeri yalıtım kombinasyonudur. Isı yalıtımının sadece kiriş arası yalıtım ile yeterli gelmediği veya kiriş altı yalıtımın talep edilen tavan yüksekliğini sağlamadığı durumlarda kiriş üzeri bir yalıtımın uygulanması gerekir. Ancak bu çözüm, çatının devamlı açılıp kapanmasını gerektireceğinden, maliyeti ağır olacaktır. Çatının yenilenmesi söz konusu olduğunda ise bu yöntem ekonomik olacaktır.



Bir çatı kaplamasında (difüzyona eşdeğer hava geçirmezlik kalınlığı 10 m, basınç farkı 2 Pa) sızıntılar ve difüzyon ile su buharı akımının karşılaştırılması

Önlemler

Hava geçirmezlik

Yapısal ısı yalıtımının adım adım iyileştirilmesi ve daha geçirmez inşa şekliyle, havalandırma kaynaklı ısı kaybının toplam ısı kaybındaki oranı gittikçe artmıştır. Bu nedenle dolayı EnEV dikkatini ağırlıklı olarak hava geçirmezlik konusunda yönlendirmektedir.

Uygun önlemlerle daimi bir hava geçirmez binanın oluşması daha büyük bir değere sahip olmaktadır. Yapı hasarları sadece bu şekilde devamlı surette önlenir. Çünkü sıcak ve su buharı ile yoğunlaşmış hava, ısı yalıtımının içine girip, orada soğuyunca su halinde dökülür, yalıtım levhası yalıtma özelliğini kaybeder ve yapıda küf oluşumuna sebebiyet verebilir.

Şüphesiz hava alışverişi gereklidir. Yemek pişirme, banyo yapma, çamaşır yıkama vb. esnasında oluşan buharın dışarı aktarılması gerekmektedir. Ayrıca nefes alıp vermede oluşan karbondioksit, kokular, sigara dumanı, mobilya,

zemin kaplama ve boyalardan çıkan kokuların azaltılması şarttır.

Bunun için pencere açarak veya havalandırma sistemi ile hava alışverişi sağlanabilir. Sadece hava geçiren binalarda derzler gerekli hava alışverişi için yeterlidir, fakat bu hava ceryanı yaşam konforunu kötü yönde etkiler ve yüksek derecede enerji kayıpları, yüksek derecede enerji maliyetlerine sebep olurlar. Her şeyden önce ısı geri kazanımlı bir havalandırma sisteminin montajının enerji verimliliği üzerinde önemli derecede pozitif etkisi olduğu görülmektedir.

Bir havalandırma sistemi, buna ek olarak DIN 4108-2 yönetmeliğine göre asgari hava alışverişi oranını $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ sağlamalıdır. Böylece, pencere ile havalandırmanın aksine, büyük zamansal dalgalanmalar dengelenebilir.

Hava geçirmez yapı şekli için diğer bir neden de yüksek ses yalıtımıdır. Çünkü havanın geçebildiği yerden ses de aktarılır. Geçirmez yapı şekli, ses yalıtımı sağlayarak dışarıdan veya komşu dairelerden gelebilecek gürültüden korunmayı

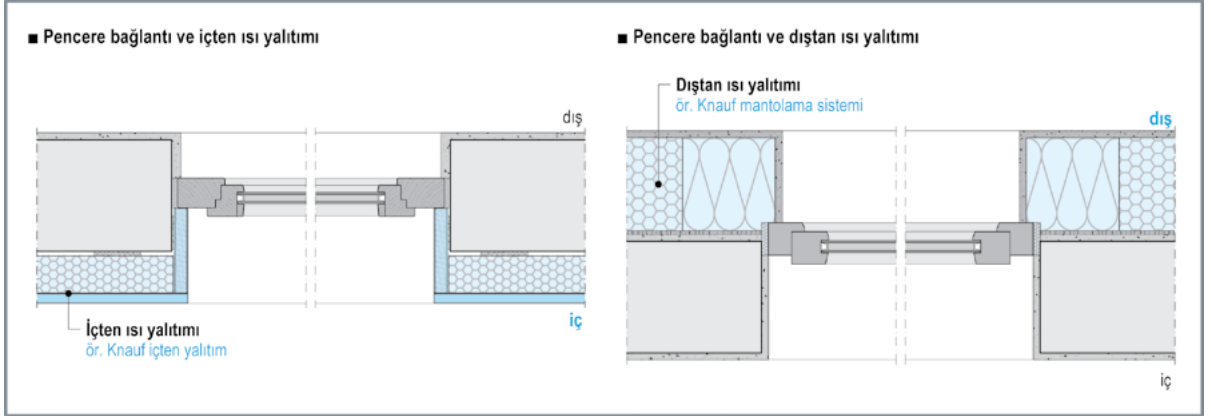
arttırır. Dış cephe elemanları ile konutlar arası duvarlarda optimum bir ses yalıtım değeri sağlanması gerekmektedir.

Bir binanın hava geçirmezliğini değerlendirmek için pratikte geçerli bir ölçüm yöntemi geliştirilmiştir. 2001 yılında yöntem DIN EN 13829 ile Avrupa'da standartlaştırılmıştır. Hava geçirgenliği "Blower-door-ölçümleri" ile elde edilir. Bu yöntem ile açıklıklardan akan bütün hacimsel debi tespit edilebilmekte ve böylelikle binanın hava geçirgenlik veya hava geçirmezlik oranı için bir göstere olmaktadır. Bu uygulama esnasında sızıntı yerleri hava hızını ölçen bir aygıt ile (Termoanemometre) veya duman boruları kullanılarak tespit edilebilir.

Termal görüntü kamerası ile soğuk havalarda, ısıtılan binalarda dışarıdan soğuk hava girişi görünür hale getirilebilir.

Not:

Hava geçirmez bağlantıları DIN 4108-7 uyarınca oluşturabilirsiniz.



Yeni pencere montajı

Pencereler, eski yapılarda enerji verimliliği açısından en zayıf noktayı temsil eder. Genel olarak kullanılan tek cam veya yalıtımsız pencere derzleri sebebiyle ısıtma sırasında büyük bir ısı kaybı gerçekleşir. Halihazırda binaların büyük çoğunluğu yalıtımlı çift camlı pencere ile uygulanmış durumdadır, ancak yeni pencere teknikleri bugün daha çok enerji tasarrufu ve yaşam konforu sağlamaktadır.

Karakteristik değerler

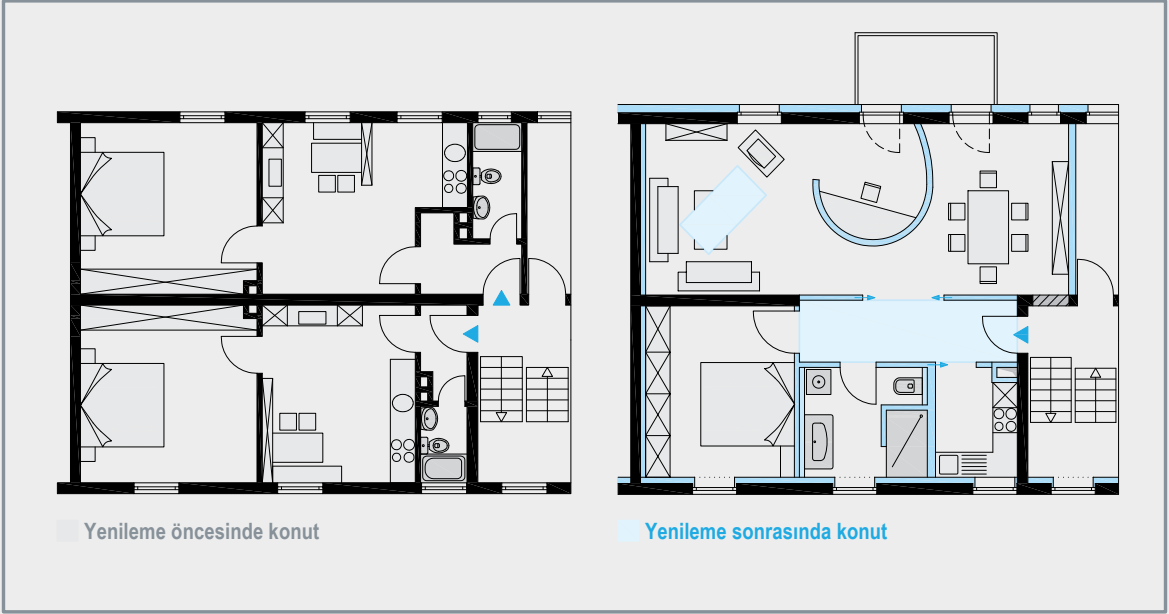
Binaların iyi yalıtılması için mevcut bina balkon kapıları ve pencerelerinin ilk montaj, değiştirme ve yenilenmesinde U değeri için en yüksek değerler talep edilmektedir. Yaygın olarak cam kalitesi olarak günümüzde düşük bir U değerine sahip olan çift cam ısı yalıtımlı cam kullanılmaktadır. Buna ek olarak artık üç camlı, ısı yalıtım çerçevesi ve çok bölmeli çerçeve profilli pencereler monte edilmektedir. Pencereler, düşük bir U değerinin yanında yüksek bir g değerine sahip olmalıdır. Bu değer camlardan giren güneş ışınının oranını ve böylelikle bina ısıtmasına olan katkısını gösterir. Günümüzdeki ısı yalıtımlı pencerelerde bu değer %60 oranındadır. Pencere çerçevesi seçiminde dikkat edilmesi gereken konu; ahşap veya plastik çerçeve üzerinden ısı kaybının, metal çerçeveden daha fazla oluşudur.

Cam ve çerçeve birleşim noktalarında ara parçalar ilave ısı kaybına sebep olurlar. Bunlar çoğu zaman ısı iletkenlik kabiliyeti çok yüksek olan alüminyumdandır. Bu ısı köprüsü ve buna bağlı olarak yoğunlaşma problemi plastik veya paslanmaz çelik ara parçalarla büyük ölçüde çözülebilir.

Montaj

Pencere, ısı köprülerini önlemek için ısı yalıtım tabakasına veya duvarın dış yüzeyiyle aynı hizada monte edilmelidir. Böylelikle yalıtım, pencere çerçevesiyle örtüşür. Pencerenin birleşim yerlerinin hava geçirmez halde monte edilmesine özen gösterilmelidir. Pencerenin montaj köpüğü vasıtasıyla yerleştirilmesi yeterli değildir, çünkü kuruma esnasında küçülme ve büzülme meydana gelir ve geçirmezlik sağlanmamış olur.

Kat planları



Yeni kat planı tasarımı

Dairenizin oda alanları tatmin edici değilse veya dairenizi modern yaşam standartlarına uyarlamak istiyorsanız, binanızı yenilemeyi düşünebilirsiniz. Özellikle 50 ve 60'lı yıllardan kalma kat planı tasarımları zamanımıza uyum sağlamamaktadır. Odaların güneş ışığı yönüne doğru tasarlanmış olmaması, rahatlık hissini düşürmektedir.

Bunun yanında yapının yenilenmesi sırasında oda alanlarının genişletilmesi de düşünülebilir:

- Çatı katına yeni kat çıkılması, genişletilmesi, eklenti yapılması veya tamamlanması
- Bodrumda yeni yaşam alanı oluşturulması
- Kullanılmayan mekanların yaşam alanına katılması
- Bir kiş bahçesi yapılarak, yeni bir kullanım alanı oluşturulması
- Kapı rüzgarlığı inşası ile giriş bölümünün optimizasyonu

Bu renovasyonlar yapılırken, bina enerji verimliliği hesabı üzerindeki pozitif veya negatif etkilerin göz önünde bulundurulması gerekir.

Yaşam alanının büyütülmesi ve buna bağlı olarak binanın muhtemel pozitif enerji verimliliği artırımının yanı sıra, binanın güneşe doğru hizalandırılması da önemli bir rol oynar. Pencere yüzeylerinin büyük ölçüde güneye doğru yönlendirilmesi faydalı olacaktır.

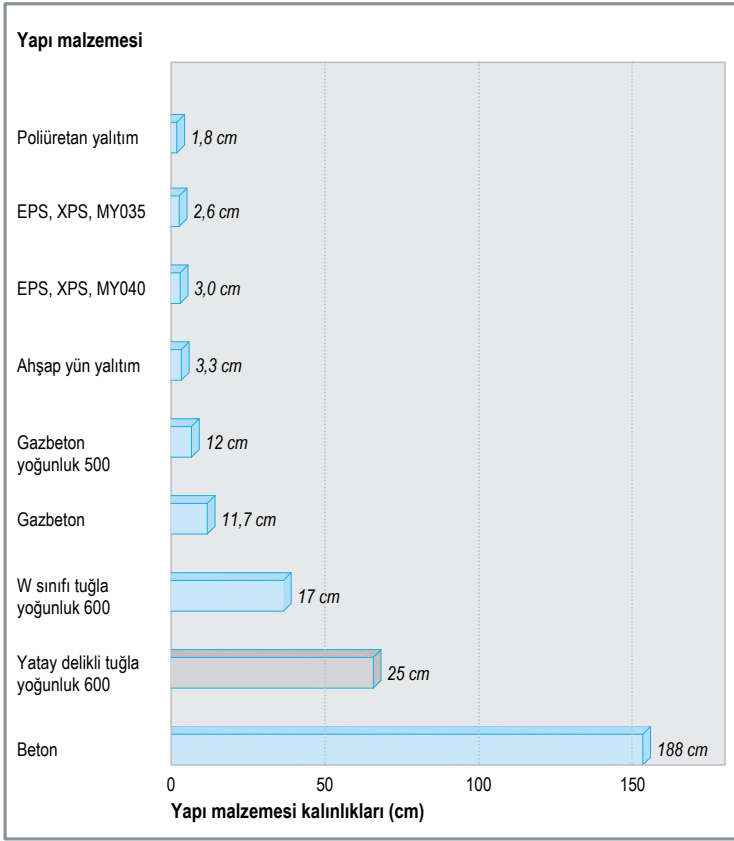
Yeni yapıya göre sınırlı imkanlara rağmen, renovasyon çalışmaları ile de önemli iyileştirmeler sağlayıp konut sakinlerinin rahatlığına katkıda bulunmak mümkündür:

- Mevcut pencerelerin büyütülmesi
- Pencerelerin güney yönünde montajı
- Cephelerin ısı yalıtımı
- Cephede güneş enerjisi kullanımı

Eski yapılarda yenileme çalışmaları yapmak her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle yeni yapılar, müşteriye daha zengin tasarım seçenekleri sunar.

Örn. oturma odası, çocuk odası ve çalışma odası gibi yaşam alanları daha çok güneye bakmalıdır. Ebeveyn yatak odası, merdiven alanı, mutfak, tuvaletler ve ek odalar gibi alanlar daha düşük sıcaklık düzeyinde olabileceğinden, binanın kuzey tarafında konumlandırılabilir. Bina cephesi ne kadar iyi yalıtılırsa, bu bölgelerdeki sıcaklık farkı o kadar az olur. Çok iyi derecede yalıtılmış bina cephesinde odalar arasındaki sıcaklık seviyesi dengelenir.

İnsanların ışıktan yararlanma ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda, yaşam alanları her zaman güneye bakmalıdır.



Eşdeğer yapı malzemesi kalınlıkları
25 cm yatay delikli tuğladan blok duvar, (R = 0,75 m²K/W)

Kavramlar

Isı iletkenlik değeri λ

Isı iletkenlik değeri λ , bir malzeme özelliğidir. Özellikle bir yapı malzemesinin ham yoğunluğuna ve bağına (gözenekler) bağlıdır, ancak örnek malzemenin sıcaklık ve nem oranından da etkilenir. W/(mK) birimi, numuneden bir saat içinde m cinsinden kalınlık ve kelvin cinsinden ısı farkı başına aktarılan ısı miktarıdır. Isı yalıtım hesaplamaları için önemli bir parametre ve bir malzemenin ısı yalıtımı kalitesi açısından bir ölçüdür.

Bir yapı malzemesinin ısı iletkenliği ne kadar küçük olursa ısı yalıtım etkisi o kadar iyi olur.

- Örn. çelik gibi yoğun maddeler ısıyı iyi iletir
- Hava, kötü bir ısı iletkenidir
- Örn. yalıtım malzemeleri gibi gözeneklerinde hava depolamış olan gözenekli maddeler de aynı şekilde kötü bir ısı iletkenidir.

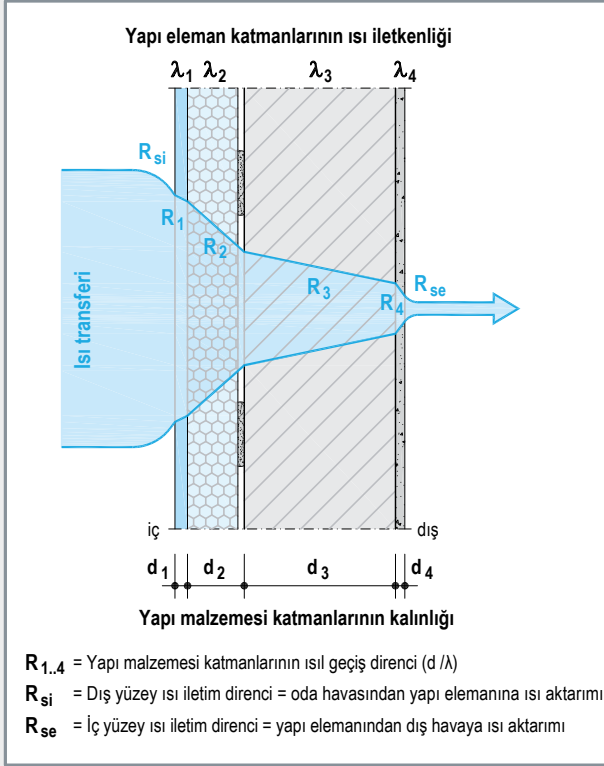
Polistren esaslı yalıtım malzemelerinde ısı iletkenliği

Sert köpükten mamul yalıtım malzemelerinde ısı aktarımı, farklı taşıma işlemleri ile gerçekleşir. Bunlar, matris (yalıtım malzemesinin sert ve katı bölümü) üzerinden malzeme taşınması, matris içinde bulunan hücre gazından ısı aktarımı ve elektromanyetik ışıma oranıdır (IR).

Bu şekilde ısı iletkenlik λ Toplam, kısmi ısı iletkenliklerin toplamından oluşur:

$$\lambda \text{ Toplam} = \lambda \text{ Matris} + \lambda \text{ Hücre gazı} + \lambda \text{ IR}$$

λ W/(mK)	Yapı malzemesi
0,030	Poliüretan yalıtım
0,035	EPS, XPS, mineral yün
0,040	EPS, XPS, mineral yün
0,045	Ahşap yün yalıtım
0,16	Gazbeton yoğunluk 500
0,23	W sınıfı tuğla yoğunluk 600
0,33	Yatay delikli tuğla yoğunluk 600
2,5	Donatılı beton



Bir yapı malzemesinde sıcaklık akışı yardımıyla ısı geçiş ve ısı aktarım dirençlerinin gösterimi

Isı geçiş direnci $R_n = \frac{d_n}{\lambda_n}$

Isı iletkenlik direnci $R = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$

Isı geçirgenlik katsayısı $U = \frac{1}{R}$

Kavramlar

Isıl direnç $R_1 \dots n$

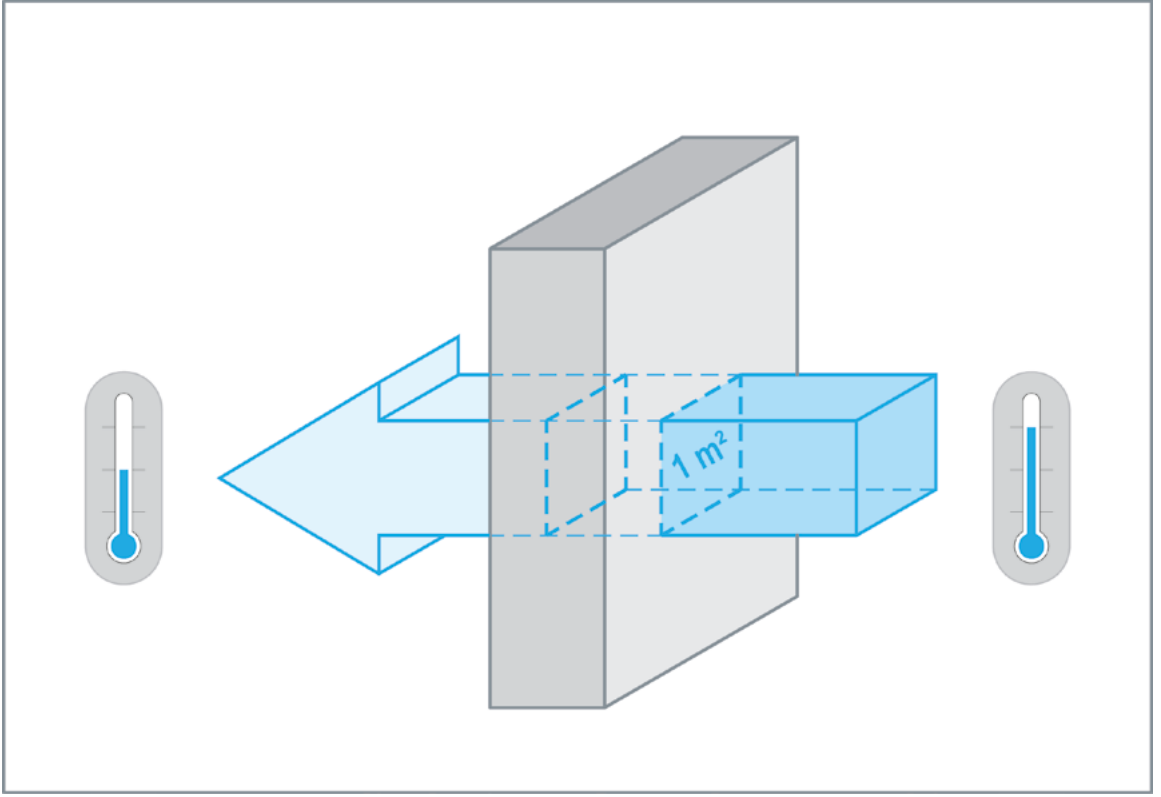
Homojen bir yapı elemanının veya münferit yapı eleman katmanının ısı direnci, yapı parçasının veya katmanın kalınlığının ısı iletkenlik hesap değerine oranıdır. Çok katmanlı bir yapı elemanında hesaplama, her bir katmanın ısı geçiş dirençlerinin toplamı ile yapılır.

Yüzeysel ısı iletim direnci R_{si} ve R_{se}

Bir yapı elemanından geçerek iç alandan dış alana doğru gerçekleşen ısı transferi, yapı elemanı özelliklerinin yanında havadan yapı elemanına ve tersi yönde ısı aktarımına da bağlıdır. Katı (yapı parçası) ve gaz halinde (hava) olmak üzere her iki yapı durumundan ısı aktarımı genellikle taşınım ve ışınım ile gerçekleştiğinden, burada bir ısı iletim direnci oluşur.

Isı geçirgenlik direnci R

Isı geçirgenlik direnci, ısı iletim ve ısı aktarım dirençleri olmak üzere tüm kısmi dirençlerin toplamıdır. Bir yapı elemanının binadaki kendi konumuyla ilgili termal kalitesinin bir ölçüsüdür ve U değerinin karşıt değerini oluşturur.



U değeri (ısı geçirgenlik katsayısı)

U değeri (ısı geçirgenlik katsayısı), bir yapı elemanının ısı yalıtımı açısından değerlendirilmesi için kullanılır. Her bir yapı eleman katmanlarının ısı iletkenlik hesap değeri ve kalınlıkları ile karakterize edilir. $W/(m^2K)$ birimi, $1 m^2$ yapı parçası alanında Kelvin başına sıcaklık farkı iç ve dış ortam arasındaki ısı enerjisi kaybını tanımlar (bkz. grafik). Duvarlar, çatı, pencereler vb. gibi elemanların U değerleriyle, ısı geçiren bina cephesinin ısı kayıpları (iletim ve taşınım yoluyla ısı kayıpları H'), iç mekan ile dış hava arasındaki ısı farkına bağlı olarak hesaplanabilir.

Bir yapı parçasının U değeri ne kadar düşük olursa bu yapı parçasının üzerinden ısı kayıpları o kadar düşük olur.

İç yüzey sıcaklığı Θ_i

Dış yapı elemanlarının iç cephe tarafına bakan yüzeylerinde nem oluşmasını önlemek için, hava koşullarına bağlı olarak asgari bir yüzey sıcaklığı sağlanmalıdır. TS 825 standardına göre, örneğin konutlar için (Ek B) $19^\circ C$ iç sıcaklıkta %65 bağıl nemle bağlantılı olarak $17^\circ C$ yüzey

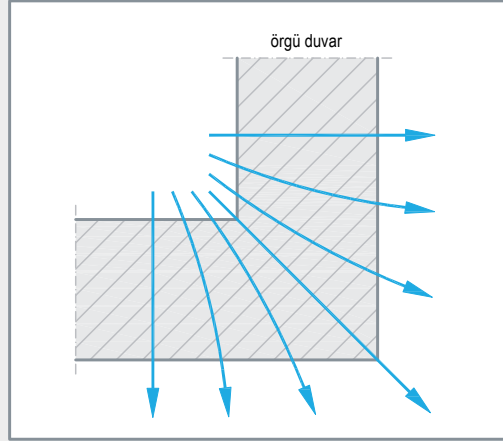
sıcaklığının altına inmemelidir. TS 825'e göre dış sıcaklık değerleri bölge ve aylara göre belirlenen EK B.2 tablosunda verilmiştir. Bu sayede yoğuşma kaynaklı nem oluşumu engellenebilir.

İç cephe tarafına bakan yüzey sıcaklığı, yönetmelik gereksinimlerinin yanı sıra, ev halkının konforuna da önemli derecede etki etmektedir.

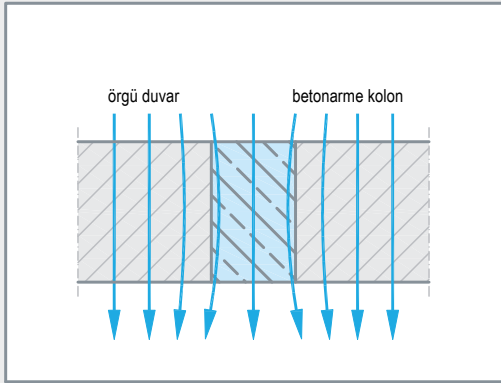
TS 825 Ek B uyarınca aylık ortalama iç sıcaklık değerleri

Bina ve oda		Sıcaklık [$^\circ C$]
İç hava sıcaklığı	Θ_i Konutlar, ofis vb.	19
İç hava sıcaklığı	Θ_i Otel, lokanta vb.	20
İç hava sıcaklığı	Θ_i Hastaneler	22
İç hava sıcaklığı	Θ_i Yüzme Havuzları	16

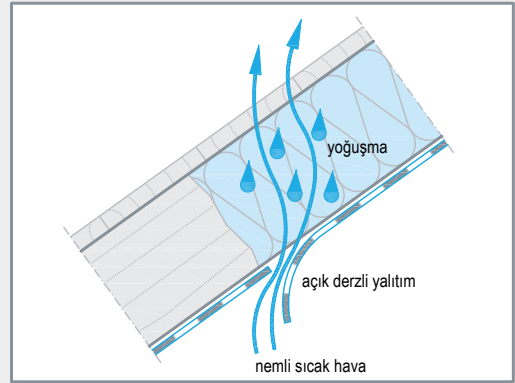
Geometriye bağlı ısı köprüsü



Malzemeye bağlı ısı köprüsü



Konvektif ısı köprüsü



Kavramlar

Isı köprüleri

Isı köprüleri, ısı aktaran bina cephesinde ısı yalıtımı açısından bölgesel olarak zayıf noktalardır. Isı köprüsü olmayan bir dış cepheye kıyasla, içeriden dışarıya doğru daha yüksek bir ısı akışı gerçekleşir. Bir binada ısı köprüsü ne kadar azsa, binanın enerji verimliliği o kadar yüksek olur.

Isı köprüsü türleri

- Geometriye bağlı ısı köprüleri, ör. bina dış köşelerinde, değişken yapı elemanı kalınlıklarında veya parapetler gibi çıkıntılarda ısı alan ve ısı veren yüzeylerin büyüklüğü farklı olduğunda oluşur.

- Malzemeye bağlı ısı köprüleri, farklı ısı iletkenliğine ve böylece farklı yalıtım özelliklerine

sahip, yan yana veya üst üste uygulanmış malzemelerin kullanılması durumunda oluşur. Bu durumda daha yüksek ısı iletkenliğine sahip olan malzemenin alanında bölgesel olarak daha yüksek bir ısı akımı oluşur.

Tipik bir örnek, duvarla örülü bir dış duvar içindeki beton parçalarıdır.

- Konvektif ısı köprüleri, ısı enerjisinin bir akışkan (hava) tarafından ısı geçiren bina cephesi içinden taşınması durumunda oluşur. Cepheye hava geçirmezlik düzeyindeki kaçaklar, ısı köprülerine neden olur. Çatı alanındaki yalıtım derzlerinde açıklıklar ya da pencerelerde hasarlı ve eksik derz yalıtımları da bu kaçaklara örnektir.

İyi bir planlama, doğru uygulama ve doğru malzeme kullanımı sayesinde bu ısı köprüleri önlenir.

Planlama önerileri

- Isı yalıtımına uygun malzemelerin seçilmesi
- Konsol elemanların (balkon panelleri, parapetler, vb.) birleşim yerlerinin termal izolasyonu
- Kesintisiz yalıtım yüzeyi, örn. bir dış duvar üzerinde ısı yalıtımı sistemi, dış duvar yalıtımlı bodrum katı ve malzeme geçişlerinde zayıflama olmadan uygulama.
- Isı köprüsü olması durumunda ilgili büyüklükler TS EN ISO 10211-1, TS EN ISO 10211-2 ve TS EN ISO 14683+AC'ye göre veya TS EN ISO 6946'da verilen metot ile hesaplanmalıdır. Doğrudan ısı geçirgenlik katsayısının; $\Psi < 0.1$ W/m.K olarak hesaplandığı durumlarda, ısı köprülerinin etkisi ihmal edilebilir. (TS 825'e göre)



Çözüm Önerileri

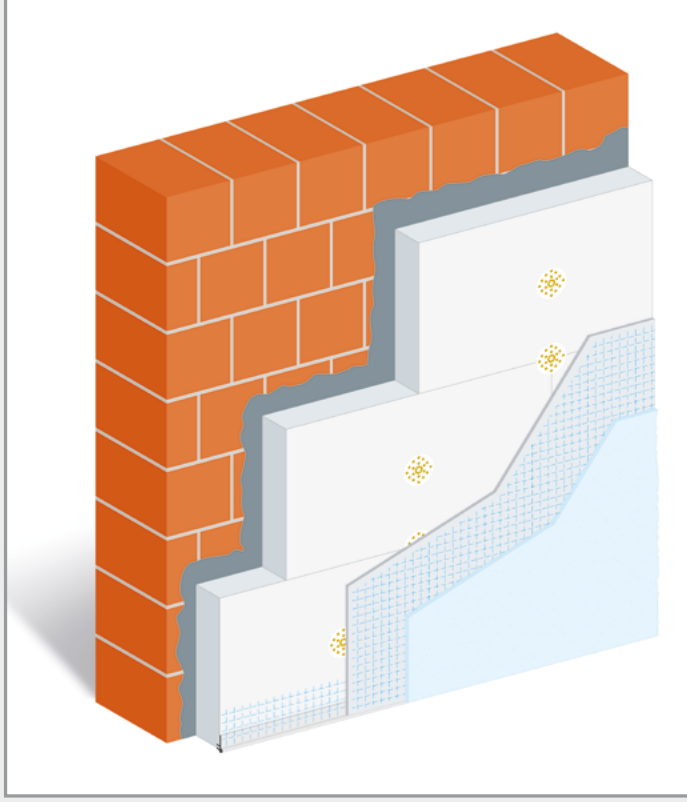
Dıştan ısı yalıtımı (Mantolama)

Kullanım alanları

Dıştan ısı yalıtımı, dış cephe elemanlarının özellikle aşağıdaki öneriler dikkate alınarak enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için uygundur:

- Dış sıvanın yenilenmesinde bir iskele kurulacağı ve file uygulaması ile boyaya ihtiyaç duyulacağından dolayı, enerji verimliliği düşünlerek dıştan ısı yalıtımı uygulanabilir.
- Dıştan ısı yalıtımıyla sürekli ve kesintisiz bir şekilde tüm cephe kaplanabilir. Yalıtım katmanı tüm zayıf noktalar üzerinde durur ve ısı köprülerini örter.
- Yapı fiziği açısından dıştan ısı yalıtımı, cephe elemanlarının iç cephe tarafında gibi sıcak olmasını sağlayarak mevcut duvarda sıcaklık dalgalanmalarının çok düşük olması avantajına sahiptir.
- Dıştan ısı yalıtımı yaz aylarında ısınmaya karşı koruma sağlar, bu sayede odalar rahat bir şekilde serin kalır.
- Dıştan ısı yalıtımı yapıldığında oda ölçüleri etkilenmez. Oturma ve kullanım alanlarında bir kayıp olmaz.
- Dıştan ısı yalıtımıyla ekonomik çözümler mümkündür, çünkü farklı yalıtım malzemesi kalınlıkları ile istenen enerji verimliliği seviyesine ulaşılabilir.
- Masif duvar kış aylarında bir ısı deposuna dönüşür, odalar soğumaya başladığında topladığı bu ısıyı odalara verir.
- Yoğuşma noktası her zaman duvarın dış tarafında bulunacağından ve içeride herhangi bir nemlenme olmayacağından, yapı fiziği ile ilgili bir sorun oluşmaz.
- İyi hesaplanmış bir dıştan ısı yalıtımı, oda tarafında sıcak bir duvar yüzeyi oluşturur.
- Duvarların iç yüzeylerinde terleme sonucu oluşabilecek küflenme, leke ve kabarmalar engellenir.

KNAUF Mantolama Sistemi



Çözüm Önerileri







Dıştan ısı yalıtım sistemi

Isı yalıtım sistemleri; mineral yün, polistren veya ahşap lif gibi yalıtım levhalarından oluşur. Isı yalıtım levhaları bir yapıştırma harcı ile alt zemine yapıştırılır ve dübellenir. Ardından bir sıva filesi ve dekoratif mineral sıva ile sonlandırılır.

Isı yalıtım malzemeleri:

- TS EN 13163 uyarınca ısı iletkenlik beyan değeri $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$ ila $0,040 \text{ W/(mK)}$ arasında olan, genişletilmiş polistren köpük (EPS) levhalar
- TS EN 13162 uyarınca ısı iletkenlik beyan değeri $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ ila $0,040 \text{ W/(mK)}$ arasında olan, mineral yünden mamul yalıtım malzemeleri
- TS EN 13164 uyarınca ısı iletkenlik beyan değeri $\lambda = 0,030 \text{ W/(mK)}$ ila $0,040 \text{ W/(mK)}$ arasında olan, ekstrüde polistren köpük (XPS) levhalar

Isı yalıtım sistemi ek olarak dış duvarı yağışlara, dış hava koşullarına, sıçrayan suya ve neme karşı da korur. Yapı fiziği açısından dıştan ısı yalıtım uygulamalarında, yapı elemanı içinde yoğuşma oluşumuna ilişkin ek önlem alınması gerekmez.

Knauf Mantolama Sistemleri			
			
Sistemler	Mantolama Beyaz EPS	Mantolama Gri EPS	Mantolama Mineral Yün
Sistem Kesiti			
Özellikler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etkin ve verimli bir şekilde enerji maliyetlerini düşürür ■ Yalıtım levhaları ve sistem bileşenleri ile ısı kaybını önler ■ Birbirine uyumlu sistem bileşenleri sayesinde uzun ömürlü yapılar sağlar 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Enerji maliyetlerini yüksek seviyedeki yalıtım performansı sayesinde düşürür ■ Sıcak duvar yüzeyleri sayesinde yüksek konfor sağlar ■ İnce yalıtım levhaları ile yüksek ısı yalıtımı sağlayarak daha çok kullanım alanı kazandırır. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yanmazlıktan dolayı yüksek derecede yangın emniyeti ■ Sıcak duvarlar ve konforlu iç mekan ■ Ses yalıtımı sayesinde sessiz iç mekanlar
Yapıştırma Harcı	Yapıcement Satacement	Yapıcement Satacement	Yapıcement Satacement
Yalıtım Levhası	Beyaz EPS	Gri EPS	Mineral Yün FKD Mineral Yün FKD-S (Knauf Insulation)
Mantolama Sıvası	Satacement SM700 Pro	Satacement SM700 Pro	Satacement SM700 Pro
Mantolama Filesı	3,5x3,5 mm; 160 g/m ²	3,5x3,5 mm; 160 g/m ²	3,5x3,5 mm; 160 g/m ²
Astar	(gerekirse)	(gerekirse)	(gerekirse)
Dekoratif Sıva	Decocement SM700 Pro	Decocement SM700 Pro	Decocement SM700 Pro
Boya	talebe göre	talebe göre	talebe göre

Bina yapısına bağlı olarak, mantolama dübel tipi belirlenmelidir.



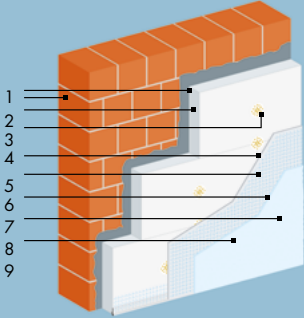
Standart

“Beyaz EPS” ile MANTOLAMA

- Etkin ve verimli bir şekilde enerji maliyetlerini düşürür
- Yalıtım levhaları ve sistem bileşenleri ile ısı kaybını önler
- Birbirine uyumlu sistem bileşenleri sayesinde uzun ömürlü yapılar sağlar

Bu ekonomik çözüm ile enerji maliyetlerinizi hissedilebilir şekilde azaltabilirsiniz. Daha önce kaybedilen ısı artık rahatlıkla iç mekan ısı olarak duvarlarda saklanır ve konforlu ve yaşam alanı sağlanmış olur.

Beyaz EPS ile Mantolama, diğer avantajlarının yanı sıra, kaplaması sayesinde cepheyi tüm hava şartlarından korur ve binanızın uzun vadede değer kaybını önler.



1. Blok Duvar
2. Yapıcement ya da Satacement
3. Beyaz EPS
4. Dübel (duvar tipine göre)
5. Satacement
6. Mantolama Filesı
7. Astar (gerekirse)
8. Decocement veya Sandstone Design
9. Boya (talebe bağılı)

İyi tasarlanmış bir ısı yalıtım tekniği

Sistem halinde testlere tabi tutulan Beyaz EPS ile Mantolama Sistemi, yalıtım levhaları ve buna uygun yapıştırıcı ve sıvalardan oluşmaktadır. Bu sayede sistem mükemmel performans sağlar.

Duvarlarınızda optimum yalıtım

Düşük ısı iletkenlik katsayısına (λ) sahip ısı yalıtım levhaları, yeni projelerde veya mevcut duvarlar üstüne uygulanarak binanızı korur ve sağladığı ısı yalıtımı sayesinde iç mekanlarda konforlu yaşam alanları oluşturur.

► Bunu biliyor muydunuz?

Sağlam ve emin bir planlama

Enerji kimlik belgesi sayesinde, eviniz ve aile bütçeniz ile enerji maliyetleri arasında doğru bir denge sağlayabilirsiniz. Uzmanlar bu konuda binanızda gerekli incelemeyi yapıp, test sonuçlarına göre binanıza ve evinize en uygun ısınma sistemini ve gereksinimleri belirler. Bu belge, hedeflenmiş ısı kaybı önlemleri için yararlı bir planlama alt yapısı oluşturur.





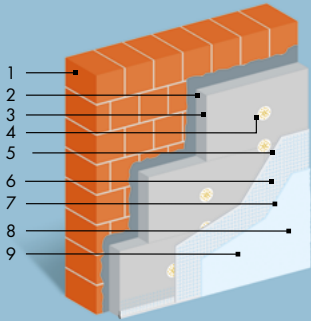
Yüksek Performans

“Gri EPS” ile MANTOLAMA

- Yüksek yalıtım performansı sayesinde enerji maliyetlerini düşürür
- Sıcak duvar yüzeyleri sayesinde yüksek konfor sağlar
- Yüksek ısı yalıtımının yanı sıra, ince yapısı sayesinde daha çok alan kazandırır.

Isı iletkenlik katsayısı 0,032 W/mK olan ısı yalıtım levhaları kullanarak daha ince duvarlar ile aynı ısı yalıtım değerlerini sağlayabilirsiniz.

Gri EPS ile Mantolama Sisteminin ince yapısı, kullanıcıya özgür tasarım imkanı sunarken, aynı zamanda daha fazla yaşam alanı elde edilmesini sağlar. İlave olarak, pencere kenarlarında kullanılan malzemenin daha ince oluşu, iç mekana daha fazla güneş ışığı geçişi sağlar.



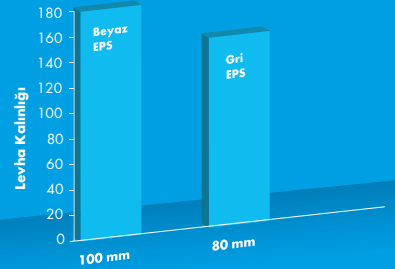
Yüksek performans

İçerdiği grafit parçacıkları sayesinde daha düşük ısı iletkenlik katsayısına sahip olan Gri EPS, yüksek ısı yalıtım performansı sağlar.

Grafit takiyeli dış cephe ısı yalıtım plakası Gri EPS, geleneksel Beyaz EPS'lere oranla daha yüksek ısı yalıtımı sağlar. Beyaz EPS ile uygulanan bir duvarda, aynı kalınlıkta Gri EPS kullanılarak %15 civarında daha yüksek ısı yalıtımı elde edilebilir.

1. Blok Duvar
2. Yapıcement ya da Satencement
3. Gri EPS
4. Dübel (duvar tipine göre)
5. Satencement
6. Mantolama Filesi
7. Astar (gerekirse)
8. Decocement veya Sandstone Design
9. Boya (talebe bağlı)

► Bunu biliyor muydunuz?



TS 825 standardına göre 4. bölge için önerilen ısı yalıtım değerini yakalamak için 8 cm kalınlığında Gri EPS gerekirken, aynı yalıtımı yakalamak için 10 cm kalınlığında Beyaz EPS uygulanması gerekir.



Artı Değer

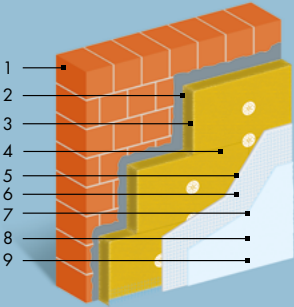
“Mineral Yün” ile MANTOLAMA

- Mineral yünün yanmazlık özelliği sayesinde yüksek derecede yangın dayanımı
- Sıcak duvarlar ve optimum iç mekan iklimi
- Mineral yünün sağladığı ek ses yalıtımı sayesinde yüksek konfor

Eski - yeni tüm binalarda mineral yün ile Knauf Mantolama, sağladığı mükemmel ısı yalıtımının yanı sıra, ses yalıtımı ve yangın dayanımı konularında da en üst düzey beklentiler için tasarlanmıştır.

Kendinizi, dış ortamın istenmeyen gürültüsünden Knauf Mantolama Sistemi ile koruyun! Knauf Mantolama Sistemi, mineral yün sayesinde yüksek ses yalıtımı sağlayarak, yaşam alanlarınızı olduğundan daha konforlu hale getirir.

Mineral Yün ile Mantolama Sisteminin yüksek yangın dayanımı sayesinde, kendinizi ve ailenizi ömür boyu güvende tutun.



En son teknoloji ile yüksek yangın dayanımı ve iyileştirilmiş ses yalıtımı

Knauf FKD ve FKD-S mineral yün yalıtım levhaları, A1 sınıfı yanmaz malzemelerdir.

Bunun yanı sıra, mineral yün kalınlığına bağlı olarak en az %50 oranında daha fazla ısı yalıtımı ve yaklaşık +16 dB'e kadar ses yalıtımı sağlar.

1. Blok Duvar
2. Yapıcement ya da Satencement
3. Mineral Yün FKD, Mineral Yün FKD-S
4. Dübel (duvar tipine göre)
5. Satencement
6. Mantolama Filesı
7. Astar (gerekirse)
8. Decocement veya Sandstone Design
9. Boya (talebe bağlı)

► Bunu biliyor muydunuz?

Aynı zamanda ses yalıtımı ve daha fazlası

Isı yalıtımı için almış olduğunuz önlemler farklı avantajlar ile de kombine edilebilmektedir. Ses yalıtımı ve yangın tehlikesine karşı özel bileşenler ile sistematik bir şekilde eksiksiz çözümler sağlanmaktadır.



Sistem Özellikleri

TS 825 standardında illere bağlı olarak verilen bölgelere göre belirlenmiş U duvar değerlerine uyulması gerekir. Hesaplama ısı yalıtım levhalarının beyan edilen iletkenlik değerine göre yapılmıştır.

Mevcut duvara göre gerekli yalıtım kalınlığı

Mevcut Duvar				Beyaz EPS ve Gri EPS			Mevcut Duvar				Mineral Yün			
Mevcut duvar	Kalınlık	Isı yalıtım katsayısı	Mantolama olmadan U değeri	Yalıtım kalınlığı	Mantolama ile birlikte U değeri		Mevcut duvar	Kalınlık	Isı yalıtım katsayısı	Mantolama olmadan U değeri	Yalıtım kalınlığı	Mantolama ile birlikte U değeri		
Tip	mm	λ	W/(m ² K)	t	Beyaz EPS λ	Gri EPS λ	Tip	mm	λ	W/(m ² K)	t	Mineral Yün λ	FKD-S	FKD
				mm	0,038	0,032					mm	0,036	0,039	
Gaz-beton 600 kg/m ³	200	0,19	0,76	30	0,48	0,45	Gaz-beton 600 kg/m ³	200	0,19	0,76	30	0,47	0,49	
				40	0,43	0,39					40	0,41	0,44	
				50	0,38	0,35					50	0,37	0,39	
				60	0,35	0,32					60	0,34	0,36	
				70	0,32	0,29					70	0,31	0,33	
				80	0,29	0,26					80	0,28	0,30	
				90	0,27	0,24					90	0,26	0,28	
100	0,26	0,23	100	0,25	0,27									
Tuğla Duvar 600 kg/m ³	200	0,33	1,16	30	0,61	0,56	Tuğla Duvar 600 kg/m ³	200	0,33	1,16	30	0,59	0,62	
				40	0,52	0,47					40	0,51	0,53	
				50	0,46	0,41					50	0,44	0,47	
				60	0,41	0,36					60	0,40	0,42	
				70	0,37	0,33					70	0,36	0,38	
				80	0,34	0,30					80	0,33	0,35	
				90	0,31	0,27					90	0,30	0,32	
100	0,28	0,25	100	0,27	0,29									
Betonarme 2400 kg/m ³	200	2,50	2,96	30	0,90	0,78	Betonarme 2400 kg/m ³	200	2,50	2,96	30	0,85	0,92	
				40	0,73	0,63					40	0,69	0,74	
				50	0,61	0,53					50	0,58	0,62	
				60	0,53	0,45					60	0,50	0,54	
				70	0,46	0,40					70	0,44	0,47	
				80	0,41	0,35					80	0,39	0,42	
				90	0,37	0,32					90	0,35	0,38	
100	0,34	0,29	100	0,32	0,35									

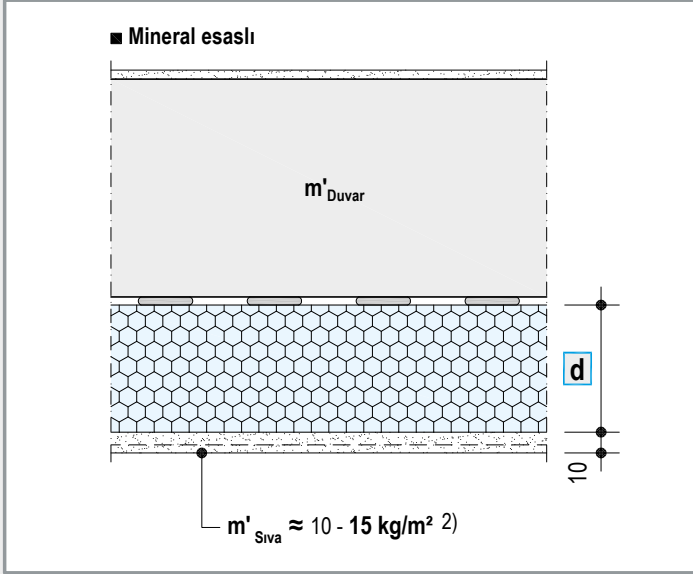
Duvar ve kullanılan ürünlerin yoğunlukları, ısı geçirgenlik dirençleri (R) ve duvarların ısı geçirgenlik katsayıları (U) TS 825 (REV- 22.05.2008)'e göre hesaplanmıştır; U değerleri hesaplamasına yüzeyel ısı iletim değerleri katılmıştır (Ri=0,13, Re=0,04)

Duvarlara içten 10 - 25 mm kalınlıkta İzogips Perlitli Alçı Sıva, yapılmış; dıştan Yapıcement Yapıştırma Harcı ile yalıtım levhaları yapıştırılmış ve üzerine sıva filesi ile birlikte 5 - 6 mm kalınlıkta Satencement Donatı Sıvası uygulanmış ve mineral sıva ile sonlanmıştır.

Beyaz EPS yalıtım levhası (16kg/m³) iletkenlik değeri (λ) = 0,038, Gri EPS yalıtım levhası iletkenlik hesap değeri (λ) = 0,032, Knauf Insulation Nobasil FKD S ısı iletkenlik hesap değeri (λ) = 0,036 ve Knauf Insulation Nobasil FKD ısı iletkenlik hesap değeri (λ) = 0,039 olarak hesaplanmıştır.

Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - EPS ile

Uygulama örnekleri



Sıva uygulama: örn. 7 mm SM700 Pro + 3 mm SM700 Pro son kat sıva (yakl. 15 kg/m²)

1 Duvar ağırlığı kg/m² m'_{Duvar} ve değerlendirilen ses yalıtım değeri R_w (mantolama hariç) ⁴⁾

Dış Duvar	Duvar ağırlığı m'_{Duvar} kg/m ² ⁵⁾	Ses Yalıtım Değeri R_w (dB cinsinden)					
		Duvar kalınlığı mm					
Tip		115	150	175	200	240	300
400 kg/m³ Blok Duvar örn. gaz beton	Normal harç					96 42	120 45
500 kg/m³ Blok Duvar örn. gaz beton	Normal harç					120 44	150 47
600 kg/m³ Blok Duvar örn. gaz beton	Normal harç				120 44	144 46	180 50
700 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				140 45	168 48	210 51
800 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				160 46	192 49	240 52
900 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				180 48	216 50	270 54
2300 kg/m³ örn. beton		265 50	345 54	403 56			

4) DIN 4109'a göre

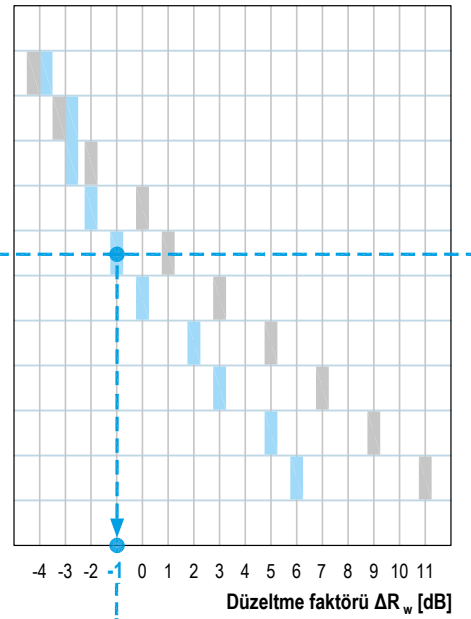
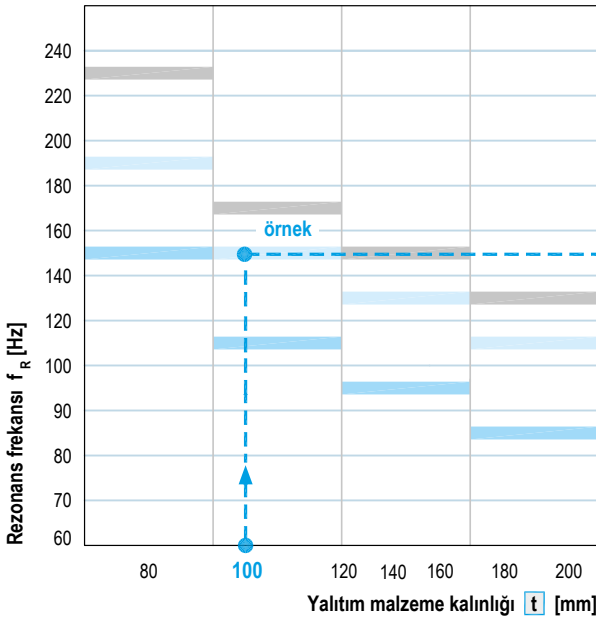
5) İç duvarda 10 mm alçı sıva dahil

Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - EPS ile

Ses Yalıtım değerinin belirlenmesi (mantolama dahil) 7 aşama

2	Sistem	Yalıtım	$m'_{Sıva}$ kg/m ²
	Mineral esaslı	EPS 036/032 elastik	15

3	Yalıtım sabitleme
	dübelsiz
	dübelli



Örnek:

- 1 Dış duvar ağırlığı $m'_{duvar} = 150$ kg/m² (örn. 200 kalınlık 700 kg/m³ yoğunlukta blok duvar, hafif örme harcı ve 10 mm alçı sıva dahil)
- 2 EPS, kalınlık $t = 100$ mm, Sıva sistemi $m' = 26$ kg/m² (mineral esaslı)
- 3 dübelli
- 4 Bak 1
- 5 Yapıştırma yüzeyi %40

Tanımlar

Aşama 2

Rezonans değeri yalıtım malzemesinin tipine, kalınlığına ve sıva sistemine bağlı olarak belirlenir. Yalıtım malzemesi kalınlığı arttıkça rezonans frekansı düşer. Ağır sıva sistemleri de rezonans frekansını düşürür.

Aşama 3

Frekans değeri düşüktüğü düzeltme katsayısı ters orantılı olarak büyür. Dübeller ses köprüsü olarak yalıtımı etkilerler.

Aşama 4

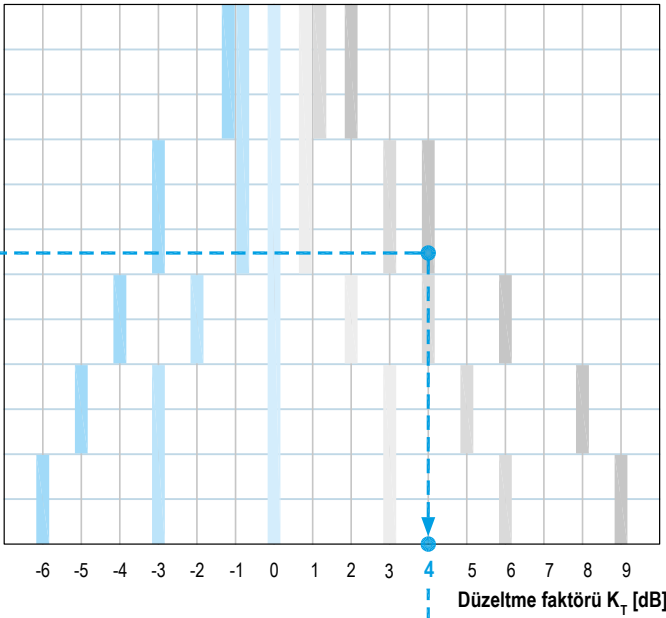
Yalıtım tabakasının etkisi aynı zamanda taşıyıcı duvarın tipine de bağlıdır. Bu sebepten duvarın ağırlığına bağlı olarak K_f düzeltme değeri belirlenir.

Aşama 5

Yapışma yüzeyi arttıkça sistem daha sağlam olur ve rezonans frekansı artar. (K_x faktör)

4 Dış duvarın ağırlığı m'_{Duvar}

148 kg/m ² - 175 kg/m ²
176 kg/m ² - 213 kg/m ²
214 kg/m ² - 255 kg/m ²
256 kg/m ² - 304 kg/m ²
305 kg/m ² - 366 kg/m ²
367 kg/m ² - 442 kg/m ²



5 Yapışma yüzeyi %

40	60	100
Düzeltilme faktörü K_K in dB		
0	-1	-3

6 Düzeltilme faktörünün belirlenmesi $\Delta R_{w,R}$

Düzeltilme faktörü
Diagram 3

ΔR_w
-1 dB

+

Düzeltilme faktörü 4
Blok Duvar

K_T
4 dB

+

Düzeltilme faktörü 5
Yapışma yüzeyi

K_K
0 dB

=

Düzeltilme faktörü
Akışkanlık direnci

$\Delta R_{w,R}$
3 dB

Eğer $\Delta R_{w,R}$ değeri -6 dB'den küçük ise -6 dB; 16 dB'den büyük ise 16 dB hesaba katılır.

7 Ses yalıtım değerinin (mantolama dahil) belirlenmesi

Dış Duvar
1

$R_{w, \text{mantolamasız}}$
45 dB

+

Mantolama
6

$\Delta R_{w,R}$
3 dB

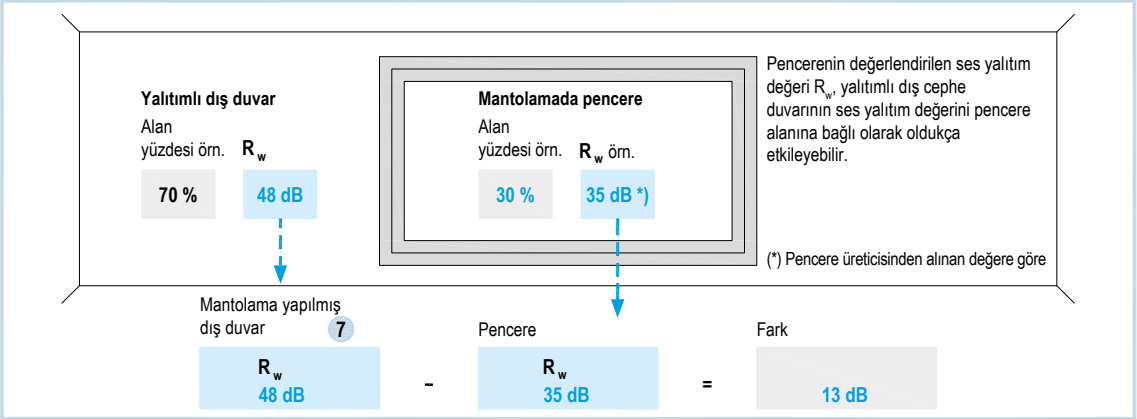
=

Dış Duvar+
Mantolama

$R_{w, \text{mantolamalı}}$
48 dB

Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - EPS ile

A Alan yüzdesi ve yalıtım içindeki pencere ses yalıtım değeri R_w

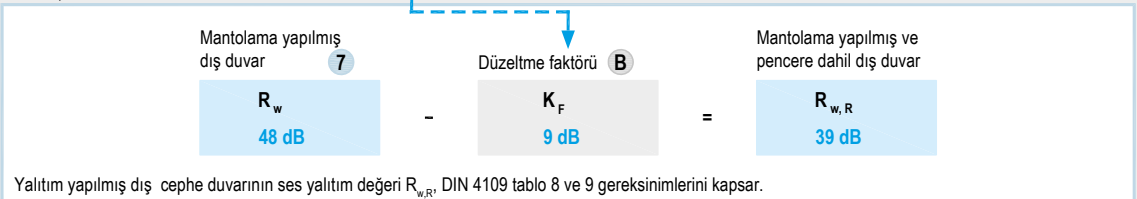


B Pencereden kaynaklı düzeltme değeri K_F

Örnek

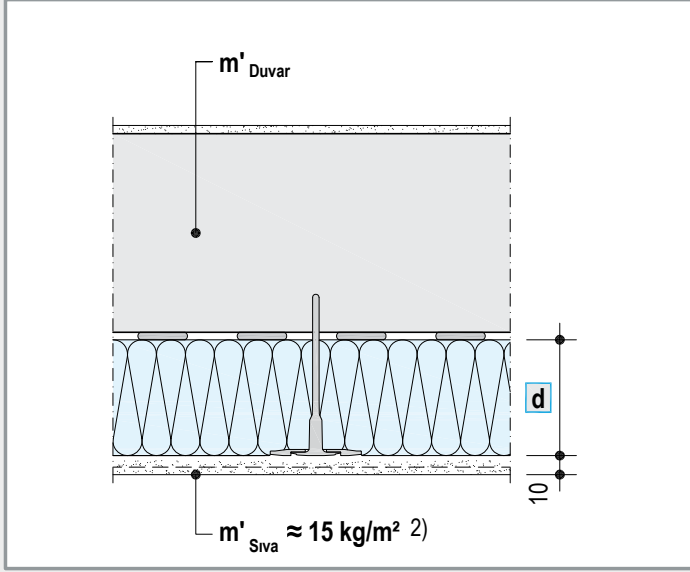
Fark dB	Düzeltilme faktörü K_F dB								
	Pencere alan yüzdesi								
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %
40	30	34	35	37	37	38	39	40	40
30	21	24	25	27	27	28	29	30	30
25	16	19	20	22	22	23	24	25	25
20	11	14	15	17	18	18	19	20	20
19	10	13	14	16	17	17	18	19	19
18	9	12	13	15	16	16	17	18	18
17	8	11	12	14	15	15	16	17	17
16	7	10	12	13	14	14	15	16	16
15	7	9	11	12	13	13	14	15	15
14	6	8	10	11	12	12	13	14	14
13	5	7	9	10	11	11	12	13	13
12	4	6	8	9	10	10	11	12	12
11	4	6	7	8	9	10	10	11	11
10	3	5	6	7	8	9	9	10	10
9	3	4	5	6	7	8	8	9	9
8	2	4	5	5	6	7	7	8	8
7	2	3	4	5	5	6	6	7	7
6	2	3	3	4	4	5	5	6	6
5	1	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	2	2	3	3	3	4	4	4
3	1	1	2	2	2	3	3	3	3
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C $R_{w,R}$ sonuçlanan ses yalıtım değerinin belirlenmesi (pencere dahil)



Tahmini Ses Yalıtım Yöntemi - Mineral Yün ile

Uygulama örnekleri



Sıva uygulama: e.g. 7 mm SM700 Pro + 3 mm SM700 Pro son kat sıva (yakl. 15 kg/m²)

1 Duvar ağırlığı kg/m² m' Duvar ve değerlendirilen ses yalıtım değeri R_w (mantolama hariç) ⁴⁾

Dış Duvar	Duvar ağırlığı m' Duvar kg/m ² ⁵⁾	Ses yalıtım değeri R _w (dB cinsinden)					
		Duvar kalınlığı mm					
Tip		115	150	175	200	240	300
400 kg/m³ Blok Duvar örn. gaz beton	Normal harç					96 42	120 45
500 kg/m³ Blok Duvar örn. gaz beton	Normal harç					120 44	150 47
600 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				120 44	144 46	180 50
700 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				140 45	168 48	210 51
800 kg/m³ Blok Duvar örn. tuğla	Normal harç				160 46	192 49	240 52
900 kg/m³ Blok Duvar	Normal harç				180 48	216 50	270 54
2300 kg/m³ örn. beton		265 50	345 54	403 56			

4) DIN 4109'a göre

5) İç duvarda 10 mm alçı sıva dahil

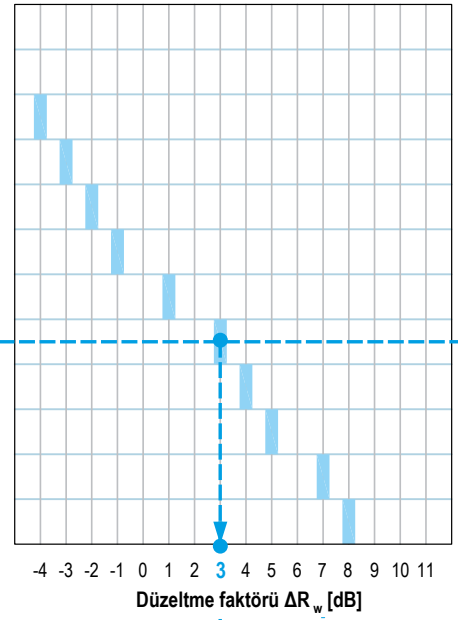
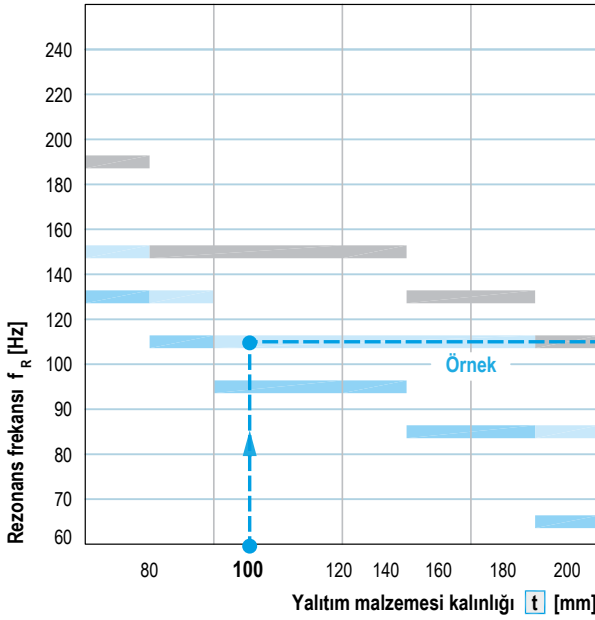
6) Yoğunluk ≤ 1000 kg/m³

Tahmini Isı Yalıtım Yöntemi - Mineral Yün ile

Ses Yalıtım değerinin belirlenmesi (mantolama dahil) 8 aşama

2	Sistem	Yalıtım	$m'_{Sıva}$ kg/m ²
	Mineral esaslı	Mineral Yün	15

3	Yalıtım sabitleme
	dübelli



Örnek:

- 1 Dış duvar ağırlığı $m'_{duvar} = 150$ kg/m² (örn. 200 kalınlık 700 kg/m³ yoğunlukta blok duvar, hafif örme harcı ve 10 mm alçı sıva dahil)
- 2 Mineral yün, kalınlık $t = 100$ mm, Sıva sistemi $m' = 15$ kg/m² (SM 700 Pro)
- 3 Dübelli
- 4 Bak 1
- 5 Yapıştırma yüzeyi %40

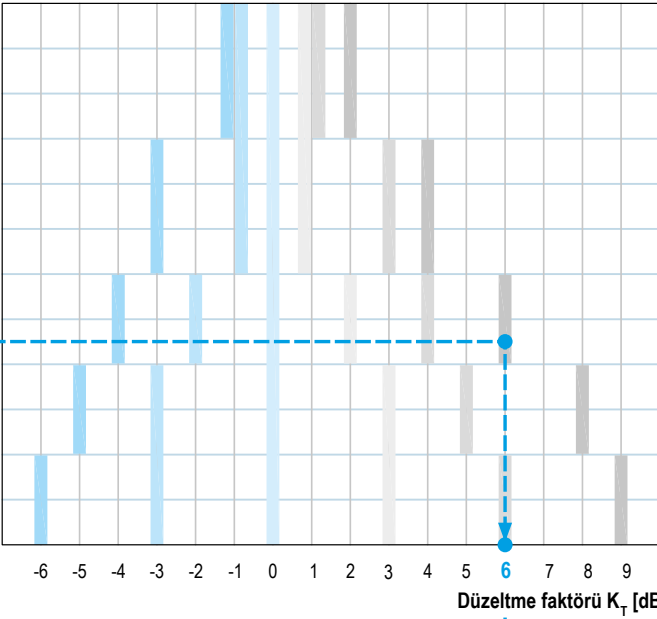
Tanımlar

- **Aşama 2** Rezonans değeri yalıtım malzemesinin tipine, kalınlığına ve sıva sistemine bağlı olarak belirlenir. Yalıtım malzeme kalınlığı arttıkça rezonans frekansı düşer. Ağır sıva sistemleri de rezonans frekansını düşürür.
- **Aşama 3** Frekans değeri düştükçe düzeltme katsayısı ters orantılı olarak büyür. Dübelleri ses köprüsü olarak yalıtımı etkilerler.
- **Aşama 4** Yalıtım tabakasının etkisi aynı zamanda taşıyıcı duvarın tipine de bağlıdır. Bu sebepten duvarın ağırlığına bağlı olarak KT düzeltme değeri belirlenir.
- **Aşama 5** Yapıştırma yüzeyi arttıkça sistem daha sağlam olur ve rezonans frekansı artar. (KK faktör)
- **Aşama 6** Mineral yünler için akışkanlık direnci K_s düzeltme faktörü olarak değerlendirilmelidir.

Tahmini Ses Yalıtım Yöntemi - Mineral Yün ile

4 Dış (blok) duvarın ağırlığı m'_{Duvar}

148 kg/m ² - 175 kg/m ²
176 kg/m ² - 213 kg/m ²
214 kg/m ² - 255 kg/m ²
256 kg/m ² - 304 kg/m ²
305 kg/m ² - 366 kg/m ²
367 kg/m ² - 442 kg/m ²



5 Yapışma yüzeyi %

40	60	100
Düzeltilme faktörü K_K in dB		
0	-1	-3

6 Mineral yün akışkanlık direnci

$r = 25 \text{ kPa s/m}^2$
Düzeltilme faktörü K_S dB
-1

7 Düzeltilme faktörünün belirlenmesi $\Delta R_{w,R}$



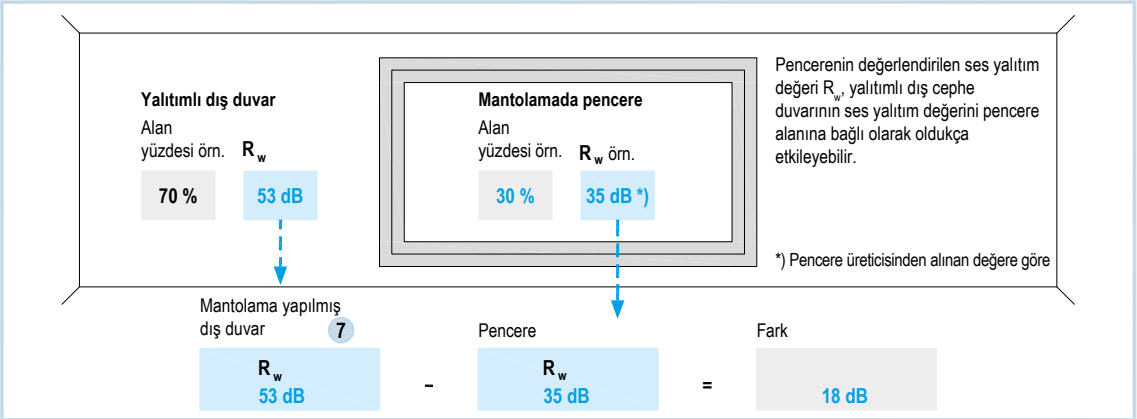
Eğer $\Delta R_{w,R}$ değeri -6 dB'den küçük ise -6 dB; 16 dB'den büyük ise 16 dB hesaba katılır.

8 Ses yalıtım değerinin (mantolama dahil) belirlenmesi



Tahmini Ses Yalıtım Yöntemi - Mineral Yün ile

A Alan yüzdesi ve yalıtım içindeki pencere ses yalıtım değeri R_w

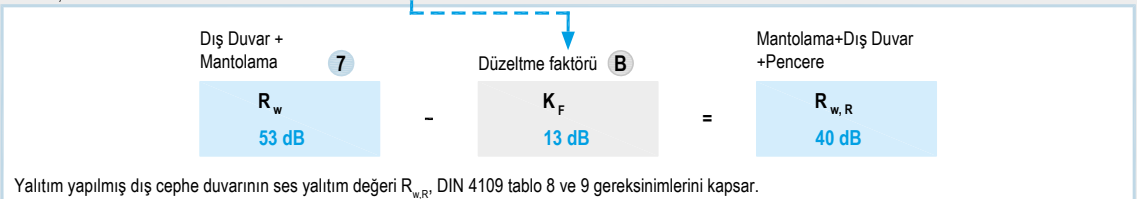


B Pencereden kaynaklı düzeltme değeri K_F

Örnek

Fark dB	Düzeltilme faktörü K_F dB								
	Pencere alan yüzdesi								
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %
40	30	34	35	37	37	38	39	40	40
30	21	24	25	27	27	28	29	30	30
25	16	19	20	22	22	23	24	25	25
20	11	14	15	17	18	18	19	20	20
19	10	13	14	16	17	17	18	19	19
18	9	12	13	15	16	16	17	18	18
17	8	11	12	14	15	15	16	17	17
16	7	10	12	13	14	14	15	16	16
15	7	9	11	12	13	13	14	15	15
14	6	8	10	11	12	12	13	14	14
13	5	7	9	10	11	11	12	13	13
12	4	6	8	9	10	10	11	12	12
11	4	6	7	8	9	10	10	11	11
10	3	5	6	7	8	9	9	10	10
9	3	4	5	6	7	8	8	9	9
8	2	4	5	5	6	7	7	8	8
7	2	3	4	5	5	6	6	7	7
6	2	3	3	4	4	5	5	6	6
5	1	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	2	2	3	3	3	4	4	4
3	1	1	2	2	2	3	3	3	3
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

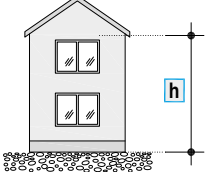
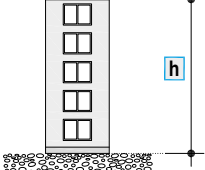
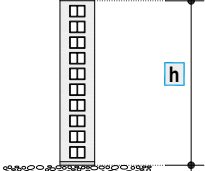
C $R_{w,R}$ sonuçlanan ses yalıtım değerinin belirlenmesi (pencere dahil)



Yangın Güvenliği

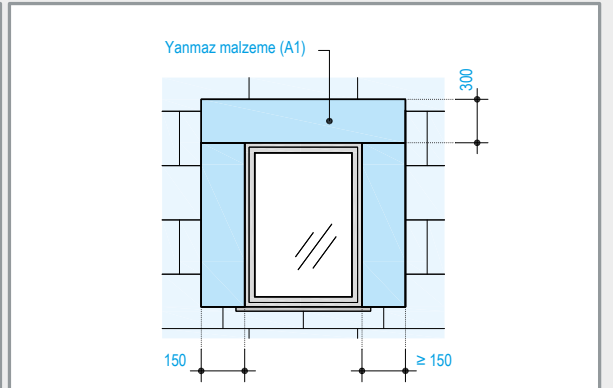
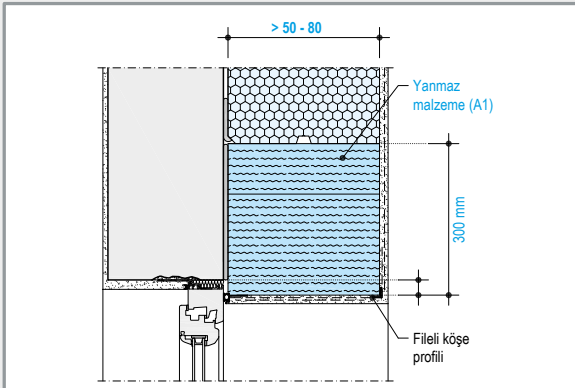
Yangın koruma gereksinimleri "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te belirlenmiştir. Bu gereksinimler binaların yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Buna göre; dış cephelerin, bina yüksekliği 28,5 m'den fazla olan binalarda zor yanıcı malzemeden ve diğer binalarda ise en az zor alevlenici malzemeden olması gerekir. Dış cephesi zor alevlenici malzeme veya sistemden oluşan, yüksekliği 28,5 m'den az olan binalarda, tabii veya tesviye edilmiş zemin kotu üzerindeki 1,5 m mesafe hiç yanmaz malzeme ile kaplanmalı; bina yüksekliği 6,5 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.

Yangın Yönetmeliği'ne Göre Minimum Gereksinimler

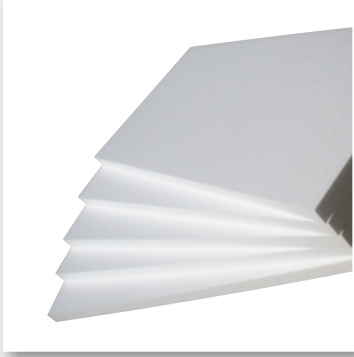
Bina Yüksekliği ¹⁾	Talep edilen yangın davranışı	Malzeme yangın tepki sınıfı EN 13501-1
 $h \leq 6,5$ m Alçak binalar	Hiç yanmaz malzeme En az zor alevlenici	A1 C - s3, d2
 $h \leq 28,5$ m Yüksek binalar	Hiç yanmaz malzeme En az zor alevlenici Pencere boşluklarında yangın bariyeri	A1 C - s3, d2
 $h > 28,5$ m Çok yüksek binalar	Zor yanıcı malzeme	A2 - s1,d0

Yangın bariyerleri:

"Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te belirtildiği gibi bina yüksekliği 6,5 m'den fazla olan binalarda pencere ve benzeri boşluklarının yan kenarları en az 15 cm ve üst kenarı en az 30 cm eninde yanmaz malzeme ile yangın bariyerleri oluşturulmalıdır.



Yalıtım Plakaları



Beyaz EPS

Isı yalıtım sistemlerinde kullanılan, genişletilmiş polistren köpük ısı yalıtım levhasıdır.

Üretim Standardı

TS EN 13163

EN 13499

TS EN 13499 (ürün şartlarını sağlamaktadır)

Kullanım Alanları

- İçten ısı yalıtım sistemleri
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

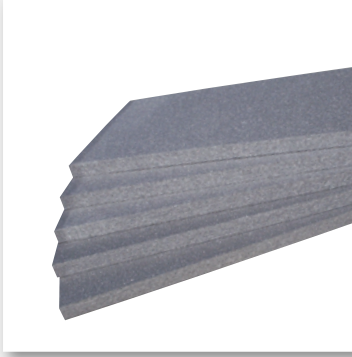
Genel Özellikler

	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk (kg/m ³)
Beyaz EPS	500	1000	30* 40 50 60 70 80	16 20 30

* Sadece pencere/kapı merkezleri için önerilir.

Teknik Özellikler

	BEYAZ EPS 16 16 kg/m ³	BEYAZ EPS 20 20 kg/m ³	BEYAZ EPS 30 30 kg/m ³
Görünür yoğunluk (kg / m ³)	16	20	30
Yangın tepki sınıfı	E	E	E
Isı iletkenlik katsayısı λ (W / mK)	0,038	0,036	0,034
Basınç mukavemeti (kPa) %10 deformasyonda	60	80	150
Tam Daldırmayla uzun süreli su emme	%3	%3	%3
Buhar difüzyon direnç katsayısı μ	20 - 40	40 - 70	70 - 100
Boyutsal kararlılık	\pm % 0,2	\pm % 0,2	\pm % 0,2
Bükülme dayanımı (kPa)	100	125	200
Çekme dayanımı (kPa)	100	120	150



Gri EPS

Isı yalıtım sistemlerinde kullanılan, yüksek ısı yalıtım özelliğine sahip genişletilmiş polistren köpük ısı yalıtım levhasıdır.

Üretim Standardı

TS EN 13163

TS EN 13499 (ürün şartlarını sağlamaktadır)

Kullanım Alanları

- İçten ısı yalıtım sistemleri
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)	Yoğunluk (kg/m ³)
Gri EPS	500	1000	30* 40 50 60 70 80	16 20 30

* Sadece pencere/kapı merkezleri için önerilir.

Teknik Özellikler

	GRİ EPS 16 16 kg/m ³	GRİ EPS 20 20 kg/m ³	GRİ EPS 30 30 kg/m ³
Görünür yoğunluk (kg / m ³)	16	20	30
Yapı malzemesi yangın sınıfı	E	E	E
Isı iletkenlik katsayısı λ (W / mK)	0,032	0,031	0,030
Basınç mukavemeti (kPa) %10 deformasyonda	60	80	150
Tam Daldırmayla uzun süreli su emme	%3	%3	%3
Buhar difüzyon direnç katsayısı μ	20 - 40	40 - 70	70 - 100
Boyutsal kararlılık	\pm % 0,2	\pm % 0,2	\pm % 0,2
Bükülme dayanımı (kPa)	100	125	200
Çekme dayanımı (kPa)	100	120	150

Yalıtım Plakaları



FKD Dış Cephe Mantolama Levhası

FKD, mineral yün esaslı, sentetik bağlayıcı, dış cephe mantolama levhasıdır. Su itici özelliğe sahiptir.

Üretim Standardı

DIN EN 13162

Kullanım Alanları

- İçten ısı yalıtım sistemleri
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda üzeri örtülü olarak stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)
FKD - Dış Cephe Mantolama Levhası	500	1000	30 40 50 60 70 80

Teknik Özellikler

Yapı malzemesi yangın sınıfı	A1
Isı iletkenlik katsayısı λ (W / mK)	0,039
Basınç mukavemeti (kPa) %10 deformasyonda	40
Tam daldırmayla uzun süreli su emme	%3
Buhar difüzyon direnç katsayısı μ	1
Ayrılma dayanımı (kPa)	15



FKD-S Dış Cephe Mantolama Levhası

FKD - S, mineral yün esaslı, sentetik bağlayıcılı, dış cephe mantolama levhasıdır. Su itici özelliğe sahiptir.

Üretim Standardı

DIN EN 13162

Kullanım Alanları

- İçten ısı yalıtım sistemleri
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda üzeri örtülü olarak stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

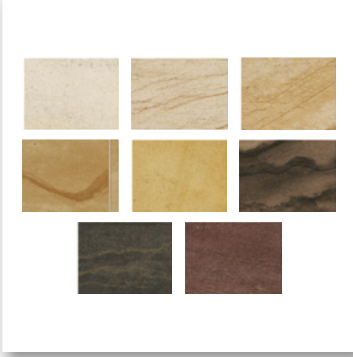
Genel Özellikler

	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)
FKD-S - Dış Cephe Mantolama Levhası	500	1000	30 40 50 60 70 80

Teknik Özellikler

Yapı malzemesi yangın sınıfı	A1
Isı iletkenlik katsayısı λ (W / mK)	0,036
Basınç mukavemeti (kPa) %10 deformasyonda	30
Tam daldırmayla uzun süreli su emme	%3
Buhar difüzyon direnç katsayısı μ	1
Ayrılma dayanımı (kPa)	10

Kaplamalar



Sandstone Design Plaka

Knauf Mantolama sistemlerinde son kaplama olarak kullanılan kum taşı tasarımlı duvar plakalarıdır.

- İç ve dış cephede kullanılabilir
- Farklı renklerde ve formatlarda mevcuttur
- Her türlü alt yüzey ile uyumludur
- Hasarlı panellerin değiştirilmesi mümkündür
- İlave mekanik sabitleme gerektirmez

Kullanım Alanları

• İç ve dış cephede ısı yalıtımı yapılmış (mantolama) yüzey üzerinde son kat olarak kullanılır.

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

	Renk	Ölçü (mm)	Ambalaj (mm)
Sandstone Design Plaka	Vanilya, Krema, Macchiato, Cappuccino, Bal, Mocca, Espresso, Chai	400x200	20
		500x150	20
		600x300	10
		2600x1200 (rulo)	1

Teknik Özellikler

Katman kalınlığı	<3 mm	
Ağırlığı	3-4 kg/m ²	
Tane yoğunluğu	200-2650 kg/m ²	
Kalan nem	< %0,5	
Su buharı difüzyon direnç katsayısı μ	90	EN ISO 7783
Difüzyon eş değerleri hava tabakası kalınlığı sd	0,9 m	EN ISO 7783



5 lt / bidon

Sandstone Design Grund

Knauf Sandstone-Design sisteminde kullanılan özel bir polimer esaslı ve alkali dirençli yüzey sertleştirme astardır.

- Şeffaf
- Yosun ve mantarlara karşı geciktirici ve önleyici
- İç ve dış alan için

Kullanım Alanları

Knauf Sandstone sisteminde, plakaların yüzeylerini, görünümlerini değiştirmeden sabitler ve sertleştirir.

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Serin ve don riski olmayan, +5°C ila +25°C ortam sıcaklığına sahip bir alanda muhafaza edilmelidir.
- Astar orijinal kabında saklanmalı, açılan kaplar hava almayacak şekilde kapatılmalıdır.
- Direk güneş ışığı ve ısı kaynağından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/bidon)	Raf ömrü (ay)
Sandstone Design Grund	5	1	6

Teknik Özellikler

Yoğunluk	yaklaşık 1.0 kg/l
Viskozite	akışkan
pH değeri	yaklaşık 7.5
Seyreltme su oranı	1:2
Uygulama sıcaklığı	+10°C - +30°C
Sarfiyat	300 g/m ²

Kaplamalar



5 lt / bidon

Sandstone Design Versiegelung

Knauf Sandstone-Design sisteminde kullanılan özel polimer ve su esaslı kullanıma hazır yalıtım astardır.

- Şeffaf
- Su buharı difüzyonuna açık
- UV ışınlarına karşı dayanıklı
- Su itici
- Yosun ve mantarlara karşı geciktirici ve önleyici
- İç ve dış cephede kullanılabilir

Kullanım Alanları

Sandstone-Design sisteminde yalıtım astarı olarak boya bulaşmaları, kirlenmeler ve hava şartlarına karşı koruma sağlar.

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Paketler üstü kapalı mekanlarda üzeri örtülü olarak stoklanmalıdır.
- Performans özelliklerini kaybetmemeleri için dış hava koşullarından, nemden ve sudan korunmalıdır.
- Kuru, düz, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/bidon)	Raf ömrü (ay)
Sandstone Design Versiegelung	5	1	12

Teknik Özellikler

Yoğunluk	yaklaşık 1.0 kg/l
Viskozite	akışkan
s _d değeri	0.02 m
pH değeri	yaklaşık 6
Uygulama sıcaklığı	+10 °C - +30 °C
Sarfiyat	150 ml/m ²



20 kg / torba

Sandstone Design Kleber

Knauf Sandstone-Design sisteminde kullanılan yüksek derecede polimer takviyeli, plakalara uygun renkte tasarlanmış yapıştırma harcıdır.

- Rengi ayarlanmış
- Son derece esnek
- Son derece yüksek yapışma gücü
- Hava şartlarına dayanıklı
- Su ve buzlanmaya karşı dayanıklı

Kullanım Alanları

İç ve dış cephede Knauf Sandstone-Design plakaların yapıştırılması ve derz dolgusu uygulamalarında kullanılır.

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Torbalar paletler üzerinde ve su ile temas etmeyecek şekilde kuru bir ortamda stoklanmalıdır.
- Düz bir sırtın üzerinde yatay şekilde stoklanmalıdır.
- Direkt güneş ışığından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Raf Ömrü (ay)
Sandstone-Design Kleber	20	12

Teknik Özellikler

Su karışım oranı	4,8 lt / torba
Uygulama süresi	60 dakika
Kuruma süresi	8 saat
Uygulama sıcaklığı	+10 °C - +30 °C
Sarfiyat (taraklı mala ile)	1,5-2 kg/m ²

Verilen bütün bilgiler yaklaşık değerlerdir ve alt zemine göre farklılık gösterebilir.
Kesin tüketimi ürün üzerinde belirleyin.

Sıvalar



25 kg / torba

Kullanım Alanları

- Beyaz EPS, Gri EPS vb. ısı yalıtım plakalarının yapıştırılması
- Duvar ve tavan sıva tamiratları

YAPICEMENT

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde kullanılan, çimento esaslı ısı yalıtım plakası yapıştırıcısıdır.

- Yüksek yapışma gücü
- Hızlı ve kolay uygulama
- Dış hava şartlarına dayanıklılık
- Uzatılmış çalışma süresi

Üretim Standardı

TS 13566

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Torbalar paletler üzerinde ve su ile temas etmeyecek şekilde kuru bir ortamda stoklanmalıdır.
- Düz bir satıh üzerinde yatay şekilde stoklanmalıdır.
- Direkt güneş ışığından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/palet)	Raf Ömrü
YAPICEMENT	25	54	12 ay

Teknik Özellikler

Renk	Gri
Uygulanabilir kalınlık (mm)	10
Yoğunluk (kg / m ³)	1500 ± 300
Boşluklu birim hacim kütlesi (kg / m ³)	≥ 1000
Su emme (30 dakika) / TS EN 12808-5	≤ 5 g
Su emme (240 dakika) / TS EN 12808-5	≤ 10 g
Yangına tepki (EN 13501 - 1)	A1
Isı iletim katsayısı λ (W / mK)	≤ 0,67 (P=%50) ≤ 0,76 (P=%90)
Eğilme dayanımı 28 günlük (N / mm ²) / TS EN 1015-11	≥ 2
Basınç dayanımı 28 günlük (N / mm ²) / TS EN 1015-11	≥ 6
Isı yalıtım levhasına yapışma kuvveti 28 gün (N / mm ²) / TS EN 13494	≥ 0,08
Alt tabakaya yapışma kuvveti 28 gün (N / mm ²) / TS EN 1015-12	≥ 0,5
Kullanma süresi	3 saat
Tüketim miktarı (10 mm kalınlık)	15 kg / m ²
Karışım suyu miktarı (25 kg kuru harç için)	5 - 6 lt
Uygulama sıcaklığı	5 - 30 °C
Tane büyüklüğü dağılımı	1 mm elek ≤ 1%



Gri, Beyaz
25 kg / torba

SATENCEMENT

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde kullanılan, makine ve el ile uygulanabilen, çimento bazlı ısı yalıtım plakası yapıştırıcısı ve sıvasıdır.

- Yüksek yapışma gücü
- Esneklik ve çatlama karşı direnç
- Su iticilik
- Uzatılmış çalışma süresi

Üretim Standardı

TSEK 113

Kullanım Alanları

- Beyaz EPS, Gri EPS vb. ısı yalıtım plakalarının yapıştırılması
- Dış cephe tamiratları
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri donatı sıvası
- Dekoratif son kat sıvalar için sağlam alt yüzey oluşturma

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Torbalar paletler üzerinde ve su ile temas etmeyecek şekilde kuru bir ortamda stoklanmalıdır.
- Düz bir yüzey üzerinde yatay şekilde stoklanmalıdır.
- Direkt güneş ışığından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/palet)	Raf Ömrü
SATENCEMENT	25	54	12 ay

Teknik Özellikler

Renk	Gri / Beyaz
Uygulanabilir kalınlık (mm)	5
Yoğunluk (kg / m ³)	1550 ±50
Kapiler su emme	W2
Su buharı geçirgenliği katsayısı (μ)	≤ 15
Yangına tepki (EN 13501 - 1)	A1
Isı iletim katsayısı λ (W / mK)	≤ 0,67 (P=%50) ≤ 0,76 (P=%90)
Basınç dayanımı 28 günlük (N / mm ²)	CS IV ≥ 6
Alt tabakaya yapışma kuvveti 28 gün (N / mm ²)	≥ 0,08
Kullanma süresi	3 saat
Tüketim miktarı (1 mm kalınlık)	1,5 kg / m ²
Karışım suyu miktarı (25 kg kuru harç için)	5 - 6 lt
Uygulama sıcaklığı	5 - 30 °C



25 kg / torba

SM700 Pro

Mantolama sistemlerinde yalıtım plaka yapıştırıcısı, donatı sıvası, sonlama sıvası ve tadilat sıvası olarak kullanılan, elyaf takviyeli mineral sıvadır.

- Elyaf takviyeli
- İç ve dış alana uygun
- Makine veya el ile uygulanır
- Tane boyutu 1,0 mm
- Beyaz renkli

Üretim Standardı

EN 998 - 1

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde yalıtım levhaların yapıştırıcısı olarak
- Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde donatı sıvası olarak
- Mineral yüzey sonlama sıvası olarak
- Tadilat harcı olarak

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Torbalar paletler üzerinde ve su ile temas etmeyecek şekilde kuru bir ortamda stoklanmalıdır.
- Düz bir satır üzerinde yatay şekilde stoklanmalıdır.
- Direkt güneş ışığından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/palet)	Raf Ömrü
SM700 Pro	25	-	12 ay

Teknik Özellikler

Renk	Beyaz
Uygulanabilir kalınlık	5-7 mm (mantolama üzeri) 1-10 mm (tamir harcı) 1-5 mm (astar) 3-5 mm (son kat yapıştırıcı harcı) 2-3 mm (son kat sıva) 2,5 mm (çift kat - subasman seviyesi)
Kapiler su emme	W2
Su buharı geçirgenliği katsayısı (μ)	≤ 25
Yangına tepki	A2-s1,d0
Isı yalıtım katsayısı λ (W / mK)	≤ 0.82 (P=%50) ≤ 0.89 (P=%90)
Basınç dayanımı 28 günlük (N/mm)	CS III
Bağ dayanımı 28 günlük (N/mm)	$\geq 0,08$
Kullanım süresi	2 saat
Tüketim miktarı	6 kg/m ² (kaba yüzeyler) 3,5 kg/m ² (yüzey düzleme) 7 - 13 kg/m ² (file ile güçlendirme) 5 kg/m ² (son kat dekoratif yüzey) 4.2 kg/m ² (süngerle son kat yüzey) 7 kg/m ² (astar sıva)
Karışım suyu miktarı (40 kg kuru harç için)	6,4 lt
Uygulama sıcaklığı	5 -30 °C





25 kg / torba

DECOCEMENT

Dıştan ısı yalıtımı sistemlerinde kullanılan, mineral esaslı, boya öncesi son kat dekoratif sıvadır.

- Su iticilik
- Yüksek yapışma gücü
- Boyanabilirlik
- Nefes alma özelliği
- Farklı tane seçenekleri (1,5 / 2 mm)
- Çatlama karşı direnç

Üretim Standardı

TS 7847

Kullanım Alanları

- Dış cepheler
- Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde donatı sıvası üzerine
- Boya öncesi iç ve dış mekanlarda
- Yeni veya onarılmış sıva, düzgün beton, gazbeton, alçı, Alçıpan® vb. yüzeyler

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Torbalar paletler üzerinde ve su ile temas etmeyecek şekilde kuru bir ortamda stoklanmalıdır.
- Düz bir satıh üzerinde yatay şekilde stoklanmalıdır.
- Direkt güneş ışığından korunmalıdır.

Genel Özellikler

	Ağırlık (kg)	Paketleme (adet/palet)	Raf Ömrü
DECOCEMENT	25	54	12 ay

Teknik Özellikler

Renk	Beyaz
Kuru film kalınlığı	E5
Tane büyüklüğü	S3
Su buharı aktarım hızı	V1
Su aktarım hızı (1,5 mm ürün için)	W2
Çatlak örtme	A0
Karbondioksit geçirgenliği	C0
Karışım suyu miktar (25 kg kuru harç için)	6,5-7,5
Uygulama sıcaklığı	5-30 °C
Raf ömrü	12 ay

Dübeller



Plastik Çivili Dübel (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının tuğla yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Dübel	10	5,70	500
	12	6,00	
	14	6,60	
	16	7,00	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	50
Delik derinliği (mm)	60
Delik çapı (mm)	10
Dübel kafa çapı (mm)	60



Plastik Çivili Mekanik Tırnaklı Dübel (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının tuğla, bims vb. yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Mekanik Tırnaklı Dübel	9,5	4,70	200
	11,5	4,90	
	13,5	5,20	
	15,5	6,60	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	50
Delik derinliği (mm)	60
Delik çapı (mm)	8
Dübel kafa çapı (mm)	60



Plastik Çivili Gazbeton Dübeli (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının gazbeton yüzeye tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Gazbeton Dübeli	11	6,50	200
	14	7,50	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	55
Delik derinliği (mm)	65
Delik çapı (mm)	10
Dübel kafa çapı (mm)	60



Plastik Çivili Euro Dübel (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının beton, tuğla, bims vb. yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Euro Dübel	9,5	5,65	200
	11,5	6,25	
	13,5	6,40	
	15,5	6,80	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	50
Delik derinliği (mm)	60
Delik çapı (mm)	8
Dübel kafa çapı (mm)	60

Dübeller



Çelik Çivili Mekanik Tırnaklı Dübel (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının tuğla, bims, gazbeton vb. yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Çelik Çivili Mekanik Tırnaklı Dübel	9,5	9,60	200
	11,5	10,6	
	13,5	11,10	
	15,5	11,60	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	50
Delik derinliği (mm)	60
Delik çapı (mm)	8
Dübel kafa çapı (mm)	60



Çelik Çivili Euro Dübel (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının beton, tuğla, bims vb. yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Çelik Çivili Euro Dübel	9,5	11,50	200
	11,5	12,5	
	13,5	14,40	
	15,5	15,00	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	50
Delik derinliği (mm)	60
Delik çapı (mm)	8
Dübel kafa çapı (mm)	60



Çelik Çivili Geniş Başlıklı Mineral Yün Dübeli (Mantolama)

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, mineral yün levhaların beton, tuğla, bims vb. yüzeylere tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Gazbeton Dübeli	9,5	6,90	200
	11,5	7,85	
	13,5	8,15	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	55
Delik derinliği (mm)	65
Delik çapı (mm)	8
Dübel kafa çapı (mm)	90



Guardex Dübeli

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, yalıtım plakalarının Guardex dış cephe plakasına tespit edilmesinde kullanılan dübeldir.

Kullanım Alanları

- Guardex dış cephe sistemleri

Genel Özellikler

Dübel tipi	Boy (cm)	Ağırlık (kg/kutu)	Paketleme (adet/kutu)
Mantolama için Plastik Çivili Gazbeton Dübeli	6	2,58	200
	7	2,60	
	8	2,80	

Teknik Özellikler

Ankraj derinliği (mm)	20
Delik derinliği (mm)	30
Delik çapı (mm)	17
Dübel kafa çapı (mm)	60

Aksesuarlar



50 m / rulo

Sıva Donatı Filesi

Dıştan ısı yalıtım sistemlerinde, sıva mukavemetini arttırmak ve çatlamları önlemek amacı ile kullanılan sıva donatı filesidir.

Kullanım Alanları

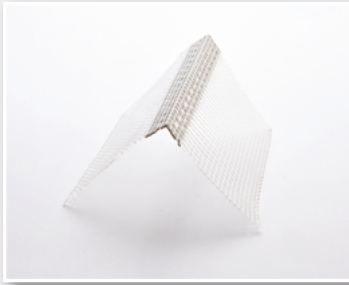
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Genel Özellikler

File tipi	Ağırlık (g/m ²)	Paketleme (m ² /rulo)
Isı Yalıtım Sıva Donatı Filesi - Mavi C	160	50
Isı Yalıtım Sıva Donatı Filesi - Beyaz C		
Isı Yalıtım Sıva Donatı Filesi - Beyaz		

Teknik Özellikler

	Mavi C	Beyaz C	Beyaz
Standart genişlik (cm, ±%1)	100		
Rulo uzunluğu (m, ±%2)	50		
Kaplamasız file ağırlığı (g / m)	127	132	132
Kaplamalı file ağırlığı (g / m)	161	160	160
Yanıcı madde içeriği (LOI) (%)	18	-	
Kaplama tipi	Alkali dayanımlı		
Kare ölçüleri (mm)	4 x 4		
Depolama sıcaklığı	+5 - +25 °C	-10 - +50 °C	



Knauf PVC Fileli Köşe Profili

Binaların tüm köşe detaylarında düzgün bir köşe oluşturmak ve ek yerlerini kapatmak için kullanılan profillerdir.

Kullanım Alanları

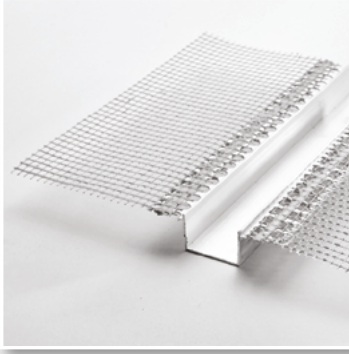
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Profiller bağ olarak paketlenir.
- Profillerin ıslanmaması gerekir.
- Ambalajlar düz, kuru, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

Profil tipi	Ağırlık (kg/m)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Paketleme (adet/bağ)
PVC Fileli Köşe Profili 110-145 gr C-Glass	4,1375	100x100	2500	25



Knauf Fuga Profili

Dıştan ısı yalıtımı sistemlerinde fuga uygulamalarını kolaylaştırmak amacıyla üretilmiş profildir.

Kullanım Alanları

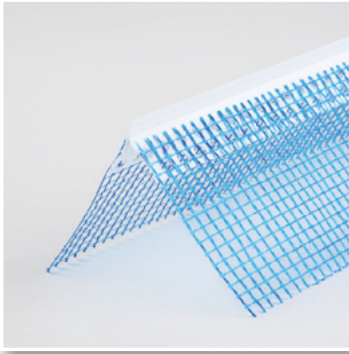
- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Profiller bağ olarak paketlenir.
- Profillerin ıslanmaması gerekir.
- Ambalajlar düz, kuru, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

Profil tipi	Ağırlık (kg/m)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Paketleme (adet/bağ)
PVC Fileli Fuga Profili	10,15	3	3000	20
	14,25	4		
	13,65	5		
Alüminyum Fileli Fuga Profili	18,9	3	3000	20
	18,4	4		
	19,8	5		



Knauf Damlalık Profili Fileli

Balkon, pencere üst köşe ve parapet altlarında suyun duvara sızmadan dışarı akmasını sağlar.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Profiller bağ olarak paketlenir.
- Profillerin ıslanmaması gerekir.
- Ambalajlar düz, kuru, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

Profil tipi	Ağırlık (kg/m)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Paketleme (adet/bağ)
PVC Damlalık Profili Fileli	5	80	2500	25



Knauf Denizlik Uzatma Profili

Dıştan ısı yalıtımı uygulamalarında pencere veya parapet denizliklerinin kısa geldiği noktalarda kullanılır. Pencere üst köşe ve parapet altlarında suyun duvara sızmadan dışarı akmasını sağlar.

Kullanım Alanları

- Dıştan ısı yalıtım sistemleri

Stoklama ve Saklama Koşulları

- Profiller bağ olarak paketlenir.
- Profillerin ıslanmaması gerekir.
- Ambalajlar düz, kuru, temiz bir alanda stoklanmalıdır.

Genel Özellikler

Profil tipi	Ağırlık (kg/m)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Paketleme (adet/bağ)
PVC Denizlik Uzatma Profili	23,4	55	3000	50
	30,95	75		
	26,9	95		40
	31,15	110		

Uygulama Aşamaları

1) Yüzeyin Hazırlanması



- Uygulama yapılacak yüzey kuru, temiz ve aderansı azaltacak yağ, kir ve pas gibi etkenlerden arındırılmış olmalıdır.
- Cephede oluşmuş yosun, bakteri ve kirliliklerin uygun temizleyiciler ile temizlenmesi gereklidir.
- Yüzey yağmura ve su sızıntılarına karşı korunmalıdır.
- Su yalıtımı eksikliğinden duvarın zemin ile birleştiği alanda oluşan nemin, su yalıtım malzemeleri ile giderilmesi gereklidir.
- Eski bina yüzeylerinde kabarık boya, sıvalar kazınmalıdır. Bozuk zeminler uygun tamir harçları (*) ile düzeltilmelidir.
- Su yalıtımı eksikliğinden duvarın zemin ile birleştiği alanda oluşan nemin, su yalıtım malzemeleri ile giderilmesi gereklidir.
- Yeni binalarda yüzey düzgün değilse, uygun sıva (**) ile tesviye edilmelidir.

(*): Yapıcement kullanılması tavsiye edilir.

(**): Jetcement kullanılması tavsiye edilir.

2) Subasman Profili Uygulanması



- Başlangıç profilinin ölçüsü, tercih edilen yalıtım levhasının kalınlığına göre belirlenir.
- Profiller, duvara 35 cm aralıklarla, yüzeye uygun dübel ve vida ile düzgün ve terazisinde tespit edilir.
- Duvar ile başlangıç profili arasındaki girinti ve çıkıntıları gidermek amacıyla farklı kalınlıktaki gönye elemanları kullanılır.
- Köşe bağlantıları, başlangıç profili köşe elemanları ile veya profilin köşeye uygun olarak kesilmesiyle oluşturulur.
- Ek yerlerinde iki subasman profili arası 2-3 mm boşluk bırakılarak monte edilmez.

Uygulama Aşamaları

3) Isı Yalıtım Levhalarının Yapıştırılması



- Yalıtım uygulanacak yüzeyin düzgünlüğüne bağlı olarak yapıştırma işlemi 2 farklı yöntemle yapılabilir.
- Yüzeyde seviye farklılıkları varsa; yapıştırma harcı levhanın arkasına tüm kenarlar boyunca kesintisiz olarak, orta kısmına ise öbek oluşturma şeklinde sürülerek yapıştırılır. Yalıtım levhalarının birleşim derzlerine yapıştırıcı bulaşarak ısı köprüleri ve düzensizlikler oluşturmamalıdır. Levha yüzeyinin en az % 40 'ı yalıtılacak yüzeye yapışmış olmalıdır.



- Eğer yüzey düzgün ise yapıştırma harcı levhanın arkasına yüzeyi tamamen kaplayacak şekilde (min. 10x10 mm dişli mala) taraklama yöntemi uygulanarak yapıştırılır. Yalıtım levhalarının yan kenarlarına yapıştırıcı bulaşmamalıdır.
- Isı yalıtımı plakalarının arkasındaki yapıştırıcı kalınlığı maksimum 10mm'yi geçmeyecek şekilde uygulama yapılmalıdır.

Uygulama Aşamaları

3) Isı Yalıtım Levhalarının Yapıştırılması



- Taş yünü ısı yalıtım levhalarının yapıştırılmasında, tutunmayı arttırmak amacıyla plakanın duvara gelecek yüzüne ilk olarak yapıştırıcı ince bir katman halinde sürülür. Ardından yapıştırma işlemine yukarıda açıklanan yöntemlerle devam edilir.
- Levhalar, su basman profiline oturtularak, hafifçe duvara bastırılır. Sıkıştırılması esnasında yanlardan taşan harç bir sonraki levha yerleştirilmeden önce mutlaka temizlenmeli ve levha aralarında ısı köprüsüne neden olacak derz oluşmamalıdır. Kurumuş ise törpülenerek temizlenmelidir.
- Levhalar cephede ve köşelerde şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Levhalar arasında boşluk kalmamasına özen gösterilmelidir.
- Cephelerde ve köşelerde levhalar şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Sonrasında levhaların aynı seviyede olup olmadığı master veya su terazisi ile kontrol edilir.
- Pencere gibi cephedeki açık kısımlarda; levhalar bu kısımlara uygun olarak (L formunda tek levha) kesilerek uygulanır.
- Yapıştırma için uygun uygulama sıcaklığı 5 - 30 °C arasında olmalıdır.

Uygulama Aşamaları

4) Isı Yalıtım Levhalarının Dübellenmesi



- Kullanılan yalıtım levhasının ve yüzeyin özelliklerine göre seçilen dübeller, yapıştırma işleminden en az 24 saat sonra uygulanmaya başlanır.

- Dübel uygulaması bina vb. köşe noktalarından levha kalınlığına ilaveten en az 10 cm içeriden uygulanmalıdır.

- Yatayda ve düşeyde levhaların birleşim noktalarına 4 adet ve ortaya 2 adet olmak üzere bina yüzeyine m²'ye en az 6 adet dübel uygulanır. Dübel sayısı bina yüksekliği ve çevresel faktörlere (rüzgar yükü vb.) göre artış gösterebilir.

- Kullanılacak dübel ve açılacak deliğin derinlik seçimi, uygulanacak duvar özelliklerine uygun olarak yapılmalıdır. Dübellerin tespiti için duvar ve levha matkapla delinir. Delik boyu, dübel boyundan 1 cm büyük açılmalıdır. Mineral yün uygulamalarında çelik çivili dübel kullanılmalıdır.

- Düzgün bir dış cephe yüzeyi elde edebilmek için, dübel kafaları yalıtım levhası yüzeyi ile aynı seviyede olacak şekilde monte edilmelidir.



	Uygulama Yüksekliği H (m)					
	0 < H ≤ 8		8 < H ≤ 20		20 < H ≤ Kullanım sınırı	
	Kenar	Yüzey	Kenar	Yüzey	Kenar	Yüzey
Dübel / m ²	6	6	8	6	10	6
Dübel şeması						

Tablo 1: Uygulama yüksekliğine göre dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde birim alanda kullanılacak dübel miktarı ve dübel yerleşimi (DIN 55699'e göre). Ancak projenin bulunduğu bölge, yükseklik ve diğer etkenler dikkate alındığında bazı durumlarda cephede kullanılan dübel sayısı artırılmalıdır.

Uygulama Aşamaları

5) Köşe Profillerinin Uygulanması



- Düzgün ve darbelere dayanıklı köşeler elde etmek için uygun köşe profili, terazisinde olacak şekilde, sıvadan 24 saat önce yüzeye uygulanır.
- Filesiz köşe profillerinin kullanılması durumunda cepheden gelen donatı filesi, profilin üzerinden köşeyi en az 10 cm geçecek şekilde bindirme payı bırakılmalıdır.

6) Sıva ve Donatı Filesi Uygulanması



- Hazırlanan sıva, mala yardımı ile yalıtım levhalarının üzerine uygulanır. Henüz kurumamış sıva üzerine donatı filesi çelik mala ile hafifçe bastırılarak tutturulur.
- Sıva filesinin tüm yüzeyi boyunca ilk kat sıvanın içine hafifçe gömülmesi gereklidir. Sıva filesi; 4-5 mm'lik toplam sıva kalınlığının 2/3'ü file altında, 1/3'ü file üstünde kalacak şekilde uygulanır (filenin yalıtım levhası ile temas etmemesine dikkat edilmelidir).
- Birleşim yerlerinde donatı fileleri 10 cm üst üste bindirilerek uygulanmalıdır. Düşey yönde yapılacak bindirmelerde üstten gelen sıva filesi, altta kalan fileyi örtmelidir. 1. kat sıva hafifçe suyunu attıktan sonra kurumadan 2. kat sıva uygulanır.
- Kapı ve pencere köşelerinde donatı filesi yaklaşık 30 x 40 cm ebatlarında, yatayla 45° lik açı yapacak şekilde diagonal olarak yerleştirilir. Böylelikle oluşabilecek çatlaklara karşı önlem artırılır.

Uygulama Aşamaları

7) Dekoratif Son Kat Kaplama Uygulanması

a) Decocement Dekoratif Sıva Uygulanması



- Sıva uygulamasından 7 gün sonra dekoratif kaplama sıvası çelik mala yardımı ile yüzeye uygulanır. Sıva kurumadan yüzey plastik mala ile dairesel hareketlerle homojen ve bütün bir doku haline getirilir.
- Önerilen uygulama sıcaklığı 5 - 30 °C aralığında yapılmalıdır. Uygulanacak kalınlık ve miktar, kaplama türüne göre değişmektedir.
- Farklı kuruma sürelerine bağlı olarak oluşabilecek ton farklılaşmalarını önlemek için birbiriyle bağlantılı yüzeylerde uygulama ara vermeden bitirilmelidir.
- Uygulanmış yüzeyler priz alma süresi içerisinde olumsuz hava koşullarına karşı (yağmur, don, vb.) korunmalıdır.
- Talebe bağlı olarak, dekoratif sıva kuruduktan sonra yüzey istenilen renge boyanabilir.



Uygulama Aşamaları

b) SM700 Pro ile Dekoratif Sıva Uygulaması



Knauf SM700 Pro - Mala Deseni

- 1- Karışımı hazırlanmış olan SM700 Pro, yüzeye uygun çelik mala yardımı ile sürülür.
- 2- Tercih edilen kalınlıkta yüzeye yayılan malzemenin üzerinden 8 mm'lik taraklı mala ile geçilerek homojen bir şekilde dağılması sağlanır.
- 3- Taraklanmış olan yüzey tekrar uygun mala ile düzeltilerek desen uygulanacak alt yüzey oluşturulur.
- 4- Bu yüzeyin üzerine tercih edilen bir mala ile hafif darbeler vurularak dağınık desenler oluşturulur. İşlemin çalışma alanının 4 farklı yönünden eşit oranlarla uygulanması yüzey kalitesi açısından önemlidir.

Uygulama Aşamaları

c) Sandstone Design ile Son Kat Uygulama

Ön işlemler

Kirlenebilen yapı elemanlarının üzeri işleme başlamadan önce korunur/örtülür. Belirsiz veya soğuk hava koşullarında uygulanacak veya yeni tamamlanmış cephelerde yağmur korumasının kullanılması önerilir. Çalışma alanları doğrudan güneş ışınlarına karşı korunur. Tüm uygulama yapılacak yüzeyler dayanıklı, kuru, düz, yağdan arındırılmış ve tozsuz olmalıdır ve yapışmayı azaltacak kalıntılar içermemelidir. Mevcut kaplamaların (astarlar, boya ve eski sıvalar) dayanıklılığı kontrol edilmeli ve gerekirse çıkartılmalıdır. Yüze siva uygulandıysa, Sandstone-Design plakaları yapıştırılmadan önce tamamen kuru ve sertleşmiş olmalıdır. Ön sıvalar veya astarlar uygulamaya devam etmeden önce min. 12 saat kurumaya bırakılır.

Plakaların yapıştırılması

Sandstone-Design Kleber yapıştırıcısını uygun yoğunlukta (torbanın arkasındaki bilgiler uyarınca) uygulanmalıdır. Sandstone-Design duvar plakaları 15-20 dakika içinde yapıştırıcı sıvanın içine hafifçe bastırarak yerleştirilir ve eşit şekilde dolgu oluşumu sağlanır. Plakaya, mala ile sıkıca bastırılır. Boşluk oluşması engellenmelidir. Sandstone-Design duvar plakaları yapıştırıldıktan sonra derzler parmak, fırça ya da uygun bir aletle düzleştirilir.

Sandstone-Design plakaları ile iç cephelerde yalnızca derzsiz uygulama yapılabilir. Derzli uygulamalar dış cepheler içindir. Derzler Sandstone-Design Kleber yapıştırıcısı ile komple kapatılır. Yapıştırıcı sayesinde sistemin içine nem giremez. Sandstone-Design plakaları yapıştırıldıktan sonra kaymamalıdır.

Taban oluşumu

Zemine temas eden tüm siva yüzeyleri, zemin yüzeyi üzerinde yaklaşık 50 mm'ye kadar DIN 18195'e göre neme karşı korunmalı/sızdırmaz hale getirilmelidir. Bunun için uygun su yalıtım malzemeleri kullanılır.

Astarlama / Yalıtım

Sandstone-Design plakaları, sağlam ve pürüzsüz bir yüzeye ulaşılması için astarlanmalıdır. Dış cephe uygulamalarında Sandstone-Design yüzeyleri en uygun şekilde dış hava koşullarından korumak için genel olarak bir defa Sandstone-Design Grund ile astarlanır ve minimum iki defa Sandstone-Design Versiegelung ile üzerinden geçilir. Dış cephedeki yapıştırılmış Sandstone-Design plakaları, yüzey tamamen su geçirmez olana ve komple kuruyana kadar yağmura karşı korunmalıdır. Sandstone-Design Kleber yapıştırıcısı, astarlama öncesi yeterince kurumuş olmalıdır.

Astarlama

Sandstone-Design Grund astarı 1:2 oranında suyla seyreltilir ve bir katman uygulanır. Sandstone-Design Grund astarı ile astarlama tortu oluşmaması için aralıksız uygulanır. Sandstone-Design astarının etki etmesi için yaklaşık 5 dakika beklenir, ardından derzlerde iyileştirme çalışmaları yapılır.

Yalıtım

Astarlama sonrasında yüzeye Sandstone-Design Versiegelung astarı uygulamadan önce en az 1 gün beklenir. Kullanımdan önce kap homojen bir sıvı oluşacak şekilde kuvvetlice çalkalanır. Rulo fırça kullanarak birkaç kez uygulama yapılır. Eşit şekilde, köpürme olmadan ve sulandırılmış olarak çalışmalıdır.

Grafitiye karşı önlem

Grafitilerin başarılı bir şekilde çıkarılması için Sandstone-Design Versiegelung yalıtım astarının üç kez uygulanması gereklidir. Grafiti nedeniyle kirlenmeler sadece özel bir temizleyici ile temizlenebilir. Grafiti kirlenmeleri, sertifikalı uzman firmalar tarafından temizlenebilir. Temizleme sonrasında Sandstone-Design Versiegelung dolgusuyla hava şartlarına karşı yeni bir koruma sağlanmalıdır.

Renk seçimine yönelik notlar

Mocca, Espresso ve Chai renk tonları dış alanlar için uygun değildir.

Uygulama sıcaklığı

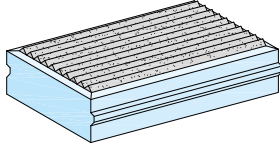
Uygulama sıcaklığı min. +10 °C, maks. +30 °C.

Uygulama Aşamaları - İlave Bilgiler

- Uygulanacak duvar yüzeyi düz, kuru, yağ ve tozdan arındırılmış olmalıdır.
- Duvar yüzeyinde herhangi bir kaplama (boya vb.) varsa, yüzeyin yapıştırıcıyı taşıma kabiliyeti kontrol edilmelidir.
- Yapıştırma sıvası hazırlanırken temiz su ile karıştırılmalıdır.
- Yapıştırıcı genelde kenarlarda çerçeve ve ortada öbekler halinde uygulanır. Yapışma yüzeyi, yalıtım levhaları bastırılarak uygulandıktan sonra yüzeyin en az %40'ını kaplayacak şekilde olmalıdır. Kenardaki çerçeve yakl. 50 mm kalınlıkta ve ortada tabak büyüklüğünde en az 3 öbek uygulanır.
- Alternatif olarak, yapıştırıcı makine ile de uygulanabilir. Yapıştırıcı kalın çizgiler halinde duvar yüzeyi üzerine 10 cm aralıklarla uygulanır. (dolambaçlı yöntem) Yalıtım levhaları harca bastırılarak yapıştırılır, gerekli yüzey en az %60, en fazla 3 metre genişlikte yapıştırıcı, yalıtımı yapıştırmadan önce uygulanır.
- Çok düz yüzeylerde, yapıştırıcı yalıtım levhası üzerine taraklı mala ile tam yüzeyli olarak uygulanabilir.
- 2 mm kalınlığına kadar bozuk yüzeyler yapıştırıcı ile düzeltilebilir. Ancak daha bozuk yüzeyler uygun sıva ile düzeltilmeli ya da yalıtım malzemeleri kademeli olarak kalınlaştırılmalıdır. Sıvanın taşıyıcılığı uygulamadan önce test edilmelidir.
- Yalıtım levhalarını yapıştırma harcı ıslakken bastırarak uygulayınız.
- Levhaları aşağıdan başlatarak şaşırtmalı ve kesintisiz olarak uygulayınız (yarım levha kalınlığı şaşırtma için önerilir.)
- Levhalar arası kalabilecek derz boşlukları uygun şekilde levha şeritlerle doldurulmalıdır.
- Levha arkasında olası bir hava akımını önlemek için alt ve üst kenarlara ilaveten yapıştırıcı uygulanması önerilir.

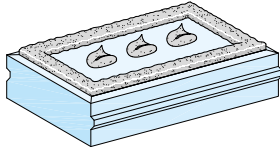
El ile yüzeye yapıştırma sıvası uygulama

Tam yüzeyli yapıştırma



- Düz yüzeyler için

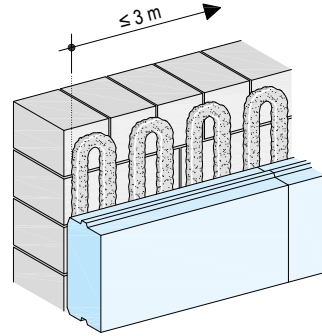
Düz yüzeyler için



- Yapıştırıcı alan yüzdesi $\geq 40\%$ (bastırdıktan sonra)

Makine ile yüzeye yapıştırma sıvası uygulama

Dolambaçlı yöntem



- Yapıştırıcı alan yüzdesi $\geq 60\%$ (öbek aralığı 100 mm)
- Yalıtım levha kenarlarına yapıştırma sıvası kesintisiz uygulanır
- Yalıtım levhaları, harca bastırılarak yapıştırılır
- En fazla 3 metre genişlikte yapıştırıcı, yalıtımı yapıştırmadan önce uygulanır

DECOCEMENT Yüzey Seçenekleri



Decocement 1,5 mm



Decocement 2 mm

SM700 Pro Yüzey Seçenekleri



Mala Deseni



Kayrak Deseni



Ekose Deseni



Mercan Rulo Deseni



Tarak Deseni



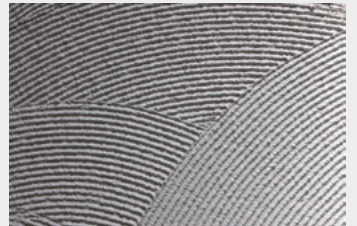
Raspa Deseni



Rölyef Deseni



Süpürge (Fırça) Deseni



Helezon Deseni



İnce Rulo Deseni



Beton Deseni

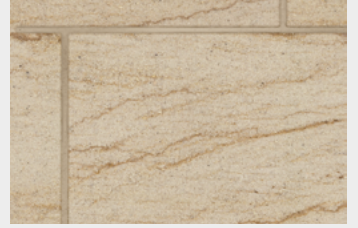
Sandstone-Design Yüzey Seçenekleri



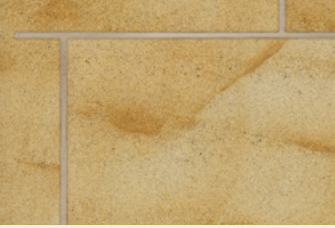
Vanilya



Macchiato



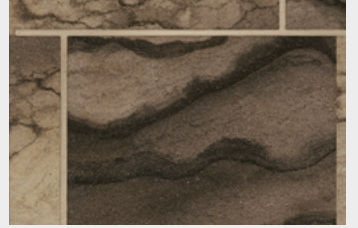
Krema



Bal



Cappuccino



Mocca



Espresso



Chai

Dübelleme

Dübel sayısı	Dübel şeması	Dübel sayısı	Dübel şeması
4 Dübel / m ²		5 Dübel / m ²	
6 Dübel / m ²		7 Dübel / m ²	
8 Dübel / m ²		9 Dübel / m ²	
10 Dübel / m ²		11 Dübel / m ²	
12 Dübel / m ²		13 Dübel / m ²	
14 Dübel / m ²			



Çözüm Önerileri

Dıştan ısı yalıtımı uygulama ve tasarım önerileri

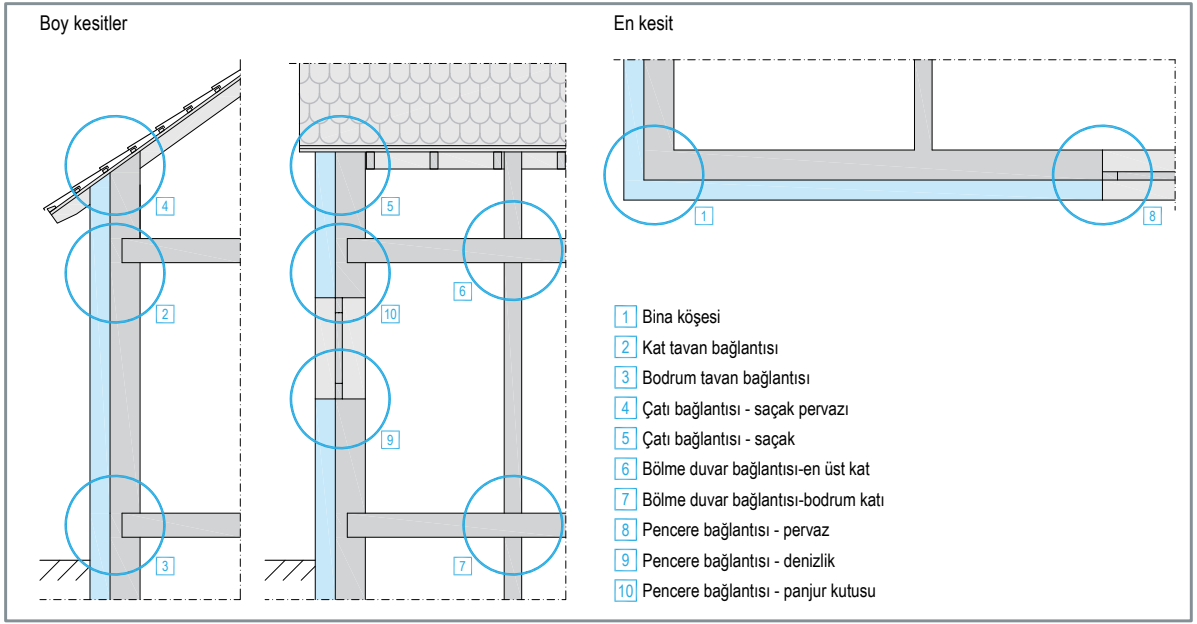
Isı köprülerinin önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki önlemlerin dikkate alınması gerekir:

- Yalıtım levhaları aralarında boşluk bırakmadan sıkı bir şekilde döşenmelidir. Açık derzler uygun yalıtım malzemeleriyle kapatılmalıdır.
- Bağlantılar (ör. pencereler, kapılara olan) nizami olarak, rüzgar ve yağmur geçirmez şekilde oluşturulmalıdır.
- Güneş ışığı koyu yüzeylerde ısınmaya yol açar; bu nedenle son kaplamanın parlaklık referans değeri 30' dan az olmamalıdır.

Bu broşürde öngörülen yapısal çözümler örnek niteliğindedir, sadece gösterilen bağlantı durumları için geçerlidir. Farklı koşullarda ısı köprüsü oluşumu bir teknik planlamacı tarafından kontrol edilmeli, değerlendirilmeli ve gerekirse yeniden hesaplanmalıdır.

Difüzyon engelleyici katmanlar

Aşağıdaki şematik gösterimlerde nem bariyerleri gösterilmemektedir. Bu gereklilik, planlama kapsamında her zaman ilgili durum için hesaplanarak kontrol ve tespit edilmelidir. Nem bariyerleri mümkün olduğunca boşluk olmadan yapıştirilmelidir.



Detay Önerileri

Dıştan ısı yalıtımı

Yalıtımlı dış duvarlar

Enerji tasarrufu, verimli bir ısı yalıtım (mantolama) sistemi ile gerçekleştirilir.

Kullanılan yalıtım malzemeleri

- EPS ısı iletkenlik $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
Kalınlıklar: 100 mm ve 200 mm
- En üst kat tavan yalıtım malzemeleri:
Knauf yalıtım malzemeleri ısı iletkenlik $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
Kalınlıklar: 120 mm ila 180 mm
- Çatı katı için yalıtım malzemeleri:
Knauf Insulation ısı iletkenlik $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
Kalınlıklar: 200 mm (140 mm kiriş arası yalıtım + 60 mm kiriş altı yalıtım)

- Bodrum tavanının alt tarafı için yalıtım malzemeleri:

Knauf yalıtım malzemeleri

Isıl iletkenlik $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$

Kalınlıklar: 60 mm

Mevcut duvar: Kalınlıklar 240 mm - 300 mm

Bina köşesi alanında dış duvar

Bina dış köşesi

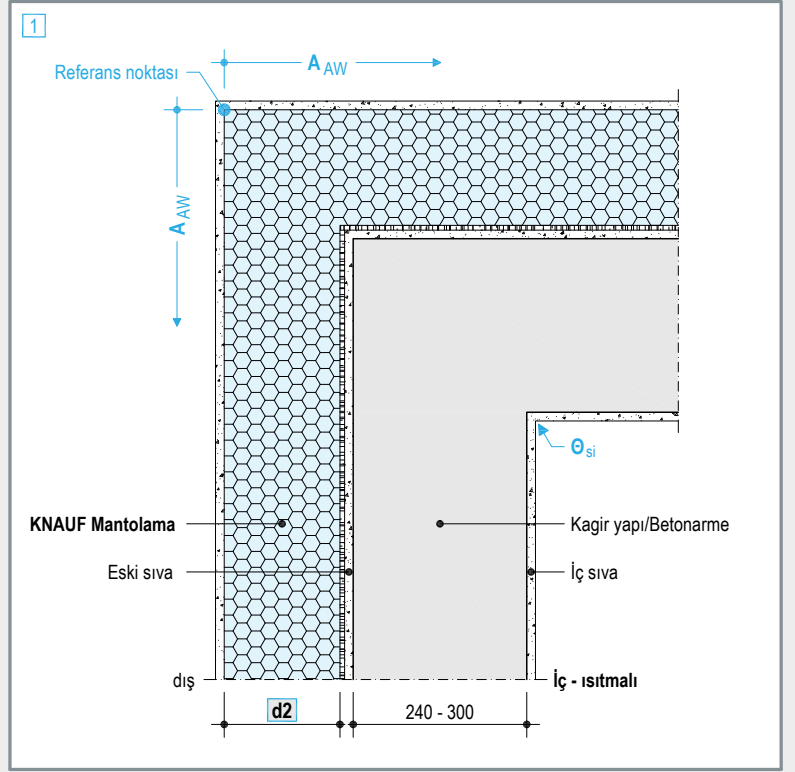
İç alan ısıtılmalı

■ Tüm duvar türleri - betonarme dahil



DIN 4108
Beiblatt 2

Şematik gösterim - yatay - ölçüler mm cinsinden



Kat tavanı alanında dış duvar

Kat tavanı

İç alan ısıtılmış

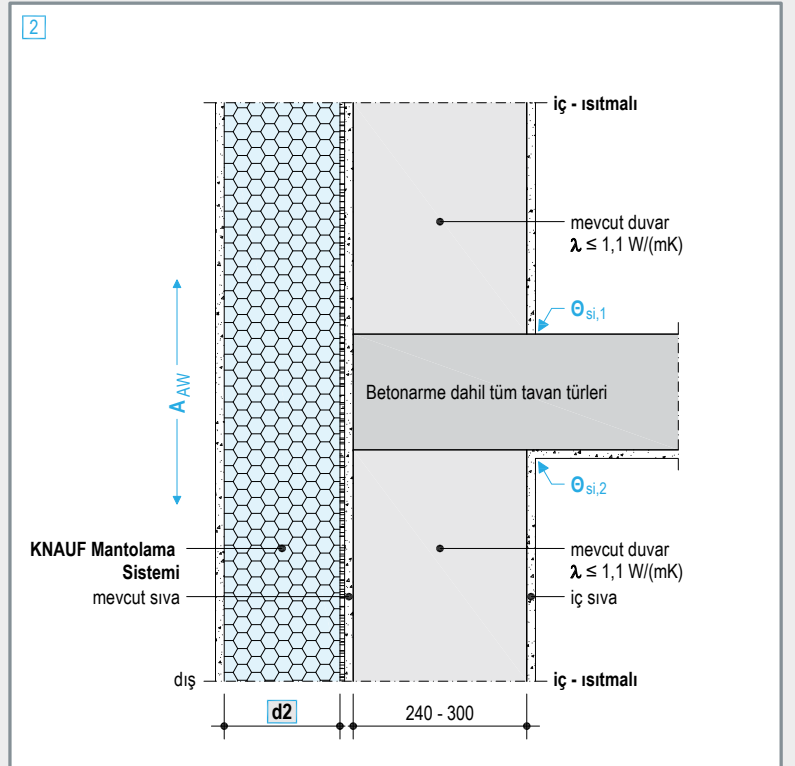
■ Betonarme dahil tüm tavan türleri

■ Mevcut duvar $\lambda \leq 1,1 \text{ W/(mK)}$



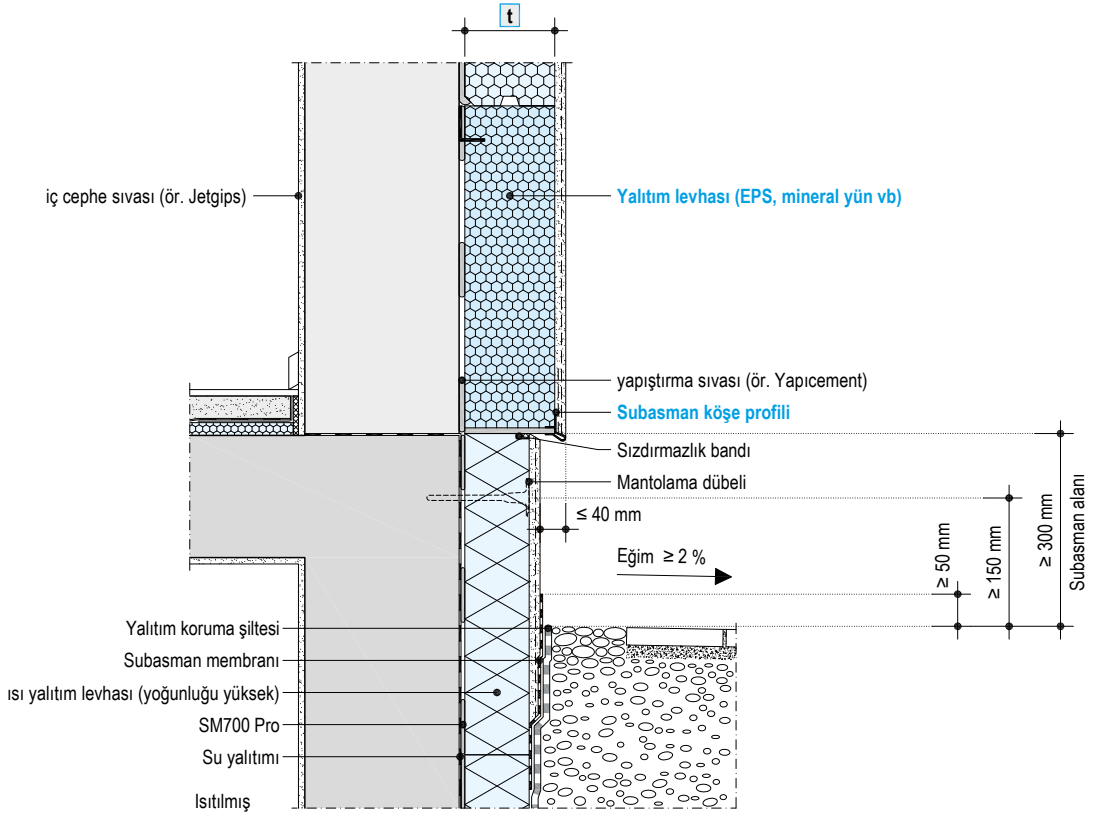
DIN 4108
Ek 2

Şematik gösterim - dikey - ölçüler mm cinsinden

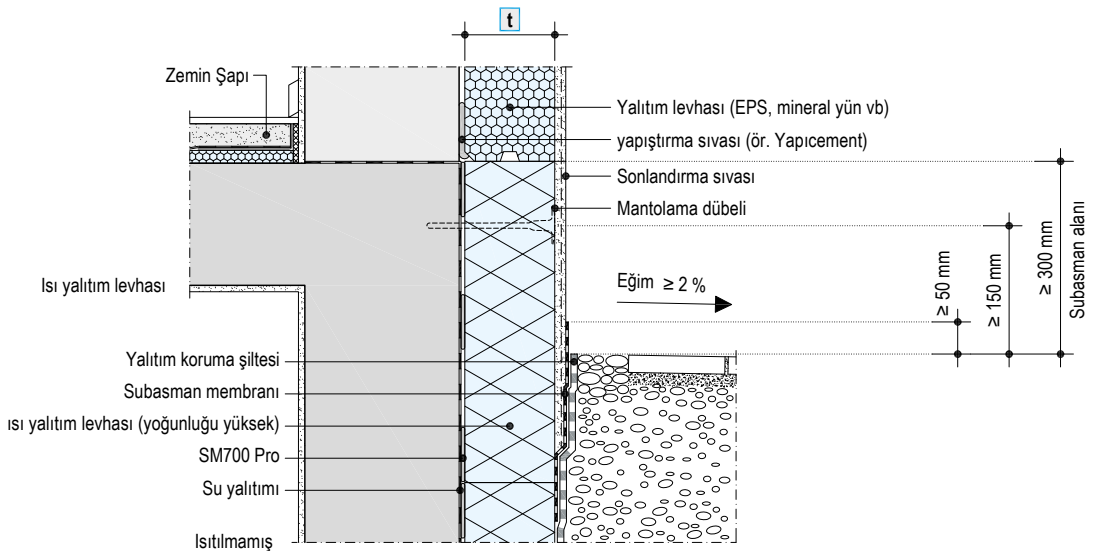


Subasman detayları

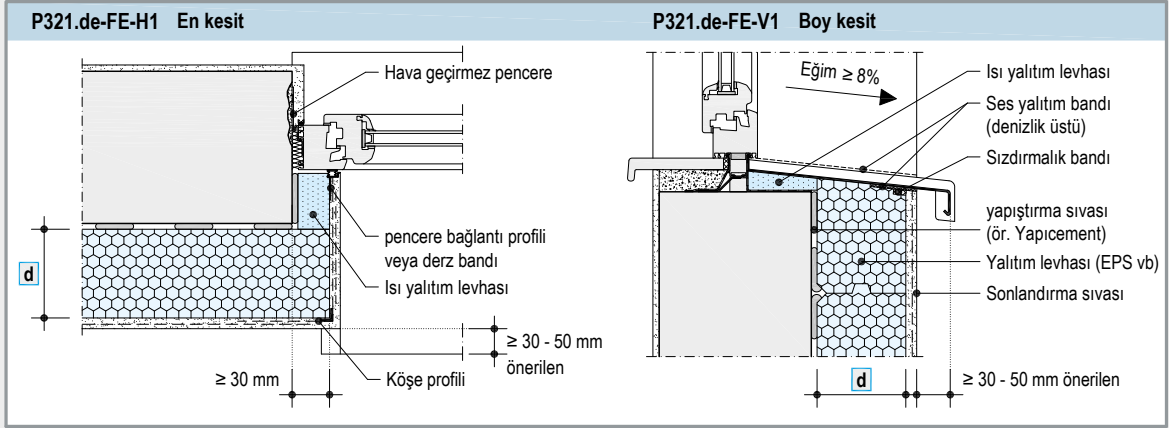
P321.de-SO-V6 Girintili subasman detayı



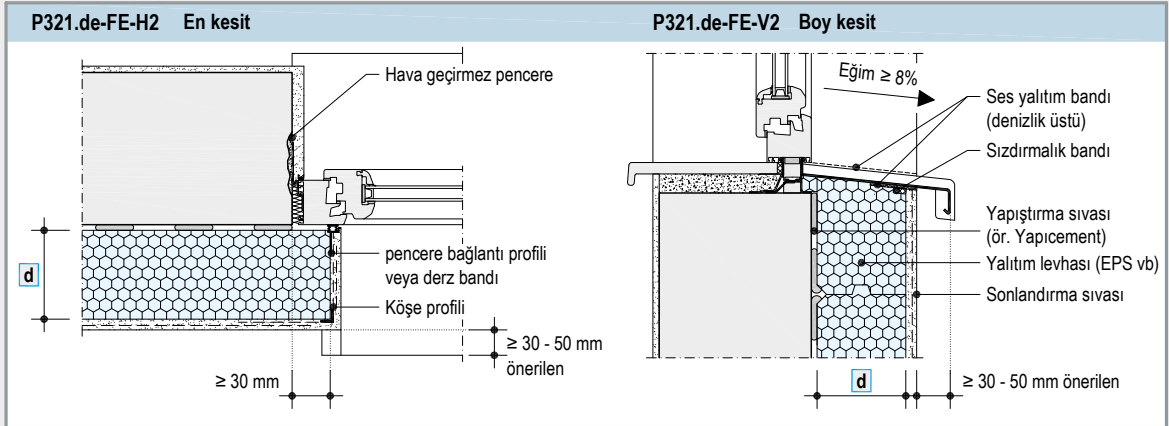
P321.de-SO-V4 Düz yüzeyli subasman detayı



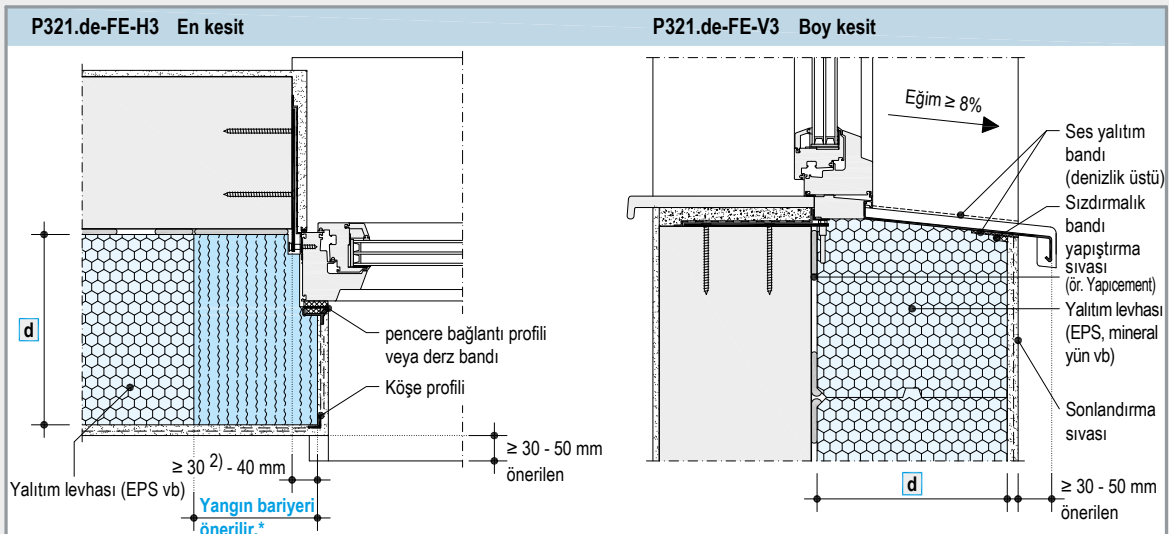
Pencere detayları



Pencere duvar dış yüzüne hemyüz



Pencere duvar önünde



* Yalıtım levhası şilteli mineral yün ise bariyere gerek yoktur.

Pencere detayları

Pencere bağlantısı - Panjur kutusu

30 mm girintili pencere

İç alan ısıtmalı

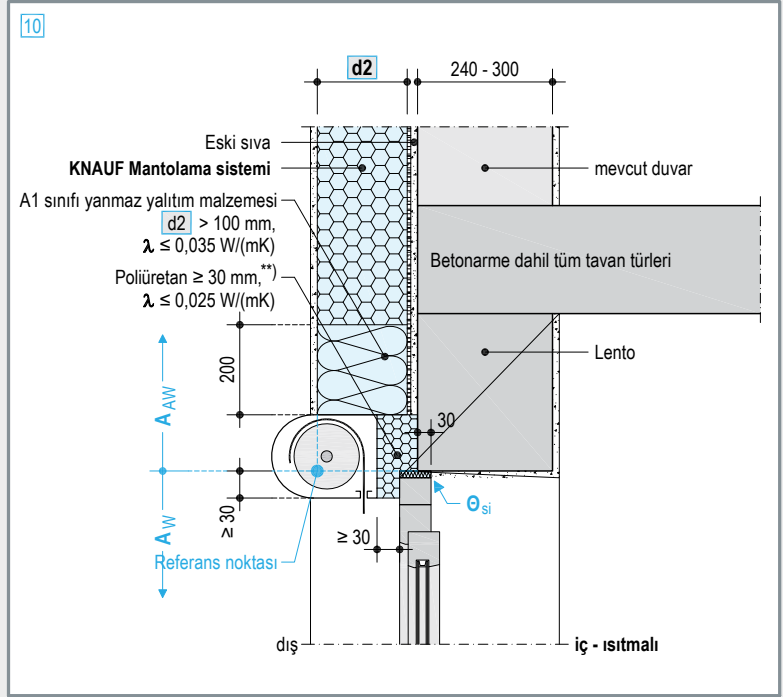
Açıklamalar:

- Pencere: ör. REHAU Brillant Design MD*)
- Beton lentolarda yoğuşmayı önlemek açısından ayrı analiz yapılması önerilir

- Beton dahil tüm tavan türleri
- Tüm duvar türleri - beton hariç



Şematik gösterim - dikey - ölçüler mm cinsinden

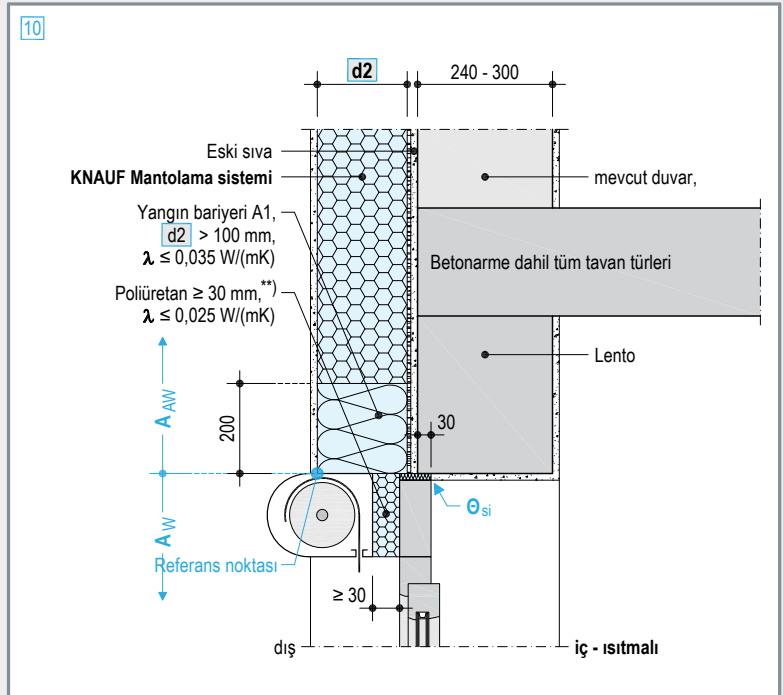


Pencere bağlantısı - Panjur kutusu

30 mm girintili pencere

İç alan ısıtmalı

- Beton dahil tüm tavan türleri
- Tüm duvar türleri - beton hariç



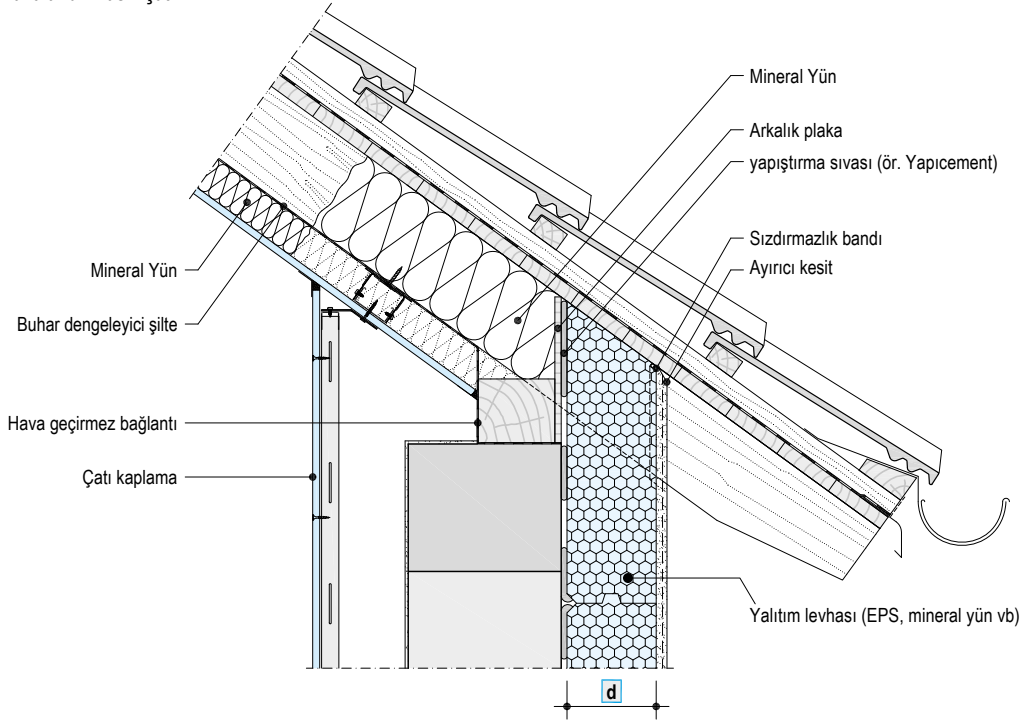
*) Isı geçiş katsayısı: $U_f = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (standart takviyeli)
 $U_f = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (termal izolasyonlu takviyeli)

**) Yangın emniyeti için yerel yönetmeliklere dikkat edilmelidir.

Çatı Detayları

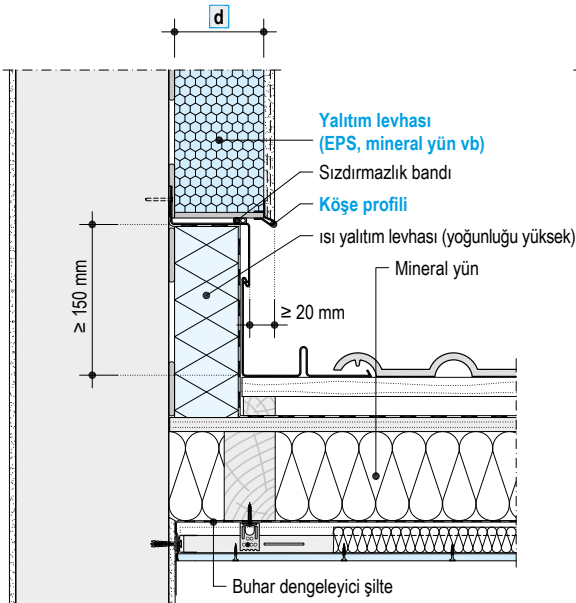
P321.de-DA-V1 Çatı kaplama-Saçak bağlantısı

■ Havalandırmazsız çatı



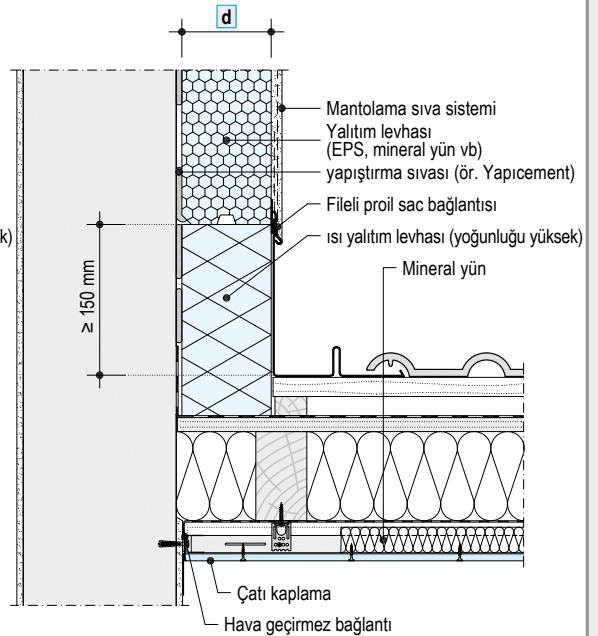
P321.de-DA-V7 Düz çatı- yüksek dış cephe duvar bağlantısı

■ Metal panel kaplı çatı detayı



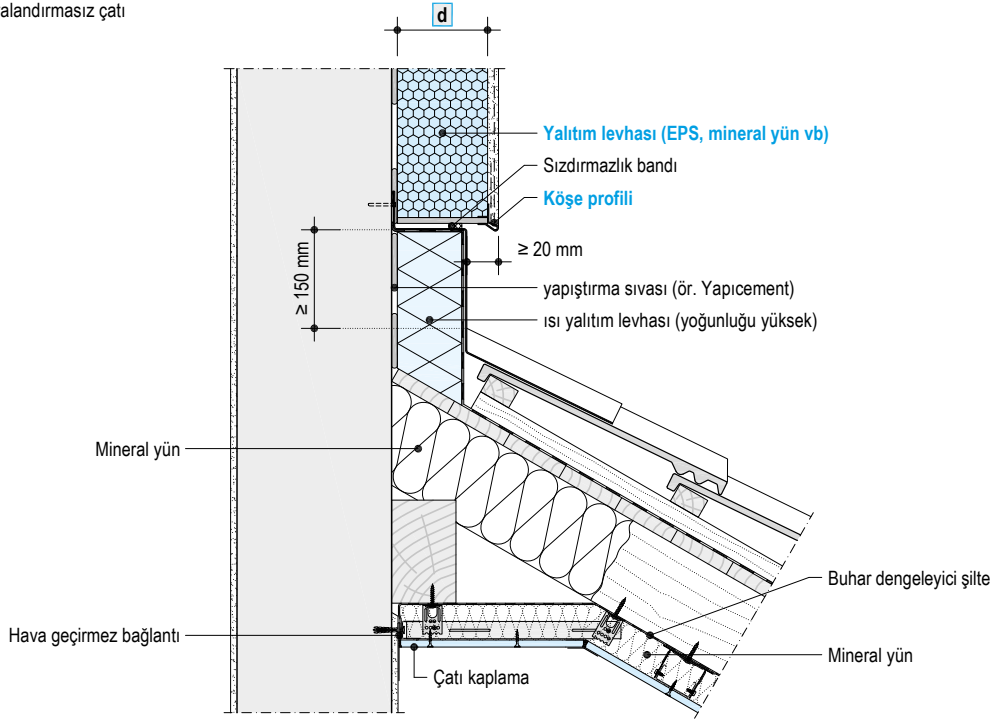
P321.de-DA-V3 Düz çatı- yüksek dış cephe duvar bağlantısı

■ Metal panel kaplı çatı detayı (fileli profil bileşimi)



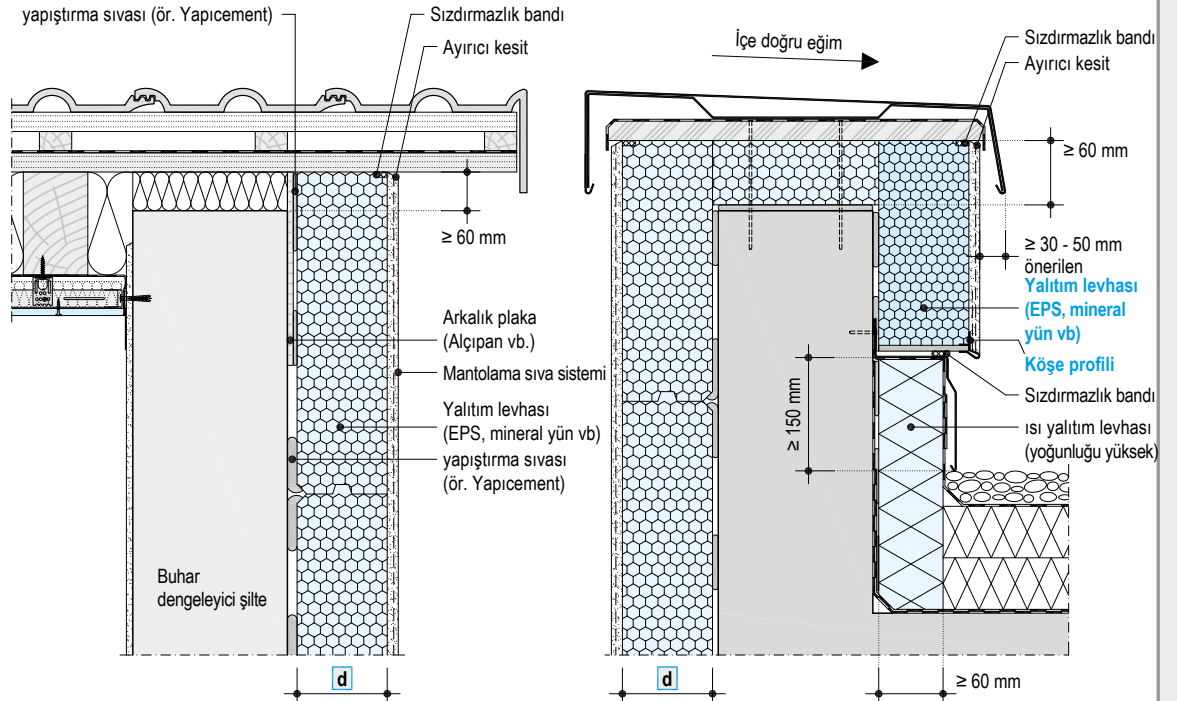
P321.de-DA-V8 Tek eğimli çatı dış cephe duvar bağlantısı

- Havalandırmaz çatı



P321.de-DA-V5 Saçak kenarı

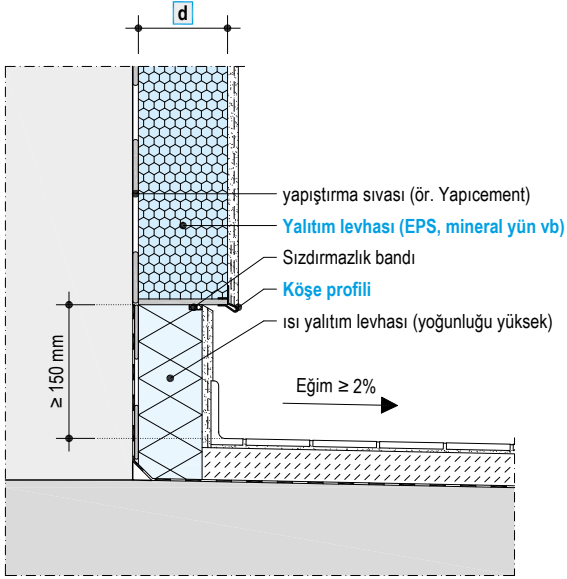
Düz çatı bağlantısı - parapet



Balkon-Teras bağlantıları

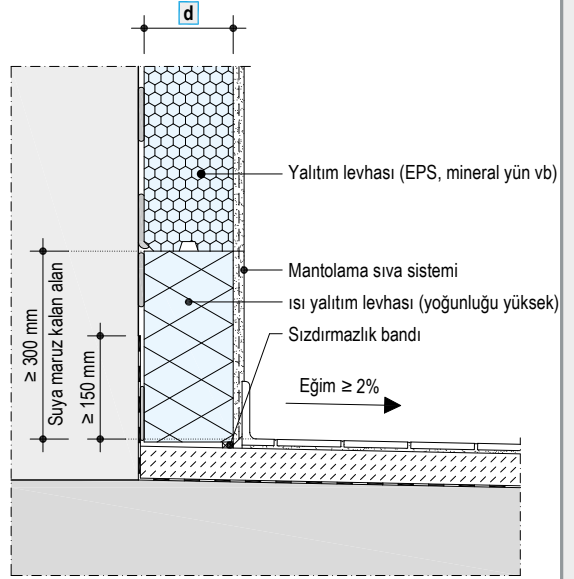
P321.de-BA-V5 Konsol balkon detayı

■ Çıkıntılı bağlantı



P321.de-BA-V4 Konsol balkon detayı

■ Düz yüzeyli bağlantı





A series of horizontal lines spanning the width of the page, providing a template for writing or drawing.



Teknik Danışmanlık Hizmetleri

Taleplerinizi, konusunda uzman ekibimizle karşılayalım

Teknik Danışma Hattı

Siz sorun biz yanıtlayalım...

Kuru yapı sistem detayları, performansları, mimari ve mühendislik çözüm önerileri konusunda uzman bir ekipten oluşmaktadır. Mimar, mühendis, uygulamacı, öğrenci ve son kullanıcıların kuru yapı sistemleri ile ilgili tüm teknik içtenli sorularını, en doğru ve en efektif şekilde yanıtlaymayı hedeflemektedir. Yapacağımız ürün ve sistem önerileri ile yapının kalitesini ve katma değerini artırmak, uygulama sonrasında oluşabilecek sorunları en aza indirmek ve en önemlisi hem tasarımı, hem de kullanımı esnasında oluşan giderleri azaltmak ve kazandırmaktır.

Ekibimiz, gelen taleplere mail veya telefon yoluyla, en geç 2 iş günü içinde dönüş yapmayı planlamaktadır. Teknik sorular haricinde, daha kapsamlı proje talepleri ise "Proje Danışmanlık Hizmetlerimiz" tarafından daha detaylı bir şekilde karşılanmaktadır.

İrtibat bilgilerimiz: **444 YAPI - 444 92 74** veya teknik@knauf.com.tr

Çalışma saatlerimiz: Pazartesi - Cuma 8:00 - 18:00



MANTOLAMANIN KİTABI

- ▶ www.knauf.com.tr / www.teknik.knauf.com.tr
- ▶ **444 YAPI - 444 92 74**
- ▶ teknik@knauf.com.tr

Mantolamanın Kitabı

Knauf İnşaat ve Yapı Elemanları San. ve Tic. A.Ş.

Üniversiteler Mah. 1598. Cad. No.16 TR-06800 Bilkent - Çankaya /

ANKARA

Tel : +90 312 297 0100

Faks : +90 312 266 4506