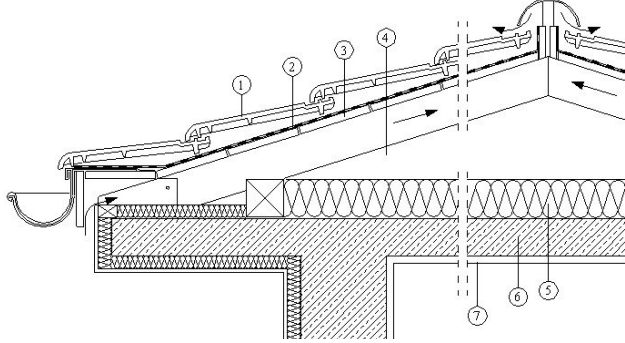


1. KIRMA ÇATILARDA ISI YALITIMI

1.1 Tavan Arası Döşemesi Üzerine Yapılan Isı Yalıtımı



- 1- Çatı örtüsü
- 2- Su yalıtımı
- 3- Çatı tahtası
- 4- Havalandırılan çatı boşluğu
- 5- Isı yalıtımı
- 6- Buhar dengeleyici
- 7- Tavan kaplaması / tavan sıvası

Mineral yün esaslı çatı şilteleri hafif olduklarından kolaylıkla çatıya çıkarılır ve kesilerek uygulanabilir. Çatı şilteleri yırtılmaz ve her çatıya adapte edilebildiğinden firesiz olarak uygulanabilir. Mineral yün esaslı şilteler, kullanılmayan çatı aralarının ısı yalıtımında döşemeye serilerek uygulanır. Şiltenin üzeri herhangi bir şekilde örtülmemelidir. Isı yalıtım malzemesinin toz, kir vb. dış etkilerden korunmasının istenildiği durumlarda, mineral yün esaslı ısı yalıtım malzemesinin üstü cam tülü gibi buhar geçirgen (nefes alan) bir ürünle örtülebilir.

Mineral yün esaslı şilteler yük taşımayan özellikte düşük yoğunluk bir malzeme olduğundan bu malzemelerin üzerine yük gelmemeli ve üzerinde yürünmemelidir. Çatı arasında yürünmesi gerektiğinde, ahşap kadronlar üzerine yürüme yolu inşa edilmelidir. Yalıtım malzemesi eğer yüke maruz kalacak ise şilte tipi ürünler yerine levha formunda sert ısı yalıtım malzemeleri kullanılabilir. Uygulama yapılacak çatı döşemesinin üstü, toz, kir harç artıklarından temizlenerek veya döşeme betonu üzerine mala perdahlı ince şap uygulaması yapılarak, düzgün bir zemin temin edilir. Düzgün yüzey üzerine kalınlığı TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı"na göre belirlenmiş ısı yalıtım malzemeleri döşenir. Isı yalıtım malzemesinin üzerine ayırıcı tabaka yerleştirilip yüksek dozlu şap uygulaması yapılarak detay tamamlanır. Şap uygulamasının üstüne tercihe bağlı olarak herhangi bir kaplama yapılabilir.

Bu detayda havalandırma hayati öneme sahiptir. Yalıtım malzemesinden geçen su buharı yapılan havalandırma boşluğu ile atmosfere atılmalıdır.

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Isı yalıtımı çatı arasında, betonarme döşeme üzerine uygulanır.
- Çatı ve ısı yalıtımı arasında havalandırma sağlanmalıdır.
- Mevcut binalarda uygulanabilir. Çatı arasında mevcut ısı yalıtımı yenilenirken veya teras çatı üzerine bir kırma çatı ilave edilirken uygulanabilir.
- Kış sezonunda bitümlü su yalıtım örtüsü ile su yalıtımı yapılmış çatılarda, ısı transferi sırasında çatı boşluğunda ısı yalıtımı üzerinde bulunan taraftaki soğuk yüzeylerde yoğuşma gerçekleşebilir. Saçak alnı veya altında 15°den düşük eğimli çatılarda en az 25 mm, 15 °den yüksek eğimli çatılarda ise en az 10 mm, sürekli

havalandırma boşluğu sağlanmalıdır. Bu boşluk alanlarının toplamı çatı düzlem alanının 1/500'ünden daha az olmamalıdır.

- Nefes alan su yalıtım örtüsüyle ($S_d \leq 0,02$ m) yapılmış uygulamalarda, çatı arasının uygun şekilde havalandırılması gerekir.
- Bu bırakılan boşluklarda, böcek kuş vb. canlıların girmesini önlemek amacıyla 3–4 mm gözenekli sıva filesi, kafes teli vb. kullanılmalı ancak havalandırmayı engellememelidir.
- Saçakların iç taraflarında, çatı örtüsü ile döşemenin birleştiği noktalarda, ısı yalıtım malzemesi havalandırmayı engellemeyecek şekilde yerleştirilmeli, saçakta bırakılan sürekli açıklık aynen kalacak şekilde ısı yalıtım malzemesi üzerinde boşluk bırakılmalıdır.
- Saçak alını veya altında bırakılan sürekli açıklık alanlarının toplamına eşit kalacak şekilde mahyada havalandırma boşluğu bırakılmalıdır. Çift yönlü kırma çatılarda, eğimin 35°'den yüksek olması veya mahya uzunluğunun 10 m.'yi aşması durumunda, mahyadaki boşluğa 5 mm ilave edilmelidir. Tek yönlü kırma çatılarda da benzer önlemler alınmalıdır.
- Döşeme ve ısı yalıtımını delip geçen tüm elektrik kabloları vb. etkenlerin çevreleri buhar geçirmeyecek şekilde kapatılmalıdır. Islak hacimlerden ve diğer hacimlerden çatı arasına çıkan tüm boru ve bacaların etrafındaki boşluklar sıkıca kapatılmalıdır.
- Baca veya boru içinde herhangi bir yoğunlaşma oluşuyorsa, çatı içine akma veya damlamaya imkân bırakmayacak şekilde eğimli bir boru yardımı ile saçaktan dışarı atılması sağlanmalıdır.
- Döşeme üzerine serilen ısı yalıtımı, duvar üzerine bindirilerek (saçak alını veya altından çatı arasına giren havayı engellemeyecek şekilde) duvar ısı yalıtımı ile ilişkilendirilmelidir. Böylece ısı köprüleri yok edilmiş olacaktır.
- Çatı arası soğuk olacağından, tesisat boruları ve su deposu vb. içinde su hareketi olan tüm tesisat ekipmanlarının mümkün olduğunca buraya konulmaması, konuluyorsa mutlaka ısı yalıtımı yapılması gerekir. Suyun borular veya su deposu içinde donması, boruların patlaması hem ısı yalıtımını işe yaramaz hale getirecek hem de tesisatın yenilenmesini gerektirecektir. Ayrıca soğuk ve sıcak su tesisat borularının yan yana olmamasına dikkat edilmelidir.
- Tüm borular için ne tür ısı yalıtımının yapılacağı belirlenmelidir. Su depolarının üst ve yanlarına ısı yalıtımı yapılmalıdır. Döşemeye oturduğu yerde ısı yalıtımı yapılmasına gerek yoktur. Ancak döşemeye serilen ısı yalıtımı su deposunun yanlarına döndürülerek ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır. Isı yalıtımı ek yerleri buhar geçirimsiz bantlar ile kapatılarak yoğunlaşma olması önlenmelidir.
- Döşemeye serilen ısı yalıtımı kalınlığı homojen ve sürekli olmalıdır. Aksi halde ısı kayıpları gerçekleşir.
- Isı yalıtımının uygulanacağı döşeme yüzeyi düzgün değil ise, tesviye şapı ile düzgün bir yüzey elde edilmelidir.
- Isı yalıtım malzemelerinin üzerine yük binmesi durumunda, yalıtım kalınlığının bozulmaması ve malzemelerin hareket etmemesi için gereken önlemler alınmalıdır.

2. Kullanılan Malzemeler

Isı Yalıtım Malzemeleri

A) EPS Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli, yanıcılık sınıfı minimum B1 olan, en az 20 kg/m³

yoğunlukta, %10 deformasyonda basma mukavemeti en az 100 kPa ekspande polistiren köpük levhalar. Yüzeyine şap atılarak uygulanmalıdır.

B) XPS Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, yanıcılık sınıfı B1 olan, %10 deformasyonda basma mukavemeti en az 100 kPa (C1 sınıfı) ekstrüde polistiren köpük levhalar. Yüzeyine şap atılarak uygulanmalıdır.

C) Taşyünü Isı Yalıtım Malzemeleri: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanıcılık sınıfı A olan, en az 50 kg/m³ yoğunlukta taşyünü şilte veya levhalar.

D) Camyünü Isı Yalıtım Malzemeleri: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanıcılık sınıfı A olan, camyünü levhalar veya en az 18 kg/m³ yoğunlukta şilteler.

3.) Yalıtımın Kalınlığı

Isı Yalıtım uygulamalarında yalıtım kalınlığı TS 825 standardına göre hesaplanacaktır. Bu hesaplama yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda verilmektedir.

- Uygulama yapılacak detaydaki yapı bileşenleri içten dışa doğru hesaba girilecektir.
- Çatı döşeme detayında yer alan malzemelere ilişkin ısı iletkenlik değeri (λ) TS 825 standardının EK E bölümünden alınacaktır.
- Malzemelere ilişkin kalınlık bilgisi hesaplama metre (m) cinsinden dâhil edilecektir.
- Detayın ısı iletkenlik değeri (R) detayda kullanılan her bir malzeme için kalınlığın ısı iletkenlik değerine bölünmesi ile bulunacak ve detaydaki tüm R değerleri toplanacaktır.
- Detayın toplam ısı direnç değeri (R) tersi alınarak ısı geçirgenlik katsayısı (U) değeri hesaplanacaktır. $U=1/R_{\text{toplam}}$
- Yüzeysel ısı iletim dirençleri hazırlanan formlarda verilmektedir.

Yukarıda verilen ifadeler uygun olarak yapılmış bir örnek aşağıda verilmektedir.

Tablo 1. Örnek U Değeri Hesabı

U Değeri Hesabı:				
Yapı Elemanları		Yapı Elemanı Kalınlığı d (m)	Isıl İletkenlik Hesap Değeri λ (W/mK)	Isı iletkenlik Direnci (R=d/ λ) R (m ² K/W)
ÇATI ARASI KULLANILMAYAN DÖŞEMEDE ISI YALITIMI	1/ α_i Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (iç)	-----	-----	0,130
	İÇ SIVA	0,02	0,70	0,029
	BETONARME	0,12	2,50	0,048
	ISI YALITIM	0,08	0,040	2,000
	1/ α_e Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (dış)	-----	-----	0,080
			Toplam R:	2,287
			U (1/R):	0,437

4.Uygunluk Değerlendirme

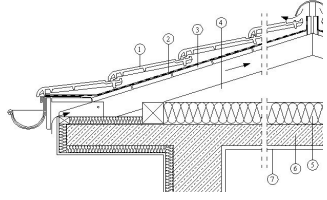
TS 825 standardına göre yapılan hesaplamalarda bulunan uygulama kalınlıklarının yeterlilikleri farklı iklim bölgelerindeki U değerleri ile mukayese edilerek belirlenecektir. Buna göre hesaplanan U değerlerinin karşılaştırmalarının yapılacağı U duvar değerleri tablosu aşağıdaki gibidir.

Tablo2. İklım Bölgeleri U_{tavan} Değeri

İklım Bölgesi	U_{tavan} Değeri
1. İklım Bölgesi	0,45
2. İklım Bölgesi	0,40
3. İklım Bölgesi	0,30
4. İklım Bölgesi	0,25

İklım bölgelerine göre illerimizin durumunu gösteren Ek A tablosu aşağıda verilmektedir.

ÇATILARDA ISI YALITIMI

Eğik Çatı Uygulamaları için İZODER KONTROL FORMU:	Tarih: .../.../....
Proje Adı ve Adresi:	
Uygulamada Kullanılan Ürünler ve Markaları:	
1	
2	
3	
4	

U Değeri Hesabı:			
Yapı Elemanları	Yapı Elemanı Kalınlığı d (m)	Isıl İletkenlik Hesap Değeri λ (W/mK)	Isı iletkenlik Direnci ($R=d/\lambda$) R (m²K/W)
Eğik Çatı (Çatı arası kullanılmayan)	1/ α_i Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (iç)	-	0,130
	1/ α_e Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (dış)	-	-
Toplam R:			
U (1/R):			

Formu Hazırlayan (Yüklenici)		Krediyi Talep Eden (İşveren)
Ad Soyad / İMZA		Ad Soyad / İMZA

Bu bölüm İZODER tarafından doldurulacaktır.

Değerlendirme	Uygun	<input type="checkbox"/>	Uygun Değil	<input type="checkbox"/>

ÇATILARDA ISI YALITIMI

İllere göre derece gün bölgeleri

1. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ			
ADANA	AYDIN	MERSİN	OSMANİYE
ANTALYA	HATAY	İZMİR	
İli 2. Bölgede olupda kendisi 1.Bölgede olan belediyeler			
AYVALIK (Balıkesir)	DALAMAN (Muğla)	FETHİYE (Muğla)	MARMARİS(Muğla)
BODRUM (Muğla)	DATÇA (Muğla)	KÖYCEĞİZ (Muğla)	MİLAS (Muğla)
GÖKOVA (Muğla)			

2. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ				
SAKARYA	ÇANAKKALE	KAHRAMAN MARAŞ	RİZE	TRABZON
ADYAMAN	DENİZLİ	KİLİS	SAMSUN	YALOVA
AMASYA	DİYARBAKIR	KOCAELİ	ŞİİRT	ZONGULDAK
BALIKESİR	EDİRNE	MANİSA	SİNOP	DÜZCE
BARTIN	GAZİ ANTEP	MARDİN	ŞANLI URFA	
BATMAN	GİRESUN	MUĞLA	ŞIRNAK	
BURSA	İSTANBUL	ORDU	TEKİRDAĞ	
İli 3. Bölgede olupda kendisi 2.Bölgede olan belediyeler				
HOPA (Artvin)	ARHAVİ (Artvin)			
İli 4. Bölgede olupda kendisi 2.Bölgede olan belediyeler				
ABANA(Kastamonu)	BOZKURT (Kastamonu)	ÇATALZEYTİN (Kastamonu)		
İNEBOLU (Kastamonu)	CİDE (Kastamonu)	DOĞANYURT (Kastamonu)		

3. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ			
AFYON	BURDUR	KARABÜK	MALATYA
AKSARAY	ÇANKIRI	KARAMAN	NEVŞEHİR
ANKARA	ÇORUM	KIRIKKALE	NİĞDE
ARTVİN	ELAZIĞ	KIRKLARELİ	TOKAT
BİLECİK	ESKİŞEHİR	KİRŞEHİR	TUNCELİ
BİNGÖL	İĞDIR	KONYA	UŞAK
BOLU	ISPARTA	KÜTAHYA	
İli 1. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler			
POZANTI (Adana)	KORKUTELİ (Antalya)		
İli 2. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler			
MERZİFON (Amasya)	DURSUNBEY (Balıkesir)	ULUS (Bartın)	
İli 4. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler			
TOSYA (Kastamonu)			

4. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ			
AĞRI	ERZURUM	KAYSERİ	
ARDAHAN	GÜMÜŞHANE	MUŞ	
BAYBURT	HAKKÂRİ	SİVAS	
BİTLİS	KARS	VAN	
ERZİNCAN	KASTAMONU	YOZGAT	
İli 2. Bölgede olupda kendisi 4.Bölgede olan belediyeler			
KELES (Bursa)	ŞEBİNKARAHİSAR (Giresun)	ELBİSTAN (K.Maraş)	MESUDİYE (Ordu)
ULUDAĞ (Bursa)	AFŞİN (K.Maraş)	GÖKSUN (K.Maraş)	
İli 3. Bölgede olupda kendisi 4.Bölgede olan belediyeler			
KİĞİ (Bingöl)	PÜLÜMÜR (Tunceli)	SOLHAN (Bingöl)	

Not - Ek'te adı bulunmayan yerleşim birimleri, bağlı oldukları belediyenin bölgesinde sayılır.