

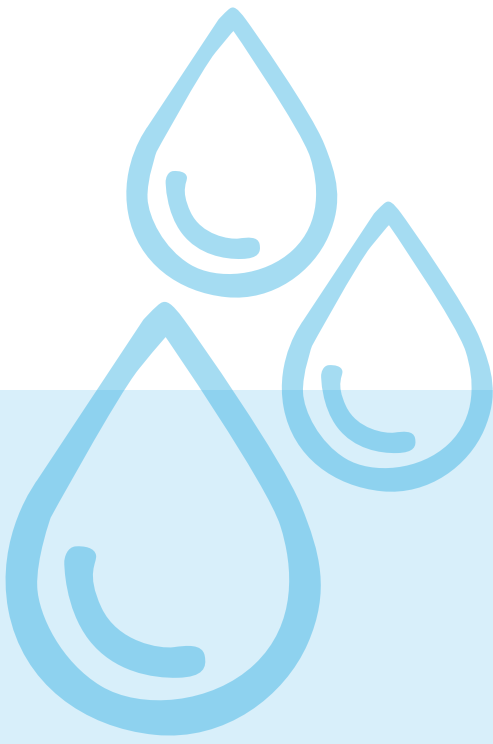
BİNALARDA SU YALITIMI YÖNETMELİĞİ

AÇIKLAMA VE UYGULAMA KILAVUZU

BÖLÜM 2

BALKON VE ÇATILARDA SU YALITIMI

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İZODER arasındaki teknik iş birliği protokolü çerçevesinde, yalıtım sektörünün katkıları ve Bakanlığımızın destekleri ile oluşturulan bu yayın, bireysel kullanım dışında İZODER'den izin alınmaksızın kısmen ya da tamamen değiştirilemez, çoğaltılamaz, yayımlanamaz, dağıtılamaz, satılamaz, başka bir lisana çevrilemez.



BİNA SU YALITIMI

Yüzölçümü olarak yüzde 92'si, nüfus yoğunluğu olarak yüzde 95'i deprem kuşağında olan ülkemizde binaların su yalıtımıyla her yönden gelebilecek suya veya neme karşı korunmaları tasarlandıkları dayanım özelliklerinin korunması açısından çok önemlidir. Genel olarak su yalıtımı; zemin üstündeki yapı elemanlarını yağış sularının, zemin altındaki yapı elemanlarını ise zemin suyu ve rutubetinin zararlı etkilerinden korumak için yapılır. Binaların çatısından temeline kadar suya maruz kalınan yapı elemanları, suyun kullanıldığı banyo, mutfak gibi ıslak hacimler ve içerisinde su muhafaza edilen havuz veya su depoları gibi yapılar su yalıtımı uygulamalarına konu olur.

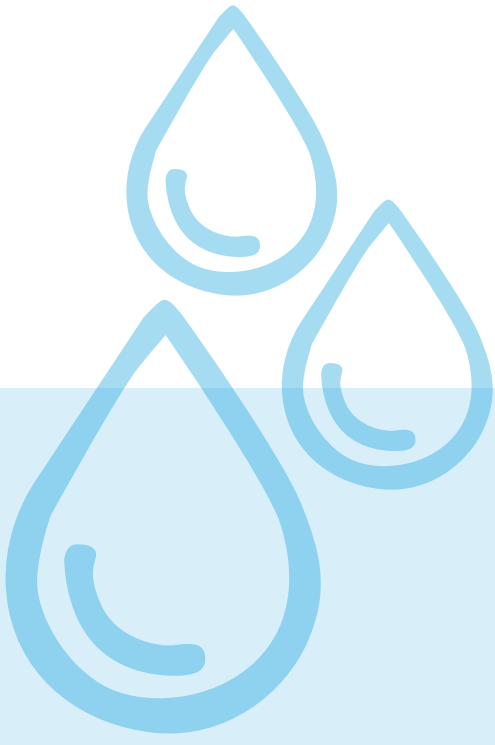
Yaşanan depremler sonrası hasar görmüş yapılarda gerçekleştirilen incelemeler neticesinde karşılaşılan bulgular korozyona bağlı mukavemet kayıplarının en yaygın sorunlardan biri olduğunu işaret etmektedir. Bu bulgular, su yalıtımının yapı güvenliği açısından önemini teyit etmesinin yanı sıra gerek uygulamalarda gerekse de denetimlerde yasal düzenleme eksikliğine bağlı sorunlar yaşandığını da ortaya koymaktaydı. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İZODER Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği tarafından düzenlenen, üniversiteler, belediyeler, yapı denetim kuruluşları da dahil olmak üzere tüm ilgili tarafların katılımıyla 29 Mayıs 2014 tarihinde Ankara da gerçekleştirilen "Su Yalıtımı/Uygulamalar, Gelişmeler ve Mevzuat Geliştirme" konferansında su yalıtımı uygulamalarına yönelik üreticiler, tasarımcılar, uygulayıcılar ve denetim görevi üstlenen kişilere yol gösterecek nitelikte asgari kuralların bir yasal düzenleme ile ortaya konulmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı önderliğinde sektör temsilcisi sivil toplum kuruluşları İZODER Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği, BİTÜDER Bitümlü Su Yalıtımı Üreticileri Derneği ve SUDER Su Yalıtımcıları Derneği'nin katılımlarıyla gerçekleştirilen çalışmaların neticesi olarak 'Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği' 27 Ekim 2017 tarih ve 30223 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak 01 Haziran 2018 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik ile binalarda yapı elemanlarının muhtelif yollarla suya veya neme maruz kalması sonucu oluşan korozyon, dayanıklılık ve dayanım kayıpları gibi etkenlerle sürdürülebilirlik, sağlık ve kullanım yönünden risk oluşturan durumlara karşı, tasarım ve yapım bakımından alınacak önlemler ve uyulacak kurallara ilişkin usul ve esaslar düzenlenmiştir.

Bu kılavuz; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İZODER Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği arasında 20.12.2017 tarihinde imzalanan "Binalarda Yalıtım Uygulamaları ve İyi Uygulama Kurallarına İlişkin Farkındalığın Artırılması İş Birliği Protokolü" kapsamında hazırlanmıştır. Kılavuzla Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği ve uygulamalarına dair tasarım, üretim, uygulama, denetim işlevlerini yerine getiren kişilere destek olunması ve bu yolla Yönetmeliğin uygulanabilirliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Giriş

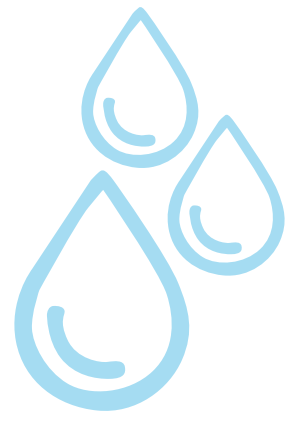


Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği'nde genel prensip olarak suyun yapı elemanlarına nüfuz etmeden yapısal ve/veya yüzeyel su yalıtım tedbirleri ile yönlendirilmesi ve drenaj veya tahliye sistemleri vasıtasıyla yapıdan uzaklaştırılması hedeflenmektedir. Bu prensip doğrultusunda su yalıtım sistemine dair esaslar; uygulama alanlarına bağlı olarak Yönetmeliğin ilgili bölümlerinde ayrı ayrı detaylandırılmaktadır.

- Bölüm 1: Temel, Döşeme ve Perde Duvarlarda Su Yalıtımı
- Bölüm 2: Balkon ve Çatılarda Su Yalıtımı
- Bölüm 3: Islak Hacimlerde Su Yalıtımı
- Bölüm 4: Su Depoları ve Havuzlarda Su Yalıtımı

Bu kılavuzda; suyun bulunabileceği ortam ile yapı kabuğu arasındaki yüzeye su yalıtım malzemelerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilen yüzey su yalıtım uygulamalarına dair açıklayıcı bilgiler, Yönetmelik ile örtüşecek şekilde uygulama alanına özel ayrı bölümler halinde oluşturulmuştur. Yönetmeliğin sadece “Temel, Döşeme ve Perde Duvarlarda Su Yalıtımı” ile ilgili 5. Bölümünde tariflenmiş olan; su/çimento oranının düzenlenmesi, katkı olarak su geçirimsizlik vb. sağlayan özel beton katkılarının kullanılması gibi su geçirimsiz beton elde etmek için betonun tasarım ve imalatı aşamasında alınan tedbirler ile beton imalatından sonra oluşan soğuk derz, dilatasyon vb. boşluklarda su tutucu bant, derz bandı vb. derz malzemeleri ile yapımıza su girişini ve etkilerini azaltıcı uygulamalar bütünü olan yapısal su yalıtımı ile ilgili açıklayıcı bilgiler ise kılavuzda ayrı bir bölüm olarak ele alınmıştır.

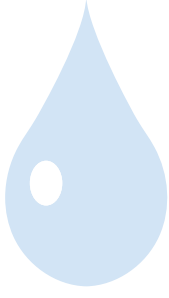
Kılavuzun yüzeysel su yalıtımı ile ilgili uygulamalarının açıklandığı ilk 4 bölümünde; piyasada yaygın olarak kullanılan, ürün standardı ve uygulama kuralları standardı olan su yalıtım malzemelerine dair esaslar paylaşılmıştır. Yapı Malzemeleri Yönetmeliği kapsamında uyumlaştırılmış ürün standartları olan ürünlere dair uygulama kural standartları; İZODER Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği'nin Yönetmelik çalışmalarını desteklemesi amacıyla TSE Standart Hazırlama Grup Başkanlığı'na bağlı ilgili ihtisas grupları ile birlikte hazırlanmıştır. Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzunda esas alınan ürün ve uygulama kuralları standartlarının listesi ve bu ürünlere dair kısa tarifler aşağıda verilmiştir.



Uygulama Standardı	Ürün Grubu	Ürün Standardı
TS 13671 Polimer modifiye bitüm esaslı kalın kaplamalar ile su ve nem yalıtımı - Temel ve perde yalıtımları için genel şartlar ve uygulama kuralları	Bitüm esaslı sürme su yalıtım malzemeleri	TS EN 15814: Su yalıtımı için polimer modifiye edilmiş bitümlü kalın kaplamalar - Tarifler ve gerekler
TS 13658 Plastik ve Kauçuk esaslı sentetik örtüler – Çatı ve Temellerde Su Yalıtımı İçin Kullanılan – Uygulama Kuralları	Plastik/Kauçuk Esaslı Su Yalıtım Örtüleri	TS EN 13956: Esnek levhalar - Su yalıtımı için - Çatılarda su yalıtımı için kullanılan plastik ve lastik levhalar - Tarifler ve özellikler TS EN 13967: Esnek levhalar - Su yalıtımı için - Bodrum katlarda boğçalama yalıtımında kullanılan plastik ve lastik levhalar da dâhil plastik ve lastik rutubet yalıtım levhaları - Tarifler ve özellikler
TS 11758-2 Polimer bitümlü örtüler - Su yalıtımı için - Eritme kaynağıyla birleştirilerek kullanılan - Bölüm 2: Uygulama kuralları	Polimer Bitümlü Su Yalıtım Örtüleri	TS EN 13707: Su yalıtımı için esnek levhalar - Çatılarda su yalıtımında kullanılan takviyeli bitümlü levhalar - Tanımlamalar ve özellikler TS EN 13969: Su yalıtımı için esnek levhalar - Bodrum katlarda depolama amaçlı kullanılan levhalar dahil bitümlü rutubet yalıtım levhaları - Tanımlamalar ve özellikler
TS 13766: Sürme su yalıtım malzemeleri ile su yalıtım yapılması - Temel ve perde yalıtımları için genel şartlar ve uygulama kuralları	Reçine esaslı (poliüretan, poliürea, hibrit vb) sürme su yalıtım malzemeleri	TS EN 1504-2: Beton yapılar - Koruma ve tamir için mamul ve sistemler - Tarifler, özellikler, kalite kontrol ve uygunluk değerlendirmesi - Bölüm 2: Beton için yüzey koruma sistemleri
TS 13780: Seramik kaplama altı için sürme su yalıtım mamulleri - Uygulama kuralları	Çimento, Dispersiyon esaslı ve reaksiyon reçineli sürme su yalıtım malzemeleri	TS EN 14891: Yapıştırıcılarla tutturulmuş seramik karoların altında kullanım için sıvı halde uygulanan su geçirmez ürünler - Gerekler, deney yöntemleri, uygunluk değerlendirmesi, sınıflandırma ve kısa gösteriliş

Kılavuzlarda standardı olan jenerik ürünlere yer verilmiş olması Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği'nin sadece bu ürünlerin kullanımını şart koştuğu anlamına gelmemektedir.

Yönetmeliğin diğer hükümlerine uymak kaydıyla, binalarda su yalıtımı amacıyla kullanıma uygun oldukları Avrupa Teknik Değerlendirme (ETA/EAD) veya Ulusal Teknik Değerlendirme (Teknik Onay) esaslarına göre belgelendirilmiş standardı olmayan veya standart şartlarından sapan ürünler de kullanılabilir. Bu yönüyle Yönetmelik metninin ülkemiz yapı sektörünün Avrupa Birliği ülkeleri ile arasında bulunan pazarlama ve ticari engellerin kaldırılmasında da önemli bir yeri olacağı değerlendirilmektedir.



BİNALARDA SU YALITIMI YÖNETMELİĞİ UYGULAMA KILAVUZU

ÇATILARDA SU YALITIMI

1: Temel Bilgiler

- Su Etki tipinin belirlenmesi
- Çatılar ile ilgili önemli bilgiler
 - > Eğim
 - > Alan
- İklim koşulları
 - > En düşük ve en yüksek sıcaklıklar
 - > Rüzgar yükü
 - > Yağmur yükü
- Çatı türü
 - > Betonarme çatılar
 - > Ahşap çatılar
 - > Hafif metal çatılar

2: Tasarım/Projelendirme ve Uygulama Esasları

- Çatı Eğimi
 - > Eğimli çatılar
 - > Teras çatılar
- Kullanım Durumu
 - > Üzeri gezilen
 - > Üzeri gezilmeyen
 - > Bitkilendirilmiş
- Yalıtım sistemi/malzeme seçimi
- Su Yalıtımı ile birlikte kullanılacak ısı yalıtım malzemelerinin sahip olması gereken kriterler
- Çatılarda kullanılacak su yalıtım malzemeleri ve uygulama esasları

3: Uygulama Aşamaları

- Yüzey hazırlığı
- Uygulamanın yapılması ve korunması
- Gerekli kontrollerin yapılması

İÇİNDEKİLER

1. TEMEL BİLGİLER:	9
1.1 Su etki tipin belirlenmesi:	9
1.2 Çatılar ile ilgili Önemli Bilgiler	9
1.2.1 Eğim:	9
1.2.2 Alan	10
1.2.3 İklim koşulları	10
1.2.4 Rüzgar Yüğü	10
1.2.5 Yağmur Yüğü	11
2. TASARIM/PROJELENDİRME ESASLARI	12
2.1. Yalıtım Malzemelerinin Konumuna Göre Çatı Detayları	12
2.2. Kullanım Amacına Göre Çatı Detayları	14
2.3. Çatılarda Kullanılan Su Yalıtım Malzemeleri	14
2.3.1. Polimer Bitümlü Örtüler	14
2.3.2. Plastik/Kauçuk Esaslı Sentetik Örtüler	18
2.3.3. Sürme veya Püskürtme Esaslı Ürünler	19
2.3.4. Çatı Kaplamalarının Altında Kullanılan Su Yalıtım Örtüleri	20
3. ÇATILARDA SU YALITIM UYGULAMA ESASLARI	21
3.1. Yüzey Hazırlığı (Tüm Ürünler için):	21
3.1.1. Bitümlü Örtüler için Yüzey Hazırlığı Uygulamaları	21
3.1.2. Sürme Malzemeler için Yüzey Hazırlığı Uygulamaları	23
3.2. Teras Çatılarda Su Yalıtımı	23
3.2.1. Geleneksel Teras Çatı Uygulamaları	24
3.2.1.a Betonarme Çatılarda Geleneksel Teras Çatı Çözümleri	24
3.2.1.a.1 Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:	24
3.2.1.a.2 Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:	27
3.2.1.b Hafif Metal Çatılarda Geleneksel Teras Çatı Çözümleri	28
3.2.1.b.1 Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:	28
3.2.1.b.2 Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:	29
3.2.2. Ters Teras Çatı Uygulamaları	30
3.2.2.a Bitümlü Örtüler ile Yapılan Uygulamalar	30
3.2.2.b Plastik/Kauçuk Örtüler ile Yapılan Uygulamalar	32
3.2.2.c. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri ile Yapılan Uygulamalar:	34
a.) Çimento + Akrilik Esaslı Malzemeler ile Uygulama	34
b.) Poliürea/Poliüretan Esaslı Malzemeler ile Uygulama	35
c.) MS Polimer ve Hibrid Esaslı Ürünler ile Uygulama	35
3.2.3. Nokta Detayları	36
3.2.3.1 Parapet detayları:	36
3.2.3.2 Dilatasyon detayları:	38
3.2.3.3 Havalandırma bacası detayı:	40
3.2.3.4 Su inişleri ve süzgeçler:	41
3.2.3.5 Mesnet Noktaları:	42
3.2.3.6 Tamir ve yalıtımı delen geçiş detayları:	43
3.3 Eğimli Çatılar	43
3.3.1 Betonarme eğimli çatılarda yapılan uygulamalar	44
3.3.1.a Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:	44
3.3.1.b Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:	45
3.3.2 Ahşap çatılarda yapılan uygulamalar	46
3.3.2.a Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:	46
3.3.2.b Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:	47
3.2.3. Nokta Detayları	47

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1:	Hafif metal çatılarda kullanılacak mekanik tespit elemanlarının sayıları ile ilgili örnek	11
Şekil 2:	Çatı grupları ve çeşitleri	12
Şekil 3:	Köşe birleşimlerinde yapılan uygulamalar	21
Şekil 4:	Betonarme yüzeylerin bitüm ile astarlanması	21
Şekil 5:	Bitümlü örtü serim kuralları	22
Şekil 6:	Yalıtım malzemesinin tekniğine uygun olarak yapıştırılması	22
Şekil 7:	Üzerinde gezilmeyen çakıl bitişli geleneksel teras çatı detayı	25
Şekil 8:	Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı – Taşyünü örneği	26
Şekil 9:	Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı – EPS veya XPS örneği	26
Şekil 10:	Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile üzerinde gezilmeyen geleneksel teras çatı detayı – Taşyünü örneği	27
Şekil 11:	Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı	28
Şekil 12:	Mineral kaplı polimer bitümlü örtüler ile hafif metal, üzerinde gezilmeyen teras çatı detayı	29
Şekil 13:	Hafif metal çatılarda, üzerinde gezilmeyen ısı yalıtımlı çatı detayı	30
Şekil 14:	Polimer bitümlü örtüler ile çakıl bitişli, üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı	31
Şekil 15:	Polimer bitümlü örtüler ile karo bitişli, üzerinde gezilen ters teras çatı detayı	31
Şekil 16:	Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen ters teras çatı detayı-Karo takozu uygulaması	31
Şekil 17:	Polimer bitümlü örtüler ile bitkilendirilmiş ters teras çatı detayı	32
Şekil 18:	Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile çakıl bitişli, üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı	33
Şekil 19:	Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile karo bitişli, üzerinde gezilen ters teras çatı detayı	33
Şekil 20:	Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile bitkilendirilmiş ters teras çatı detayı	34
Şekil 21:	Sürme su yalıtım malzemeler ile üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı	35
Şekil 22:	Sürme su yalıtım malzemeler ile üzerinde gezilen ters teras çatı detayı	36
Şekil 23:	Bitümlü örtülerle harpuşta bitişli parapet detayı - Ters teras çatı örneği	36
Şekil 24:	Plastik/Kauçuk esaslı örtülerle harpuşta bitişli parapet detayı - Ters teras çatı örneği	37
Şekil 25:	Bitümlü örtülerle baskı çıta bitişli parapet detayı -Ters teras çatı örneği	38
Şekil 26:	Plastik/Kauçuk esaslı örtülerle baskı çıta bitişli parapet detayı -Ters teras çatı örneği	38
Şekil 27:	Bitümlü örtülerle dilatasyon detayı – Ters Teras Çatı Örneği	39
Şekil 28:	Bitümlü örtülerle harpuşta bitişli dilatasyon detayı – Ters Teras Çatı Örneği	39
Şekil 29:	Bitümlü örtülerle baskı çıta bitişli dilatasyon detayı– Ters Teras Çatı Örneği	40
Şekil 30:	Bitümlü örtülerle havalandırma bacası detayı – Geleneksel Teras Çatı Örneği	40
Şekil 31:	Duvar dibi yağmur giderleri detayı	41
Şekil 32:	Düşey yağmur gideri detayları detayı	42
Şekil 33:	Mesnet detayı - Donatılı gaz beton üzerinde gezilmeyen geleneksel teras çatı örneği	42
Şekil 34:	Mesnet detayı - Donatılı gaz beton üzerinde gezilen ters teras çatı örneği	43
Şekil 35:	Polimer bitümlü örtüler ile havalandırmazsız betonarme eğimli çatı detayı	44
Şekil 36:	Polimer bitümlü örtüler ile havalandırmalı betonarme eğimli çatı detayı	45
Şekil 37:	Eğimli çatı detayı (Kiremit altı örtü)	47
Şekil 38:	Eğimli çatı detayı (Nefes alan su yalıtım örtüsü)	47

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1:	Çatı eğimine göre su yalıtım malzemelerinin maruz kalabileceği etkiler	10
Çizelge 2:	Çok katlı uygulamalar - Çatılarda kullanılan ilk/ara kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.	15
Çizelge 3:	Çok katlı uygulamalar- Çatılarda kullanılan son kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.....	16
Çizelge 4:	Tek katlı uygulamalar - Çatılarda kullanılan son kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.....	17
Çizelge 5:	Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri-Takviyesiz ürünler.	18
Çizelge 6:	Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri -Takviyeli ürünler.	19
Çizelge 7:	Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri – Alt yüzeyi keçeli ürünler.	20

1.1 Su Etki Tipin Belirlenmesi:

Çatılarda eğim ve tahliye tedbirleri alınarak suyun birikmeden yapıdan uzaklaştırılması ve suyun alt katmanlara nüfuz etmemesi esastır. Yapılacak su yalıtım tasarımı ve uygulamalarında basınçsız su

etkisi dikkate alınmalıdır. Çatılardaki suyun birikme yapmadan uzaklaştırılmasına yönelik ilgili standartlarda belirlenen hususlara uyulmalıdır.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 14 (2):

Toprak veya dış hava ile temas eden eğimli çatılar, teras çatılar (gezilen veya gezilmeyen) ile balkon ve benzeri alanlardaki su yalıtım tedbirleri, basınçsız su etkisi dikkate alınarak tasarlanır.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 14 (3)

Çatı ve balkon yüzeylerinde suyun birikmemesi ve yapıdan uzaklaştırılması amacıyla döşenen tahliye sistemi, çatının kullanım amacı ve boyutları, yağış miktarı gibi özellikler dikkate alınarak tasarlanır. Çatılarda yağmur suyunun yapı içine alınmadan en kısa mesafeden bina dış cephesinden uzaklaştırılması esastır.

1.2 Çatılar ile İlgili Önemli Bilgiler

Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği uyarınca, balkon ve çatılarda uygulanacak yalıtım detaylarının yüzeyin eğimi, alanı, kullanım amacı, çatının türü, bitkilendirme yapılıp yapılmayacağı, maruz kalacağı en düşük ve en yüksek sıcaklıklar, rüzgâr yükleri, yağış miktarı, güneşin zararlı ışınları gibi iklim koşullarına bağlı etkiler dikkate alınarak belirleneceği ifade edilmektedir.

1.2.1 Eğim:

Çatılarda yapılacak olan su yalıtımı uygulamalarında çatının eğimi kritik role sahiptir. Genel olarak eğimi %5'den büyük olan çatılar "eğimli çatı" olarak adlandırılır. Bu tür çatılarda su yalıtım malzemelerinin üzerinde kiremit, shingle vb. çatı kaplama malzemeleri yer alabilir. Kıрма çatılarda su buharı difüzyonunu kolaylaştırmak için havalandırma boşluğu tasarlanması mümkündür. Bu eğimdeki çatıların üzerinde gezilmesi mümkün olmasa da bitkilendirme yapılabilir.

Eğimi %5'in altında olan çatılar ise "teras çatı" veya "düz çatı" olarak adlandırılır. Teras çatılarda su yalıtım malzemesinin üzerinde çakıl, şap veya karo gibi döşeme kaplamaları yer alabilir. Teras çatılarda havalandırma boşluğu tasarlanmasa da detayın gerekliliklerine bağlı olarak su buharı üretiminin yoğun olduğu kullanımlarda (yemek fabrikaları gibi) havalandırma bacaları ile bina içerisinde üretilen su buharının dış ortama atılması sağlanabilir. Bu tür detaylarda üzeri gezilen veya gezilmeyen teras çatı çözümleri oluşturulabileceği gibi bitkilendirme yapmak mümkündür.

Çatı eğimi; su yalıtım sisteminin don riski, su birikme riski gibi bazı etkilere maruz kalmasına neden olabilir. Bu çerçevede eğime bağlı olarak oluşabilecek etkilere karşı gerekli tedbirler alınmalıdır. Su yalıtım sisteminin eğime göre maruz kalabileceği olası etki örnekleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Eğim (%)	Olası etkileriyle ilgili örnekler
< 5	• Don (buz tabakasının kalınlığı) • UV • Kullanıcı yükleri (erişilebilirlik) • Durgun suyun etkileri • Yanma davranışı • Bitki kökleri (çatı bahçeleri ve yeşil çatılar)
5 – 10	• Don (buz tabakasının kalınlığı) • UV • Kullanıcı yükleri (erişilebilirlik) • Yanma davranışı • Bitki kökleri (yalnızca çatı bahçeleri)
10 – 30	• Kayma • Don (donmuş kar) • UV • Kullanıcı yükleri (erişilebilirlik) • Yanma davranışı • Bitki kökleri (yalnızca çatı bahçeleri)
> 30	• Kayma • UV • Kullanıcı yükleri (erişilebilirlik) • Yanma davranışı

Çizelge 1: Çatı eğimine göre su yalıtım malzemelerinin maruz kalabileceği etkiler^a

1.2.2 Alan

Ürünlerin uygulanabilirliği dikkate alındığında çatının alanı, su yalıtım malzemelerinin seçiminde belirleyici olabilir. Örneğin; çok küçük alana sahip bir balkondaki nokta detaylarında su yalıtım örtülerinin kullanılması pratikte olamayabilir. Öte yandan çok büyük alana sahip olan çatı yüzeylerinde örtü türü ürünlerin kullanılması veya sürme su yalıtım malzemeleri tercih edilecek ise anolu uygulama yapılması gerekli olabilir. Bu gibi hususlarda üreticinin varsa uygulanabilirlik ile ilgili önerileri dikkate alınmalıdır.

1.2.3 İklim Koşulları

Çatı detaylarında su yalıtım malzemelerinin ısı yalıtım katmanının dış tarafında yer alması durumunda, coğrafi kullanım yerine göre güneşin ultra viole ışınlarına, yaz-kış ve gece-gündüz sıcaklık farklılıklarına maruz kalmaları söz konusudur. Bu gibi detaylarda su yalıtım katmanının maruz kalması öngörülen iklim koşullarında performansını sürdürmesi gereklidir.

Dolayısıyla su yalıtım malzemesi seçilirken üretici tarafından tavsiye edilen en düşük ve en yüksek

kullanım sıcaklıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Sıcaklık ile ilgili üreticilerin tavsiyelerine kullanım aşamasının yanı sıra depolama koşullarında da dikkat edilmesinin gerekli olduğu unutulmamalıdır. Örtü türü ürünlerde üreticiler tarafından doğrudan kullanım sıcaklığı beyan edilmemektedir. Polimer bitümlü örtüler için en düşük kullanım sıcaklığı, düşük sıcaklıkta esneklik (soğukta bükülme) performans kriterine karşılık gelirken plastik/kauçuk esaslı örtülerde bu amaçla düşük sıcaklıklarda katlanabilirlik performans kriteri kullanılmaktadır. En yüksek kullanım sıcaklığı ise polimer bitümlü örtülerde akma sıcaklığı performans kriteri ile ifade edilmektedir.

Su yalıtım malzemesinin üzerine herhangi bir kaplama yapılmaması durumunda ürünlerin güneşin UV ışınlarına dayanıklı olup olmadığına dikkat edilmesi gereklidir.

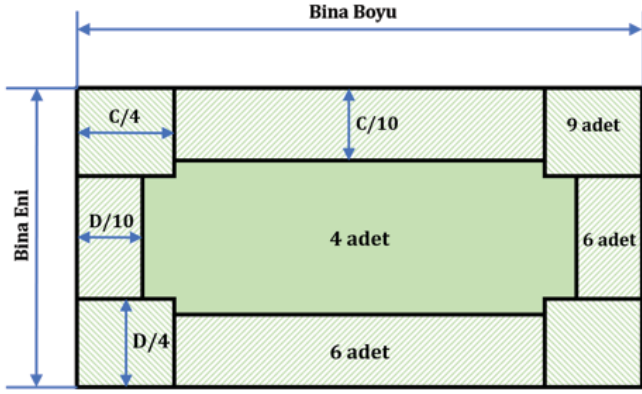
1.2.4 Rüzgar Yükü

Su yalıtım sisteminin kısmi olarak yüzeyden ayrılarak kopması sonucu can ve mal kayıplarına veya yaralanmalara sebebiyet vermemesi için sistemin rüzgâr yüküne karşı gerekli mekanik

^aÇizelge 1; "ETAG 005: Guideline For European Technical Approval of Liquid Applied Roof Waterproofing Kits" dokümanından alınmıştır.

dayanım ve dayanıklılığa sahip olması gereklidir. Özellikle hafif metal çatı ve su yalıtım katmanının mekanik olarak tespit edildiği detaylarda rüzgâr yükü mutlaka dikkate alınmalı, yalıtım sistemi rüzgâr yüklerine göre tasarlanmalı ve gerekmesi durumunda mekanik tespitlerin sayısı artırılarak tedbir alınmalıdır. Mekanik tespit elemanlarının sayı ve yerleşimi; ilgili uygulama kuralları standardındaki asgari şartlar ve üretici tavsiyeleri (hangisi emniyetliyse) esas alınarak gerçekleştirilmelidir.

Plastik/ kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri ile hafif metal çatılarda yapılan uygulamalara yönelik olarak TS 13658 standardında hafif metal çatılarda m² başına kullanılacak mekanik tespit sayılarının, bina-nın konumu, yüksekliği, yöredeki hâkim rüzgârın yönü ve hızı, arazinin topoğrafik koşullarına göre değişken olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda mekanik tespit elemanlarının yerleşimine yönelik olarak TS 13658 standardında yer alan tavsiye niteliğindeki örnek aşağıda verilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Hafif metal çatılarda kullanılacak mekanik tespit elemanlarının sayıları ile ilgili örnek

Açıklama:

C: Bina boyu veya bina yüksekliğinin 2 katı (hangisi küçük ise),

D: Bina eni veya bina yüksekliğinin 2 katı (hangisi küçük ise).

Not- Mekanik tespitlerin 0.400 kN yük taşıdığı kabul edilmiştir.

Su yalıtım örtüleri ile çatı yüzeyi arasına havanın girmesi sistemin uygulama yüzeyinden ayrılmasına neden olabilir. Bu çerçevede örtüler ile yapılan uygulamalarda bitüm veya plastik/kauçuk esaslı örtülerin bitim kenarları/uçları, geçirimsiz ve yapının hareketlerine bağlı olarak deforme olmayacak şekilde alüminyum baskı profili veya su yalıtım örtüsü ile lamine edilmiş baskı çitası ile çepeçevre mekanik sabitleme yapılarak kilitlenmelidir. İlgili uygulama

kuralları standardına göre baskı profilleri, en az 15 cm aralıklarla vida ve dübel ile tespit edilmeli ve üst ağız kısmında PU esaslı (bazlı) mastikler kullanılmalıdır.

1.2.5 Yağmur Yükü

Genel olarak su yalıtım sistemlerinde suyun herhangi bir noktada birikmeden yapıdan uzaklaştırılması esastır. Bu bağlamda suyun yönlendirilmesini amaçlayan eğim uygulamaları ile suyun uzaklaştırılmasına yönelik tahliye sistemleri, su yalıtım çözümünün birer parçası olarak ele alınmalıdır.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 15 (1)

Balkon ve çatılarda alınacak yalıtım önlemleri, maruz kalınan yağış sularının yapıdan uzaklaştırılmasına yönelik drenaj/tahliye sistemleri dikkate alınarak oluşturulur

Maruz kalınan yağış sularının yapıdan uzaklaştırılmasına yönelik olarak TS EN 12056-3 standardına uygun olacak şekilde tahliye sistemleri tasarlanmalıdır. Tahliye sistemleri daha emniyetli olmak kaydıyla TS EN 12056-3 standardına alternatif olarak uygulama kuralları standartlarında yer alan pratik esaslara göre tasarlanabilir.

Su yalıtım örtüleri ile yapılan uygulamalarda uygulama kuralları standartlarına göre^b, pratik olarak; çatı eğimine göre her 70 m² çatı alanı için en az 1 adet Ø 100 mm'lik iniş kullanılmalı veya 1m² çatı alanı için 1cm² su iniş borusu çapı hesaplanmalıdır. Uygulamanın yapıldığı bölgenin yıllık yağış miktarına göre süzgeç miktarları artırılması gereklidir. Bu uygulama kuralları standartlarına göre kullanılacak olan süzgeçler ve boruların çapları Ø 100 mm'den az olmaması, vakum sistemiyle çalışan giderler için üretici firmaların tavsiyeleri dikkate alınması gereklidir.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 14 (3)

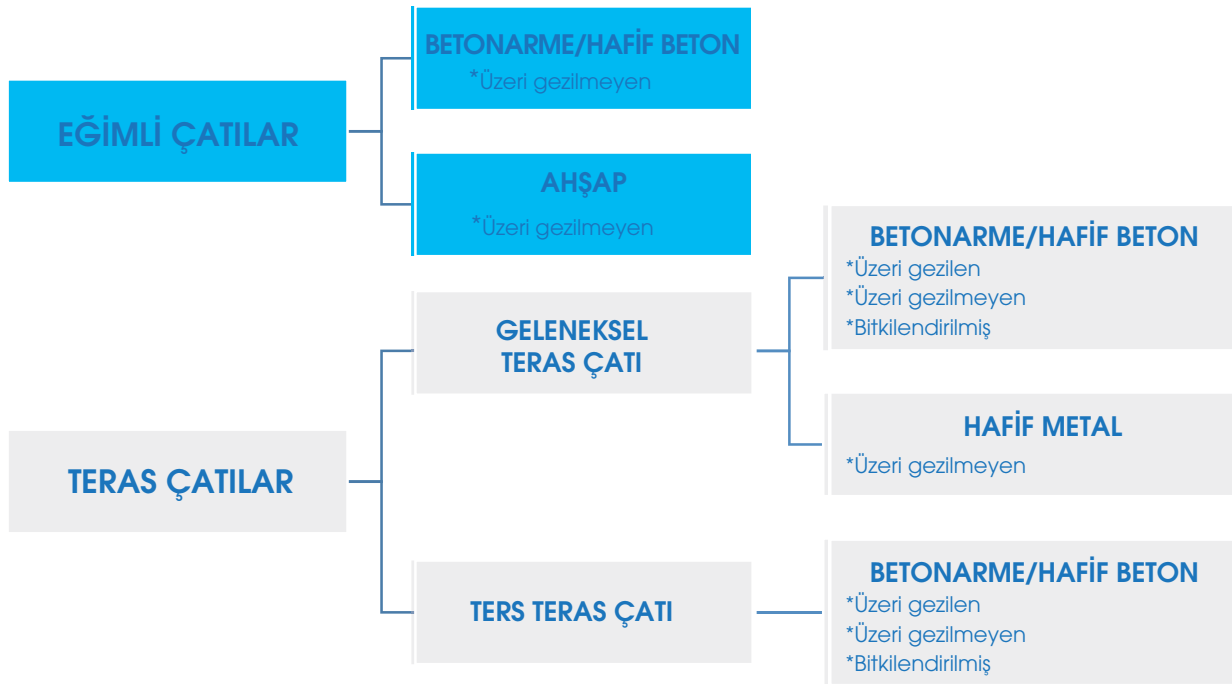
Çatı ve balkon yüzeylerinde suyun birikmemesi ve yapıdan uzaklaştırılması amacıyla döşenen tahliye sistemi, çatının kullanım amacı ve boyutları, yağış miktarı gibi özellikler dikkate alınarak tasarlanır. Çatılarda yağmur suyunun yapı içine alınmadan en kısa mesafeden bina dış cephesinden uzaklaştırılması esastır.

^bTS 11758-2 "Polimer bitümlü örtüler - Su yalıtımı için - Eritme kaynağıyla birleştirilerek kullanılan - Bölüm 2: Uygulama kuralları" ve TS 13658 "Plastik ve Kauçuk esaslı sentetik örtüler - Çatı ve Temellerde Su Yalıtımı İçin Kullanılan - Uygulama Kuralları"

Çatılar; yağmur, kar vb. dış iklim koşullarına, iç ortam ile dış ortam arasında ısı geçişine ve buhar difüzyonuna maruz kalmaktadır. Bu sebeple; çatılarda ısı ve su yalıtımı uygulamaları bir arada ele alınmalı, detaylar oluşturulurken çatının tipi ve kullanım amaçları dikkate alınarak tasarım yapılmalıdır.

Çatılar temel olarak Eğimli ve Teras çatı olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar (Şekil 2). Betonarme, ahşap ve metal malzemelerden teşkil edilebilir ve kullanım amacına göre de çatı türleri; üzeri gezilen, üzeri gezilmeyen veya bitkilendirilmiş olabilir.

Tasarım kararı alınırken, kullanılacak yalıtım malzemesinin konumu ve çatının kullanım amacı dikkate alınır.



Şekil 2: Çatı grupları ve çeşitleri

2.1. Yalıtım Malzemelerinin Konumuna Göre Çatı Tasarımı

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 15 (2)

Yaşam alanları ile dış ortam arasındaki bina zarfının bir bölümünü oluşturan teras veya eğimli çatılarda; ısı yalıtımı ve su yalıtımı detayları birbirleri ile uyumlu olacak şekilde bir bütün olarak ele alınır ve birlikte tasarlanarak uygulanır.

Çatı detayları tasarlanırken; su yalıtım malzemeleri ve ısı yalıtım malzemelerinin birbirleri ile uyumlu olmaları göz önünde bulundurulmalı ve üreticilerin bu konuyla ilgili beyanları dikkate alınmalıdır. Bazı plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtülerinin EPS ve XPS gibi ısı yalıtım malzemeleri ile temas etmesi,

ürünler arasında solvent geçişine sebebiyet vererek tepkimeye girmesine neden olmaktadır. Bu gibi durumlarda ürünlerin birbirleri ile temas etmesini engellemek amacıyla ısı yalıtım malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında ayırıcı katmanlar yerleştirilmesi gerekmektedir.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 15 (4)

Çatı detaylarında kullanılacak olan su yalıtım malzemesinin su buharı geçirgenlik özellikleri dikkate alınarak, gerekmesi durumunda, sıcak tarafta buhar kesici katman kullanımı ve/veya kesintisiz olarak devam eden havalandırma boşluğunun oluşturulması gibi ilâve tedbirler alınır.

Teras çatılar; ısı yalıtım malzemesi ve su yalıtım malzemesinin konumuna “Geleneksel Teras Çatılar” ve “Ters Teras Çatılar” olarak 2 farklı şekilde teşkil edilebilir. Geleneksel teras çatı detayında su yalıtım katmanı, ısı yalıtımının üzerinde yer almaktadır. En dışta (soğuk tarafta) su buharı geçişine karşı yüksek direnç gösteren su yalıtım malzemelerinin kullanıldığı geleneksel teras çatılarda, detay içerisinde yoğunlaşma problemleri oluşması kaçınılmazdır. Dolayısıyla soğuk tarafta veya en dışta su buharı geçişine karşı direnci yüksek su yalıtım malzemelerinin kullanıldığı tüm çatı detaylarında aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gereklidir.

- İç ortamda üretilen ve ısı yalıtımının içinden geçen su buharının, dış iklim koşullarına maruz kalan su yalıtım örtüsü altında yoğunlaşmaması için ısı yalıtım tabakasının altına yüksek performanslı bir buhar kesici tabaka uygulanmalıdır.
- Kullanılacak olan buhar kesici katman, mutlaka TS 825 standardına göre yoğunlaşma tahkiki yapılarak belirlenmelidir.
- Mevcut binalarda su yalıtım örtüsü varsa, bu su yalıtım tabakası buhar kesici olarak kullanılabilir.
- Buhar kesici tabaka ısı yalıtım malzemesini en az 15 cm geçecek şekilde parapetlere döndürülmeli ve üstteki su yalıtım örtüsü ile birbirine yapıştırılmalıdır.

Su yalıtım katmanının ısı yalıtım malzemesinin altında kullanıldığı Ters teras çatı detaylarında ise ısı yalıtımı su yalıtım örtüsünün üzerinde yer alır. Ters teras çatı detayında su yalıtım malzemesi aynı zamanda buhar kesici görevi görürken kullanılacak olan ısı yalıtım malzemesi dış iklim koşullarına (sıcak, soğuk, yağmur vb.) maruz kalır. Bu nedenle ısı yalıtım malzemesi performans kriterleri uygulama koşulunu sağlayacak şekilde seçilmelidir.

Su yalıtım uygulamalarında suyun yapıda birikmeden uzaklaştırılması esastır. Çatılarda durgun suyun birikmesi kış aylarında donarak sistemin zarar görmesine neden olabilir. Eğimin düşük olduğu geleneksel teras çatılarda ısı yalıtım malzemesinin mekanik mukavemetinin yetersiz olması bölgesel su birikintilerinin oluşmasına sebebiyet vereceğinden ısı yalıtım malzemelerinin seçiminde mekanik mukavemete dikkat edilmelidir.

Eğim çatılar; ısı yalıtım malzemesinin konumuna göre genel olarak “soğuk çatı” veya “sıcak çatı” olarak adlandırılır. Soğuk çatılarda ısı yalıtımı çatı döşemesine uygulanırken sıcak çatılarda ise ısı yalıtımı mertek seviyesinde uygulanır. Mertek seviyesinde yapılan uygulamalarda kullanılan su yalıtım malzemesi, su buharı geçişine karşı direnç gösteren ürünlerden seçilmiş ise ya ısı yalıtım malzemesinden geçecek olan su buharının su yalıtım katmanına ulaşmadan bir havalandırma boşluğu vasıtasıyla dışarı atılması veya ısı yalıtım malzemesinin içe bakan tarafında bir buhar kesici kullanılması gereklidir. Su buharı geçişine izin veren su yalıtım örtülerinin tercih edilmesi durumunda ise buhar kesici katman kullanılmadan ısı yalıtım malzemesinin havalandırma boşluğuna bakan yüzeyine doğrudan su yalıtım katmanı uygulanması mümkündür.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 15 (3)

Teras çatılarda olduğu gibi düşük eğime sahip yüzeylerde ısı yalıtım malzemesinin su yalıtım katmanının altında kullanılması durumunda; detayda kullanılacak ısı yalıtım malzemesi oluşan yükün etkisiyle deformasyona uğrayıp hasar görmeyecek şekilde yeterli dayanıma sahip olur.

2.2. Kullanım Amacına Göre Çatı Tasarımı

Betonarme veya ahşap çatılar, eğimli veya düz (teras) olarak teşkil edilebilir. Geniş açıklıkların olduğu endüstriyel tesis, alışveriş merkezi gibi yapılarda tercih edilen hafif metal çatılar ise düz (teras) çatılar tercih edilir. Tüm bu detaylarda kullanılacak olan su yalıtım malzemeleri ilgili teknik şartnamelere göre üretilmiş olmalı ve ilgili ürün için düzenlenmiş olan uygulama kural standardında verilen esaslara uygun olacak şekilde uygulanmalıdır. Çatı detayları, kullanım amaçlarına göre 3 farklı şekilde oluşturulabilir.

• **Üzerinde gezilmeyen çatılar:** Eğimli çatılar, üzeri çakıl veya UV dayanımı olan su yalıtım katmanları ile tamamlanmış teras çatılar ve hafif metal çatılar bu gruba girer. Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği uyarınca hafif metal çatılar gibi çatı hareketlerinin

yoğun olduğu detaylarda taşıyıcı sentetik örtüler veya elastomerik polimer bitümlü örtüler kullanılmalıdır.

• **Üzerinde gezilen çatılar:** Üzeri karo vb. kaplanmış olan betonarme teras çatılar bu gurubu oluşturur. Kullanım amacına göre otopark vb. araç kullanımına açık detayların oluşturulması mümkündür.

• **Bitkilendirilmiş çatılar:** Eğimli veya teras tüm çatıların bitkilendirilmesi söz konusu olabilir. Bitki örtüsü bulunan çatılarda kullanılacak olan su yalıtım malzemelerinin ya bitki köklerine dayanıklı olması veya dayanıklı olmayan örtülerin üzerlerine ilave olarak kök girişine karşı dirençli kök bariyeri kullanılması gereklidir.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 17

(1) Çatılarda su yalıtımı amaçlı kullanılacak malzemeler:

ç) Bitki örtüsü bulunan çatılarda kullanılacak olan su yalıtım malzemeleri, kullanılan bitki köklerine dayanıklı olmalı; kök bariyeri olarak kullanılacak malzemeler kök girişine karşı dirençli olmalıdır.

(2) Hafif metal çatılar gibi çatı hareketlerinin yoğun olduğu detaylarda taşıyıcı sentetik örtüler veya elastomerik polimer bitümlü örtüler kullanılır.

2.3. Çatılarda Kullanılan Su Yalıtım Malzemeleri

Tasarımı yapılan çatıların eğimi ve kullanım amacı dikkate alınarak karar verilen çatı detayına (türüne) göre çeşitli su yalıtım malzemelerinin kullanımı söz konusudur. Bu bölümde çatılarda kullanılabilecek malzemelerin standartlarına göre tanımlanan perfor-

mans kriterleri hakkında genel bilgi verilmiş olup, bu malzemelerin kullanılacağı çatı türüne göre performans kriterlerinin uygulama kural standartlarına göre sağlaması gereken şartlar üçüncü bölümde açıklanmıştır.

2.3.1. Polimer Bitümlü Örtüler

Çatılarda kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler; TS EN 13707 standardına göre üretilmiş olmalı, kullanılacağı çatı grubuna ve türüne göre TS 11758-2 uygulama kural standardında verilen asgari şartları sağlamalıdır. Uygulamalar, TS 11758-2’de tanımlanan esaslara uygun olacak şekilde gerçekleştirilmelidir.

Çatı eğiminin %5’e eşit veya daha az olması halinde, en az iki kat polimer bitümlü örtü kullanılarak su yalıtımı yapılmalıdır. Çatılarda su yalıtımı amacıyla ilk/ara kat ve son kat olarak kullanılabilen polimer bitümlü örtüler

iklim koşullarına bağlı olarak Çizelge 2 ve 3’de verilen asgari performans kriterleri sağlamalıdır.

Çatı eğiminin %5’den büyük ve yapının don bölgeleri dışında olması halinde, tek katlı en az 4 mm kalınlığında polimer bitümlü örtüler ile su yalıtımı uygulanabilir. Çatılarda su yalıtımı amacıyla tek kat olarak kullanılan polimer bitümlü örtüler iklim koşullarına bağlı olarak aşağıdaki çizelge 4’de verilen minimum performans kriterleri sağlamalıdır.

Özellik	Deney metodu / sınıflandırma	Birim	Değer veya ifade		
			Çok katlı uygulamalar		
			İlk kat veya ara kat		
			Grup 1	Grup 2	Grup3
Görsel kusurlar	EN 1850-1	-	Yoktur	Yoktur	Yoktur
Uzunluk	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Genişlik	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Düzlük	EN 1848-1	-	Geçti	Geçti	Geçti
		mm/10m	≤20	≤20	≤20
Alan başına kütle	EN 1849-1	kg/m²	MDV	MDV	MDV
Kalınlık	EN 1849-1	mm	MDV	MDV	MDV
	Kaplamasız		≥2	≥2	≥2
	Mineral kaplamalı		≥3,5	≥3,5	≥3,5
	Alüminyum kaplamalı		≥3	≥3	≥3
Su geçirimsizlik	EN 1928: 2000, Metot A veya B	-	Geçti	Geçti	Geçti
Düşük sıcaklıkta germeden sonra su geçirmezlik	EN 13897	%	MLV	MLV	MLV
Yangına tepki	EN 13501-1	-	E	E	E
Ek yerinin soyulma direnci	EN 12316-1	N/50 mm	-	-	-
Ek yeri kayma direnci	EN 12317-1	N/50 mm	-	-	-
Çekme özellikleri: azami çekme kuvveti	EN 12311-1	N/50 mm			
	Cam tülü		300/200	300/200	300/200
Taşıyıcı türüne göre	Cam dokuma		600/600	1000/1000	1000/1000
	Polyester keçe		600/400	800/600	800/600
Çekme özellikleri: uzama	EN 12311-1	%			
	Cam tülü		2%	2%	2%
	Cam dokuma		4%	4%	4%
	Polyester keçe		30%	30%	30%
Darbeye karşı direnç	EN 12691	mm	-	-	-
Statik yüklere karşı direnç (metot A)	EN 12730	kg	-	-	-
Yırtılmaya karşı dayanım (çivi ile)	EN 12310-1	N	MDV	MDV	MDV
Kök penetrasyonuna karşı direnç	EN 13948	-	-	-	-
Boyutsal kararlılık	EN 1107-1	%	-	-	-
Çevrimsel sıcaklık değişikliği altında şekil kararlılığı	EN 1108	mm	-	-	-
Düşük sıcaklıklarda esneklik	EN 1109	°C	-5	-10	-20
Yükseltilmiş sıcaklıklarda akma direnci	EN 1110	°C	+110	+120	+100
Uzun süre yüksek sıcaklıklara maruz bırakarak yapay yaşlandırma	EN 1296	Bkz EN 1109 veya EN 1110	-	-	-
Uzun süre UV ışınlımı, yüksek sıcaklık ve suya maruz bırakarak yapay yaşlandırma	EN 1297	Bkz EN 1850-1	-	-	-
Granüllerin yapışması	EN 12039	%	MDV	MDV	MDV
Su buharı geçiş özellikleri	EN 1931	-	μ = MDV veya 20000	μ = MDV veya 20000	μ = MDV veya 20000

Çizelge 2: Çok katlı uygulamalar-Çatılarda kullanılan ilk/ara kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.

Özellik	Deney metodu / sınıflandırma	Birim	Değer veya ifade		
			Çok katlı uygulamalar		
			Son kat		
			Tip 1	Tip 2	Tip 3
Görsel kusurlar	EN 1850-1	-	Yoktur	Yoktur	Yoktur
Uzunluk	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Genişlik	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Düzlük	EN 1848-1	-	Geçti	Geçti	Geçti
		mm/10m	≤20	≤20	≤20
Alan başına kütle	EN 1849-1	kg/m²	MDV	MDV	MDV
Kalınlık	EN 1849-1	mm	MDV	MDV	MDV
Yüzey kaplaması cinsi Tolerans: ±0,2mm	Kaplamasız		≥3	≥3	≥3
	Mineral kaplamalı		≥3,5	≥3,5	≥3,5
	Alüminyum kaplamalı		≥3	≥3	≥3
Su geçirimsizlik	EN 1928: 2000, Metot A veya B	-	Geçti	Geçti	Geçti
Düşük sıcaklıkta germeden sonra su geçirmezlik	EN 13897	%	MLV	MLV	MLV
Yangına tepki	EN 13501-1	-	E	E	E
Ek yerinin soyulma direnci	EN 12316-1	N/50 mm	-	-	-
Ek yeri kayma direnci	EN 12317-1	N/50 mm	-	-	-
Çekme özellikleri: azami çekme kuvveti	EN 12311-1	N/50 mm			
	Cam tülü		x	x	x
Taşıyıcı türüne göre	Cam dokuma		600/600	1000/1000	1000/1000
	Polyester keçe		600/400	800/600	800/600
Çekme özellikleri: uzama Taşıyıcı türüne göre	EN 12311-1	%			
	Cam tülü		x	x	x
	Cam dokuma		4%	4%	4%
	Polyester keçe		30%	30%	30%
Darbeye karşı direnç	EN 12691	mm	-	-	-
Statik yüklere karşı direnç (metot A)	EN 12730	kg	-	-	-
Yırtılmaya karşı dayanım (çivi ile)	EN 12310-1	N	MDV	MDV	MDV
Kök penetrasyonuna karşı direnç	EN 13948	-	Geçti	Geçti	Geçti
Boyutsal kararlılık	EN 1107-1	%	0,60%	0,60%	0,60%
Çevrimsel sıcaklık değişikliği altında şekil kararlılığı	EN 1108	mm	MLV	MLV	MLV
Düşük sıcaklıklarda esneklik	EN 1109	°C	-5	-10	-20
Yükseltilmiş sıcaklıklarda akma direnci	EN 1110	°C	+110	+120	+100
Uzun süre yüksek sıcaklıklara maruz bırakarak yapay yaşlandırma	EN 1296	Bkz EN 1109 veya EN 1110	MDV	MDV	MDV
Uzun süre UV ışıınımı, yüksek sıcaklık ve suya maruz bırakarak yapay yaşlandırma	EN 1297	Bkz EN 1850-1	Geçti	Geçti	Geçti
Granüllerin yapışması	EN 12039	%	MDV	MDV	MDV
Su buharı geçiş özellikleri	EN 1931	-	μ = MDV veya 20000	μ = MDV veya 20000	μ = MDV veya 20000

Çizelge 3: Çok katlı uygulamalar- Çatılarda kullanılan son kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.

Özellik	Deney metodu / sınıflandırma	Birim	Değer veya ifade		
			Tek katlı uygulamalar		
			Grup 1	Grup 2	Grup 3
Görsel kusurlar	EN 1850-1	-	Yoktur	Yoktur	Yoktur
Uzunluk	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Genişlik	EN 1848-1	m	MLV	MLV	MLV
Düzlük	EN 1848-1	-	Geçti	Geçti	Geçti
		mm/10m	≤20	≤20	≤20
Alan başına kütle	EN 1849-1	kg/m ²	MDV	MDV	MDV
Kalınlık Yüzey kaplaması cinsi Tolerans: ±0,2mm	EN 1849-1	mm			
	Kaplama­sız		≥4	≥4	≥4
	Mineral kaplamalı		≥4,5	≥4,5	≥4,5
	Alüminyum kaplamalı		≥4	≥4	≥4
Su geçirimsizlik	EN 1928: 2000, Metot A veya B	-	Geçti	Geçti	Geçti
Düşük sıcaklıkta germeden sonra su geçirmezlik	EN 13897	%	MLV	MLV	MLV
Yangına tepki	EN 13501-1	-	E	E	E
Ek yerinin soyulma direnci	EN 12316-1	N/50 mm	MDV	MDV	MDV
Ek yeri kayma direnci	EN 12317-1	N/50 mm	MDV	MDV	MDV
Çekme özellikleri: azami çekme kuvveti Taşıyıcı türüne göre	EN 12311-1	N/50 mm			
	Cam tülü		x	x	x
	Cam dokuma		600/600	1000/1000	1000/1000
	Polyester keçe		600/400	800/600	800/600
Çekme özellikleri: uzama Taşıyıcı türüne göre	EN 12311-1	%			
	Cam tülü		x	x	x
	Cam dokuma		4%	4%	4%
	Polyester keçe		30%	30%	30%
Darbeye karşı direnç	EN 12691	mm	MLV	MLV	MLV
Düşük sıcaklıklarda esneklik	EN 1109	°C	-5	-10	-20
Statik yüklere karşı direnç (metot A)	EN 12730	kg	MLV	MLV	MLV

Çizelge 4: Tek katlı uygulamalar - Çatılarda kullanılan son kat bitümlü örtüler için asgari performans değerleri.

2.3.2 Plastik/Kauçuk Esaslı Sentetik Örtüler

Çatılarda kullanılacak olan plastik/kauçuk esaslı örtüler TS EN 13956 standardına göre üretilmiş olmalı, kullanılacağı çatı grubuna ve türüne TS 13658 uygulama kural standardında verilen asgari şartları sağlamalıdır. Uygulamalar, TS 13658'de tanımlanan esaslara uygun olacak şekilde gerçekleştirilmelidir.

Çatılarda su yalıtımı amacıyla tek kat olarak kullanılan plastik kauçuk esaslı örtüler iklim koşullarına bağlı olarak aşağıdaki çizelgelerde verilen asgari performans kriterleri sağlamalıdır (Çizelge 5, 6 ve 7).

Özellik	Deney Metodu	Birim	Ürün Tipleri				
			Takviyesiz, kendinden yapışkanlı olan veya olmayan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri				
			EVA	PVC	TPE	EPDM	IIR
Görünür kusurlar	EN 1850-2	-	Görsel kusur olmamalı.				
Uzunluk	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV	MDV	MDV
Genişlik	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV	MDV	MDV
Düzgünlük	EN 1848-2	mm	≤50	≤50	≤50	≤50	≤50
Gönyeden sapma	EN 1848-2	mm/m	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10
Birim alan kütlesi	EN 1849-2	kg/m ²	MDV	MDV	MDV	MDV	MDV
Kalınlık	EN 1849-2	mm	≥1,2	≥1,2	≥1,2	≥1,1	≥1,2
Su geçirmezliği	EN 1928 metot B	-	Geçmeli				
Dıştan yangın etkisine karşı davranışı	ENV 1187	-	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}
Yangına karşı tepki - Tutuşabilirlik	EN 13501-1	-	E	E	E	E	E
Yırtılmaya kaşı direnç	EN 13583	m/s	MLV	MLV	MLV	MLV	MLV
Ek yerinden ayrılmaya karşı direnç	EN 12316-2	N/50mm	MLV	MLV	MLV	≥50	≥50
Ek yeri kayma mukavemetinin tayini	EN 12317-2	N/50mm	Ek yeri dışından yırtılma			≥175	≥175
Su buharı geçirgenliği	EN 1931	-	MDV	MDV	MDV	MDV	MDV
Çekme mukavemeti	EN 12311-2	N/mm ²	≥12	≥12	≥5	≥4	≥4
Kopma uzaması	EN 12311-2	%	≥250	≥250	≥300	≥250	≥250
Darbe dayanımı	EN 12691	mm	≥300	≥300	≥300	MLV	MLV
Statik yüklere mukavemet	EN 12730	kg	MLV	MLV	MLV	MLV	MLV
Yırtılma dayanımı	EN 12310-2	N	MLV	MLV	MLV	≥50	≥50
Bitki köklerine dayanım	EN 13948	-	Geçmeli (Sadece bahçe ve/veya yeşil çatılar için)				
Boyutsal kararlılık	EN 1107-2	%	≤2,0	≤2,0	≤2,0	≤1,0	≤1,0
Düşük sıcaklıkta katlanabilirlik	EN 495-5	°C	≤ - 20	≤ - 20	≤ - 20	≤ - 25	≤ - 25
Uzun süreli suni yaşlandırma	EN 1297	-	MDV	MDV	MDV	MDV	MDV
Ozon dayanımı	EN 1844	-	uygulanmaz			bozulma yok	

Çizelge 5: Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri Takviyesiz ürünler.

2.3.3. Sürme veya Püskürtme Esaslı Ürünler

Çatılarda kullanılacak olan sürme esaslı su yalıtım malzemeleri ile ilgili doğrudan uyumlaştırılmış bir standart bulunmamaktadır. Buna karşılık ülkemizde zorunlu olmamakla birlikte çatılarda su yalıtımı amacıyla kullanılan sürme su yalıtım sistemlerine yönelik

Avrupa Teknik Değerlendirme kılavuzu (ETAG 005)'e göre belgelendirilmiş ürünler bulunmaktadır. Çatılarda kullanılan sürme esaslı malzemeler için detayın gereksinimleri ve uygulamaya dair üreticilerin tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.

Özellik	Deney Metodu	Birim	Ürün Tipleri		
			Takviyeli, kendinden yapışkanlı olan veya olmayan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri		
			ECB	FPO/TPO	PVC
Görünür kusurlar	EN 1850-2	-	Görsel kusur olmamalı.		
Uzunluk	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV
Genişlik	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV
Düzgünlük	EN 1848-2	mm	<50	<50	<50
Gönyeden sapma	EN 1848-2	mm/m	<10	<10	<10
Birim alan kütlesi	EN 1849-2	kg/m ²	MDV	MDV	MDV
Kalınlık	EN 1849-2	mm	≥2,0	≥1,2	≥1,2
Su geçirmezliği	EN 1928 metot B	-	Geçmeli		
Dıştan yangın etkisine karşı davranışı	ENV 1187	-	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}
Yangına karşı tepki - Tutuşabilirlik	EN 13501-1	-	E	E	E
Yırtılmaya kaşı direnç	EN 13583	m/s	MLV	MLV	MLV
Ek yerinden ayrılmaya karşı direnç	EN 12316-2	N/50mm	MLV	MLV	MLV
Ek yeri kayma mukavemetinin tayini	EN 12317-2	N/50mm	Ek yeri dışından yırtılma		
Su buharı geçirgenliği	EN 1931	-	MDV	MDV	MDV
Çekme mukavemeti	EN 12311-2	N/mm ²	≥4	≥5	≥8
Kopma uzaması	EN 12311-2	%	≥400	≥150	≥150
Darbe dayanımı	EN 12691	mm	≥300	≥300	≥300
Statik yüklere mukavemet	EN 12730	kg	MLV	MLV	MLV
Yırtılma dayanımı	EN 12310-2	N	MLV	MLV	MLV
Bitki köklerine dayanım	EN 13948	-	Geçmeli (Sadece bahçe ve/veya yeşil çatılar için)		
Boyutsal kararlılık	EN 1107-2	%	≤1,0	≤1,0	≤0,5
Düşük sıcaklıkta katlanabilirlik	EN 495-5	°C	≤ - 20	≤ - 20	≤ - 20
Uzun süreli suni yaşlandırma	EN 1297	-	MDV	MDV	MDV
Ozon dayanımı	EN 1844	-	Yok	yok	yok

Çizelge 6: Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri Takviyeli ürünler.

2.3.4. Çatı Kaplamalarının Altında Kullanılan Su Yalıtım Örtüleri

Kiremit, shingle vb. çatı kaplamalarının altında su yalıtımı amacıyla kullanılacak olan polimer bitümlü veya plastik kauçuk esaslı su yalıtım örtüler TS EN

13859-1 standardına göre üretilmiş olmalı, ürün seçimi ve uygulamaya dair detayın gereksinimleri ile üreticilerin tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.

Özellik	Deney Metodu	Birim	Ürün Tipleri			
			Kendinden yapışkanlı olan veya olmayan alt yüzeyi keçeli, plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri			
			EVA, FPO/TPO, PE-C, PVC, TPE	ECB	PIB	EPDM
Görünür kusurlar	EN 1850-2	-	Görsel kusur olmamalı.			
Uzunluk	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV	MDV
Genişlik	EN 1848-2	m	MDV	MDV	MDV	MDV
Düzgünlük	EN 1848-2	mm	<50	<50	<50	<50
Gönyeden sapma	EN 1848-2	mm/m	<10	<10	<10	<10
Birim alan kütlesi	EN 1849-2	kg/m ²	MDV	MDV	MDV	MDV
Kalınlık	EN 1849-2	mm	≥1,2	≥2,0	≥1,5	≥1,1
Su geçirmezliği	EN 1928 metot B	-	Geçmeli	Geçmeli	Geçmeli	Geçmeli
Dıştan yangın etkisine karşı davranışı	ENV 1187	-	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}	B _{roof}
Yangına karşı tepki - Tutuşabilirlik	EN 13501-1	-	E	E	E	E
Yırtılmaya kaşı direnç	EN 13583	m/s	MLV	MLV	MLV	MLV
Ek yerinden ayrılmaya karşı direnç	EN 12316-2	N/50mm	MLV	MLV	MLV	≥50
Yapışık bağlantıların (ek yeri) kayma mukavemetinin tayini	EN 12317-2	N/50mm	Ek yeri dışından yırtılma		≥150	≥175
Su buharı geçirgenliği	EN 1931	-	MDV	MDV	MDV	MDV
Çekme mukavemeti	EN 12311-2	N/mm ²	≥500	≥500	≥400	≥500
Kopma uzaması	EN 12311-2	%	≥2,0	≥2,0	≥2,0	≥2,0
Darbe dayanımı	EN 12691	mm	≥300	≥300	≥300	MLV
Statik yüklere mukavemet	EN 12730	kg	MLV	MLV	MLV	MLV
Yırtılma dayanımı	EN 12310-2	N	MLV	MLV	MLV	≥25
Bitki köklerine dayanım	EN 13948	-	Geçmeli (Sadece bahçe ve/veya yeşil çatılar için)			
Boyutsal kararlılık	EN 1107-2	%	≤1,0	≤1,0	≤1,0	≤1,0
Düşük sıcaklıkta katlanabilirlik	EN 495-5	°C	≤ - 20	≤ - 20	≤ - 20	≤ - 20
Uzun süreli suni yaşlandırma (UV ışıması, yüksek sıcaklık ve su)	EN 1297	-	MDV	MDV	MDV	MDV
Ozon dayanımı	EN 1844	-	-	-	-	Çatlak yok
Bitüme maruz kalma	EN 1548	-	Metot B			

Çizelge 7: Çatılarda kullanılan plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri için asgari performans değerleri
Alt yüzeyi keçeli ürünler.

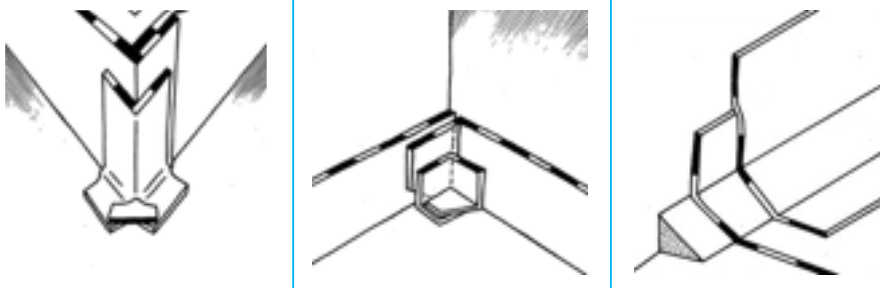
3.1. Yüzey Hazırlığı

Hangi su yalıtım malzemesi kullanılırsa kullanılsın genel olarak aşağıdaki hazırlık işlemleri yapılmalıdır. Bitümlü Örtüler ve Sürme malzemelere özel hazırlık işlemleri ilgili başlıklarda yer almaktadır.

- Su yalıtımı uygulanacak olan yüzeyler düzgün, pürüzsüz, sağlam, kuru, tercihen ahşap mala perdahlı olmalı, su yalıtımına zarar verebilecek girinti ve çıkıntılardan, kirlerden ve yüzeyden çıkan donatı filiz başları ya da çirozlar vb. kalıntılardan temizlenmiş olmalıdır. Uygulama yapılacak yüzey-

lerde varsa kırık, boşluk, çökme ve çatlaklar uygun yapısal tamir harçları kullanılarak tamir edilmelidir.

- +5°C altındaki sıcaklıklarda ve yağışlı havalarda gerekli önlemler alınmadan uygulama yapılmamalıdır.
- Tüm düşey ve yatay elemanların birleşim arakesitleri ve düşey elemanların yön değiştirdiği ara kesitlerinde örtülerin daha yumuşak dönüş yapmalarının sağlanması için 45° eğimli 4 cm x 4 cm genişlikte pahlar yapılmalıdır (Şekil 3).



Şekil 3: Köşe birleşimlerinde yapılan uygulamalar

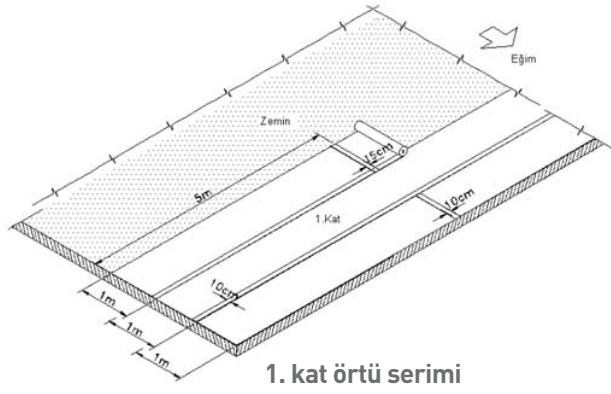
3.1.1. Bitümlü Örtüler İçin Yüzey Hazırlığı Uygulamaları

Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalarda; üreticinin tavsiyesi doğrultusunda betonarme yüzeylere uygulama öncesi, 0,400 kg/m² sarfiyatla, TS 103 veya TS 113'e uygun soğuk uygulamalı bitüm esaslı astar uygulanıp 24 saat süreyle kurumaya bırakılır. Beton yüzeylerde emülsiyon astarlar uygulanırken metal yüzeylerde ise solvent bazlı astarlar uygulanmalıdır (Şekil 4).

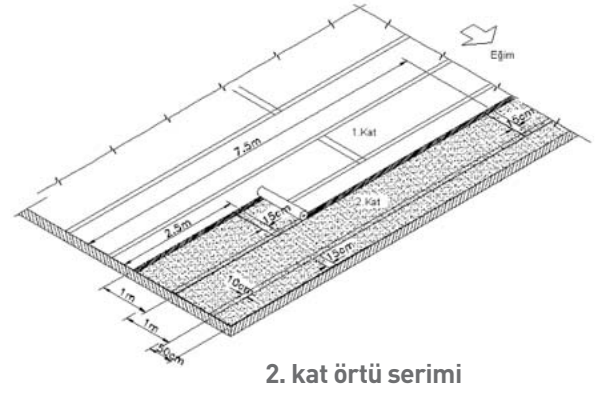
Çatılarda yapılacak uygulamalarda örtüler, eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik olarak serilmelidirler. Birinci kat örtülerin enlemesine olan ek yerleri, şaşırtmalı olacak şekilde tüm örtüler aynı yönde açılmalıdır. Üste gelecek olan ikinci kat örtüler ise, birinci kat örtünün boyuna ve enine ek yerleri ortalanacak şekilde açılmalıdır (Şekil 5).



Şekil 4: Betonarme yüzeylerin bitüm ile astarlanması



1. kat örtü serimi



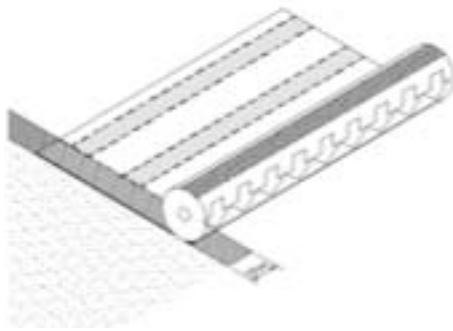
2. kat örtü serimi

Şekil 5: Bitümlü örtü serim kuralları

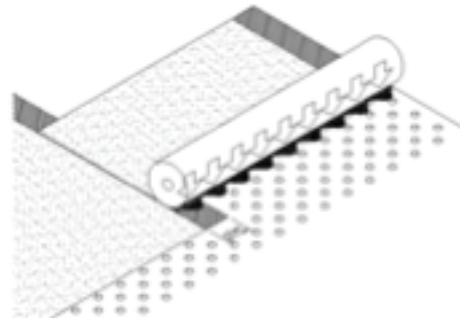
Çatı ve temel uygulamalarında üste gelen ikinci kat örtü tam yapıştırma yöntemi ile birinci kat örtülerin ek yerlerini ortalayacak şekilde yapıştırılmalıdır. Yalıtım malzemesi örtüsünün enine bindirmeleri en az 10 cm, boyuna bindirmeleri ise, en az 15 cm olmalıdır. Ek yerindeki mineral kaplı yüzey şalümo alevi ile ısıtılıp, mineral üstüne mala sürülerek minerallerin bitüm içerisine gömülmesi sağlandıktan sonra ek yeri yapıştırması yapılmalıdır. Mevcut bitümlü örtü üstüne uygulama yapılacaksa örtü yüzeyindeki hava kabarcıklarının açılıp içinin kurutulması ve karbonize olmuş yüzeyin temizlenmesi gerekir.

Bitümlü örtüler noktasal, şeritsel ve tam olmak üzere 3 şekilde yapıştırılabilirler. Yapıştırmanın

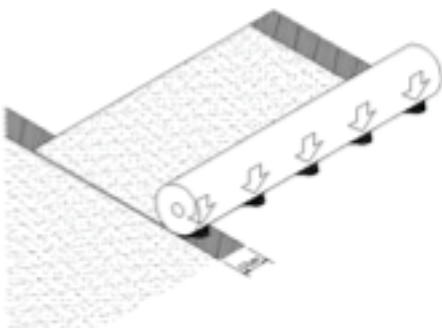
hangi yöntem ile yapılacağı uygulamanın yapılacağı alanın altında yer alan hacimde ki buhar yükü ile ilişkilidir. Buhar yükünün fazla olduğu yapıların çatısında buharın çatı yüzeyine mümkün olduğunca eşit olarak yayılmasını sağlamak amacı ile şeritsel ve noktasal yapıştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Yalıtım malzemesi şerit halinde veya bölgesel yapıştırmada, yapıştırılan yüzeyler arasındaki mesafeler yaklaşık olarak 5 - 10 cm arasında olmalıdır. Şerit halinde yapıştırma yapılan örtülerin, diğer örtüler ile enine ve boyuna istikametlerdeki ek yerlerinde tam yapıştırma yapılmalıdır (Şekil 6).



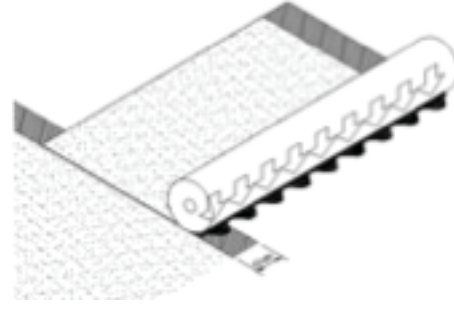
Şeritsel yapıştırma



Noktasal yapıştırma



Şeritsel yapıştırma



Tam yapıştırma

Şekil 6: Yalıtım malzemesinin tekniğine uygun olarak yapıştırılması

3.1.2. Sürme Malzemeler İçin Yüzey Hazırlığı Uygulamaları

Su yalıtım malzemesinin yüzeye aderansını zayıflatacak her türlü katman (yağ, mazot, beton kaymağı vb.), perdah, çiçeklenme, film oluşturan kür malzemesi, yüzey sertleştirici, pas, deterjan kalıp ayırıcı gibi uyumsuz malzemeler mekanik yolla (ispatula, tel fırça, jet taşı, yüzeye uygun pürüzlendirme makinaları vb. ile) yüzeyden kaldırılmalıdır. Varsa parlak yüzeyler pürüzlendirilmelidir. Pürüzlendirme sırasında çıkacak toz, vakumlu süpürgeyle alınacak veya basınçlı su ile tüm yüzey temizlenmelidir.

Yapıların dikey ve yatay birleşim yerlerinde duvar-duvar, duvar döşeme birleşimlerinde ve tüm 90 derece dönüşlerde, rötre yapmayan, yapısal tamir

harçları ile yapılan en az 4x4 cm'lik pah üzerinde veya elastik termoplastik elastomer esaslı, polyester file taşıyıcılı veya polyester keçe taşıyıcılı poliüretan malzemeden üretilmiş pah bantları ile birlikte kullanılmalıdır.

Poliürea/Poliüretan esaslı malzemeler ile yapılacak uygulamalarda betondaki nem oranı % 4'den az olmalıdır. %4 ile %8 arasında olması halinde nem bariyeri oluşturan özel astarlar kullanılmalıdır. % 8 den daha fazla nem olan yüzeylerde uygulama yapılamaz. Tuz kusması gözlenen alanlarda gerekli işlemler yapılmadan uygulamaya geçilmemelidir.

Binalarda Su Yalıtım Yönetmeliği Madde 7

(1) Su yalıtımı uygulanacak yüzeylerde öncelikle temizlik ve gerekli tamir işlemleri yapılır.

Bu amaçla;

a) Uygulama yapılacak yüzeyler, su yalıtım malzemesinin aderansını azaltabilecek toz, gevşek dolgular, çıkıntılar, boya, kalıp yağı, gres, çiçeklenme, betondaki ayrışmaya bağlı bozukluklar ve benzeri unsurlardan arındırılacak ve basınçlı su, mekanik yöntem (spatula, tel fırça, jet taşı ve benzeri), ıslak kumlama, özel temizlik malzemeleri ve benzeri uygun yöntemler kullanılarak su yalıtımına hazır hâle getirilir.

b) Beton yüzeyinde kullanılan kür malzemesinin, üzerine uygulanacak su yalıtım malzemesinin aderansını olumsuz etkilemesinin söz konusu olduğu durumda, kür malzemesi uygun yüzey temizlik yöntemiyle yüzeyden arındırılır.

c) Yüzeylerdeki delik ve boşluklar ile yapısal olmayan çatlaklar TS EN 1504-3 standardına uygun tamir harcı ile tamir edilir.

ç) Taşıyıcı olmayan yapı elemanlarına yapılacak su yalıtımı uygulamalarına alt zemin oluşturma amacıyla, alt zemin yapısı ile uyumlu, TS EN 998-1 standardına uygun sınıfta sıva veya TS EN 1504-3 standardına uygun tamir harcı uygulanır.

d) Uygulama yüzeyinin kesintiye uğradığı dilatasyonlarda, iç ve dış köşelerde, su yalıtım sisteminin su geçirimsizliğini sürdürecektir ve yalıtım malzemesinin sürekliliğini sağlayacak şekilde önlem alınır.

(2) Malzemenin zemine yeterince tutunmasına engel olacak nitelikteki yüzeyler, mümkünse mekanik yöntemlerle pürüzlendirilecek, değilse seçilen malzemeye uygun yapışma sağlayıcı astar uygulanır.

3.2. Teras Çatılarda Su Yalıtımı

Teras çatılar; "geleneksel teras çatılar" ve "ters teras çatılar" olmak iki farklı şekilde tasarlanabilirler. Betonarmeden teşkil edilmiş geleneksel ve ters teras çatılar, kullanım amacı doğrultusunda üzeri gezilen, gezilmeyen veya bitkilendirilmiş olarak uygulanabilmektedir. Bu detaylarda sadece yalıtım malzemeleri-

nin üzerine yapılacak olan uygulamalar bazı farklılıklar göstermektedir. Hafif metal çatılarda ise sadece üzeri gezilmeyen geleneksel teras çatı çözümleri uygulanabilmektedir.

Sürme veya püskürtme su yalıtım malzemeleri ile yapılan uygulamalarda, ürünlerin muhteviyatlarına bağlı olarak bazı farklılıklar bulunmaktadır. Su yalıtım katmanının uygulanmasından sonraki uygulama adımları;

üzeri gezilmeyen, üzeri gezilen ve bitkilendirilmiş çatılar için diğer ürünler ile yapılan uygulamalara çok büyük oranda benzemektedir.

3.2.1. Geleneksel Teras Çatı Uygulamaları

Geleneksel teras çatı çözümleri; betonarme ve hafif metal çatılarda tercih edilebilir. Betonarme çatılarda; “üzeri gezilen”, “üzeri gezilmeyen” ve “bitkilendirilmiş çatı” detay çözümleri yer alırken hafif metal çatılarda ise “üzeri gezilmeyen” çözümler uygulanmaktadır. Bu

sebeple genel prensipler aynı olmakla birlikte hafif metal çatılarda yapılan uygulamalar ile betonarme çatılarda yapılan uygulamalar arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır.

3.2.1.a Betonarme Çatılarda Geleneksel Teras Çatı Çözümleri

3.2.1.a.1 Bitümlü Örtüler ile yapılan uygulamalar:

- Yüzey hazırlığı işlemleri çerçevesinde eğim betonu üzerine uygulanan astar kuruduktan sonra buhar kesici katman (örneğin; cam tülü taşıyıcı polimer bitümlü örtü) uygulama yüzeyine şeritsel veya noktasal olarak uygulama yüzeyine yapıştırılır. Buhar kesicinin ek yerleri tam yapıştırma tekniği kullanılarak birbirlerine yapıştırılır. Buhar kesici olarak bitümlü örtülerden farklı malzemelerin kullanılması durumunda uygulama enine ve boyuna 5-10cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılarak yapılır.

- Buhar kesici katman üzerine, ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir. Isı yalıtım malzemesi, su yalıtım malzemesinin yapıştırma sıcaklığına dayanıklı ve rijit ise (Taşyünü vb.) su yalıtım malzemesi doğrudan ısı yalıtım malzemesi üzerine uygulanır. Aksi durumda eğim betonu dökülmeli yalıtım katmanı üzerine ve su

yalıtım malzemesi eğim betonun üzerine uygulanmalıdır. Yüksek kalınlıklardaki ısı yalıtım malzemeleri ile yapılan uygulamalarda levhaların birleşim yerlerindeki açıklıklar dolayısıyla meydana gelebilecek ısı köprülerini önlemek için; ya ısı yalıtım levhalarının iki kat halinde şaşırtmalı olarak uygulanmalı yada binili (lambda zıvanalı) ısı yalıtım malzemeleri tercih edilmelidir.

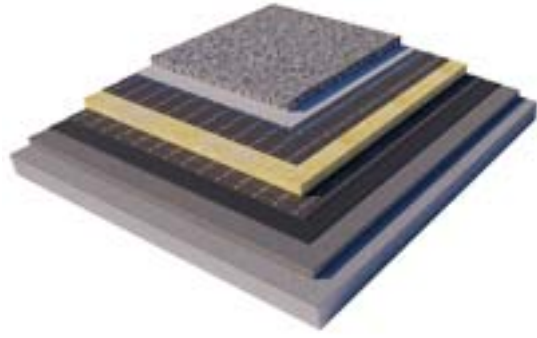
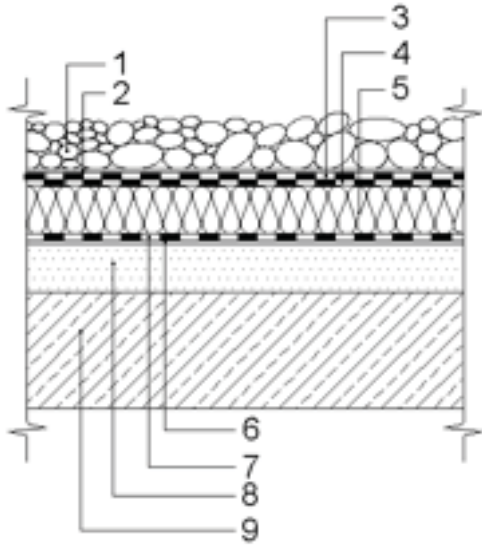
- Çatılarda yapılan uygulamalarda polimer bitümlü örtüler en az 3 mm kalınlıkta olmalı ve en az iki kat olarak uygulanmalıdır. Birinci kat örtüler, boyuna en az 15 cm ve enine ise en az 10 cm bindirilecek şekilde eğime dik yönde açılarak, detayın gereksinimlerine bağlı olarak noktasal, şeritsel veya tam yapıştırma yöntemi ile şaloma ile yapıştırılır.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; “üzeri gezilmeyen”, “üzeri gezilen” ve “bitkilendirilmiş” geleneksel teras çatılar için farklılıklar içerir.

“Üzeri gezilmeyen geleneksel betonarme teras çatı” detaylarında;

- Birinci kat örtülerin, enlemesine olan ek yerleri şaşırtmalı olarak tüm yüzeye uygulandıktan sonra kullanıcının tercihinine bağlı olarak birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde ikinci kat arduaz taşı kaplı örtünün tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılmasıyla uygulama tamamlanır. Son kat örtünün arduaz taşı kaplı tercih edilmemesi durumunda alternatif olarak birinci kat örtülerin

enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde ikinci kat örtü tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırıldıktan sonra iki kat olarak uygulanan örtülerin üzerine en az 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve ayırıcı tabaka üzerine 4 cm kalınlığında çakıl serilerek üzeri gezilmeyen geleneksel teras çatı uygulaması tamamlanabilir (Şekil 7).



- | | |
|--|---|
| 1- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32) | 5- Isı yalıtım malzemesi |
| 2- Filtre katmanı | 6- Astar |
| 3- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 7- Buhar kesici -TS EN 13790 veya TS EN 3707'ye uygun polimer bitümlü örtü ¹ |
| 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 8- Eğim betonu |
| | 9- Betonarme döşeme |

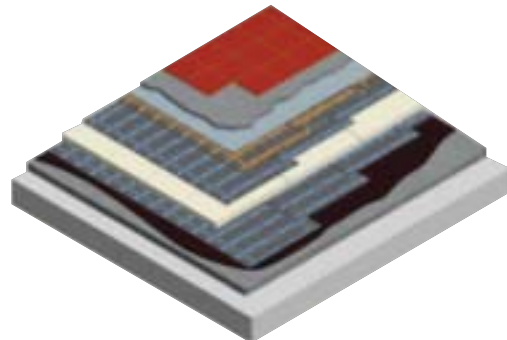
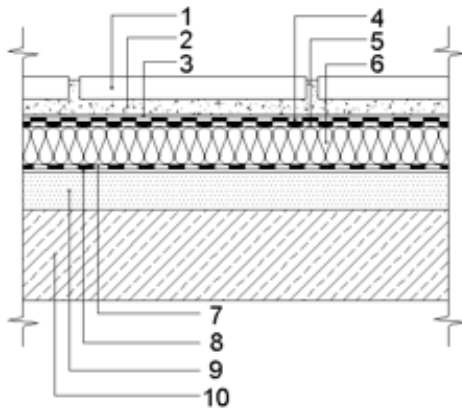
Not 1- Buhar kesici katman olarak TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda, buhar difüzyonunun tahkikine yönelik olarak yapılan hesaplamalarda; üreticinin aksi yönde bir beyanı yoksa μ değeri 20000 alınır. Buhar kesici olarak TS EN 13970'e uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda ise hesaplamalar üreticinin beyan ettiği μ değeri esas alınarak yapılır.

Şekil 7: Üzerinde gezilmeyen çakıl bitişli geleneksel teras çatı detayı

“Üzeri gezilen geleneksel betonarme teras çatı” detaylarında ise;

- Birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde ikinci kat örtü tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırıldıktan sonra iki kat olarak uygulanan örtülerin üzerine en az 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve ayırıcı tabaka

üzerine şap uygulanıp karo kaplayarak veya uygun ölçülerde anolu uygulamayla takozların üzerine döşeme kaplamaları yerleştirilerek üzeri gezilen geleneksel teras çatı detayı tamamlanır (Şekil 8,9).

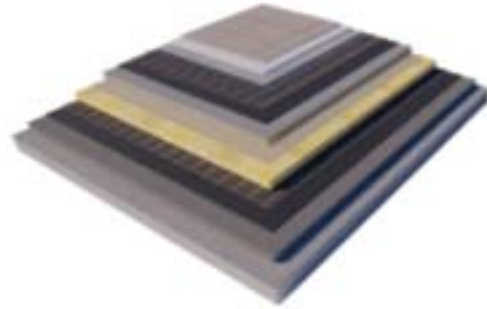
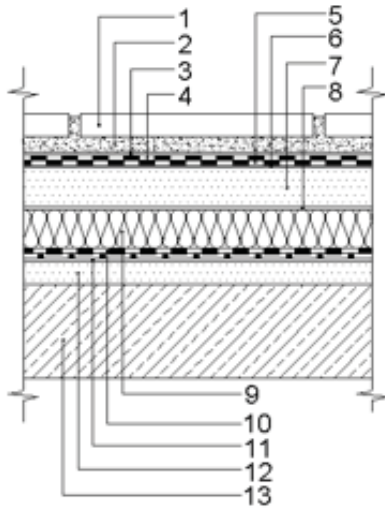


- | | |
|--|---|
| 1- Kaplama tabakası | 6- Isı yalıtım malzemesi |
| 2- Harç | 7- Buhar kesici -TS EN 13790 veya TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtü 1,2 |
| 3- Ayırıcı tabaka | 8- Astar |
| 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 9- Eğim betonu |
| 5- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 10- Betonarme döşeme |

Not 1- Buhar kesici katman olarak TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda, buhar difüzyonunun tahkikine yönelik olarak yapılan hesaplamalarda; üreticinin aksi yönde bir beyanı yoksa μ değeri 20000 alınır. Buhar kesici olarak TS EN 13790'e uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda ise hesaplamalar üreticinin beyan ettiği μ değeri esas alınarak yapılır.

Not 2- Polimer bitümlü örtüler kullanılarak oluşturulan buhar kesici katman uygulama yüzeyine astar sürülmesinin ardından şeritsel veya noktasal yapıştırma metodu ile uygulanır.

Şekil 8: Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı – Taşyünü örneği



- | | |
|--|--|
| 1- Kaplama tabakası | 7- Eğim betonu |
| 2- Harç | 8- Polietilen folyo |
| 3- Ayırıcı tabaka | 9- Isı yalıtım malzemesi |
| 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 10- Buhar kesici -TS EN 13790 veya TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtü |
| 5- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 11- Astar |
| 6- Astar | 12- Tesviye şapı (gerektiğinde) |
| | 13- Betonarme döşeme |

Şekil 9: Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı – EPS veya XPS örneği

“Bitkilendirilmiş geleneksel teras çatı” detaylarında;

- Kullanılacak su yalıtım örtüsünün ilave olarak bitki köklerine dayanıklı olması veya bitki köklerine dayanıksız bir ürün kullanılacaksa su yalıtımının üzerine LDPE esaslı kök tutucu örtü serbest olarak serilmesi gereklidir. Bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüsünün veya kök tutucu örtülerin üzerine en az 300

gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve ayırıcı tabaka üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine detay uygun filtre katmanı serilir kullanılacak bitkiye uygun şart ve ölçülerde toprağı yerleştirilerek uygulama tamamlanır.

3.2.1.a.2 Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:

- Eğim betonu üzerine buhar kesici katman (örneğin; polietilen folyo) serilir, enine ve boyuna 5-10cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılır. Buhar kesici katman üzerine, ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir ve üzerine en az 300 gr/m² birim alan kütlesine sahip geotekstil polyester keçe ayırıcı tabakalar serilir.

- Çatılarda kullanılacak olan plastik/kauçuk esaslı örtüler tek kat olarak enine ve boyuna en az 8 cm bindirilecek şekilde eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik

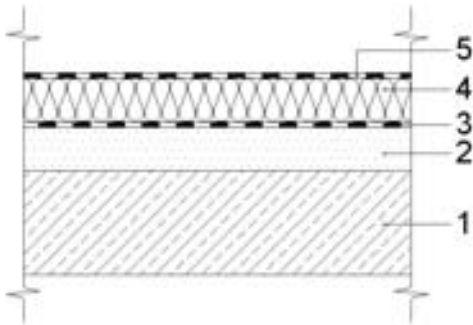
olarak açılır. Örtülerin enlemesine olan ek yerleri şaşırtılarak olacak şekilde TS 13658’de verilen ürün cinsi ve yapıştırma tekniğine uygun asgari kaynak/dikiş genişlikleri dikkate alınarak, sıcak hava üflemleri kaynak, sıcak kama kaynak, çift tarafı yapışkanlı bantlarla yapılan ek yeri kaynağı veya vulkanizasyon yöntemi ile birleştirilir.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; üzeri gezilmeyen ve üzeri gezilen geleneksel teras çatılar için farklılıklar içerir.

“Üzeri gezilmeyen geleneksel betonarme teras çatı” detaylarında,

- Güneşin ultra viole ışınlarına karşı dayanıklı bir su yalıtım malzemesi kullanılmışsa uygulama tamamlanmış olur. Detayda kullanılan su yalıtım örtüsü güneşin ultra viole ışınlarına karşı dayanıklı değilse ilave olarak su yalıtım örtüsünün üzerine en az 300

gr/m² birim alan kütlesine sahip geotekstil polyester keçe ayırıcı tabaka serilir. Ayırıcı tabakanın üzerine en az 4cm kalınlıkta çakıl serilmesinin ardından uygulama tamamlanır (Şekil 10).



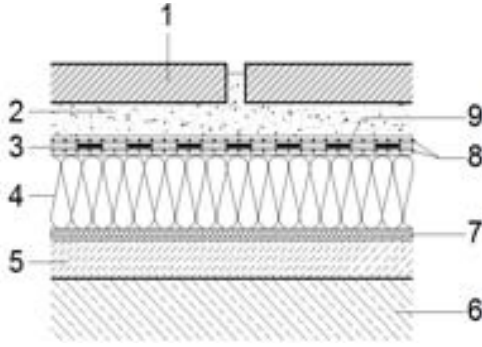
- 1- Statik betonu
- 2- Eğim betonu
- 3- Buhar kesici
- 4- Isı yalıtım levhası
- 5- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN13956’ya uygun)

Şekil 10: Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile üzerinde gezilmeyen geleneksel teras çatı detayı – Taşyünü örneği

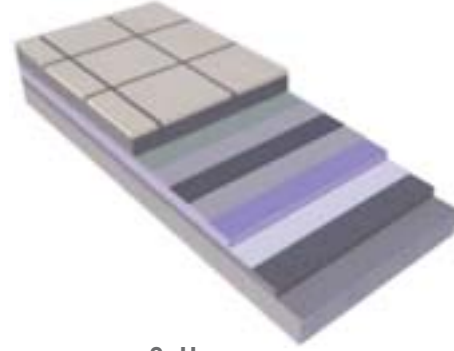
“Üzeri gezilen geleneksel betonarme teras çatı” detaylarında;

- Su yalıtım örtüsünün üzerine en az 300 gr/m² birim alan kütlesine sahip geotekstil polyester keçe ayırıcı tabakalar serilir ve kullanıcının tercihine bağlı olarak en az 250 mikron kalınlığında polietilen folyo seril-

mesinin ardından şap uygulanıp karo kaplanarak veya uygun ölçülerde anolu ve anolar arası 2 mm derzli yüzey kaplaması yaparak uygulama tamamlanır (Şekil 11).



1- Döşeme kaplaması



2- Harç

- 1- Döşeme kaplaması
- 2- Harç
- 3- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)
- 4- Isı yalıtım levhası

- 5- Eğim betonu
- 6- Statik betonu
- 7- Buhar kesici
- 8- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 9- Polietilen film (250µ)

Şekil 11: Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile üzerinde gezilen geleneksel teras çatı detayı

“Bitkilendirilmiş geleneksel teras çatı” detaylarında;

- Kullanılacak su yalıtım örtüsünün ilave olarak bitki köklerine dayanıklı olması veya bitki köklerine dayanıksız bir ürün kullanılacaksa su yalıtımının üzerine LDPE esaslı kök tutucu örtü serbest olarak serilmesi gereklidir. Bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüsünün veya kök tutucu örtülerin üzerine en az 300

gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve ayırıcı tabaka üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine detay uygun filtre katmanı serilir kullanılacak bitkiye uygun şart ve ölçülerde toprağı yerleştirilerek uygulama tamamlanır.

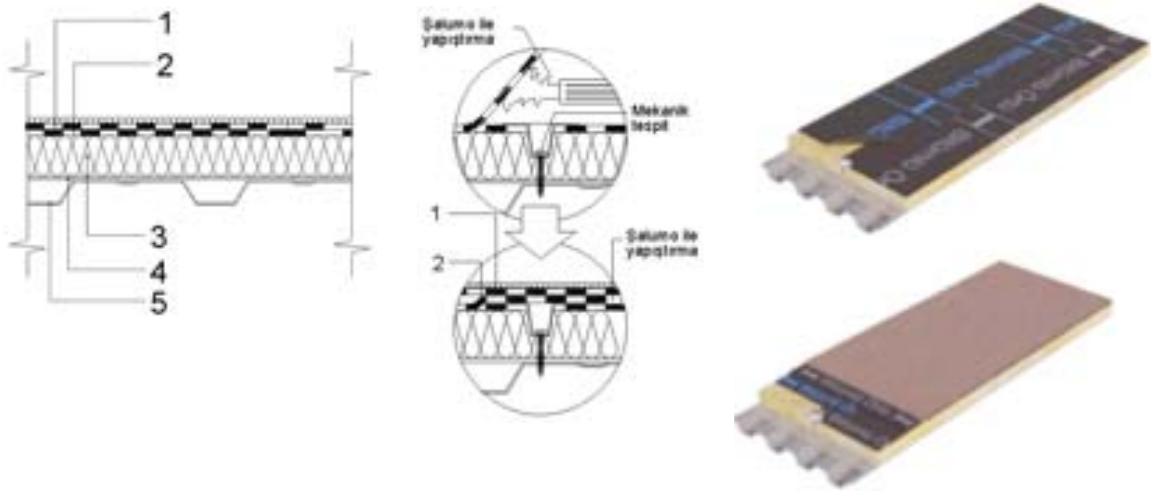
3.2.1.b Hafif Metal Çatılarda Geleneksel Teras Çatı Çözümleri

3.2.1.b.1 Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:

- Trapez sac üzerin uygun kalınlıkta buhar kesici katman (örneğin polietilen folyo) serilir ve enine ve boyuna ek yerleri 5-10cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılarak yapılır. Buhar kesici katman üzerine, taşıyıcı ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir ve mekanik tespit elemanlarıyla trapez saca monte edilir.

- Çatılarda kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler en az 3mm kalınlıkta ve iki kat olarak uygulanır. Birinci

kat örtüler, boyuna en az 15 cm ve enine ise en az 10 cm bindirilecek şekilde eğime dik yönde açılarak, detayın gereksinimlerine bağlı olarak noktasal, şeritsel veya tam yapıştırma yöntemi ile şaloma ile yapıştırılır. Birinci kat örtüler, enlemesine olan ek yerleri şaşırtmalı olarak tüm yüzeye uygulandıktan sonra üste gelecek arduaz taşı kaplı bitümlü örtüler, birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde şaloma alevi ile tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılarak uygulama bitirilir (Şekil 12).



1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcı - elastomerik)
2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcı - elastomerik)

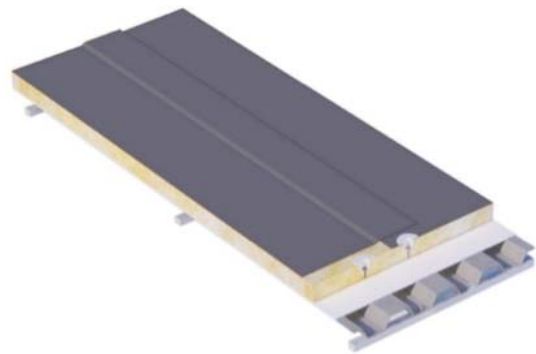
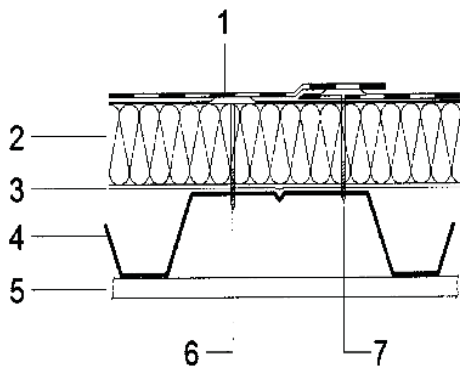
3- Isı yalıtım malzemesi
4- Buhar kesici
5- Trapez sac (en az 0,75mm)

Şekil 12: Mineral kaplı polimer bitümlü örtüler ile hafif metal, üzerinde gezilmeyen teras çatı detayı

3.2.1.b.2 Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:

- Trapez sac üzerine uygun kalınlıkta buhar kesici katman (örneğin polietilen folyo) serilir ve enine ve boyuna ek yerleri 5-10 cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılarak yapılır. Buhar kesici katman üzerine, taşıyıcı ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir ve mekanik tespit elemanlarıyla trapez saca monte edilir.
- Hafif metal çatılarda birim alan (m²) başına kullanılacak mekanik tespit elemanlarının sayıları, binanın konumu, yüksekliği, yöredeki hakim rüzgarın yönü ve hızı, arazinin topoğrafik koşulları dikkate alınarak üreticinin tavsiyesine göre belirlenir. Su yalıtım örtüle-

ri tek kat olarak enine ve boyuna en az 8 cm bindirilecek şekilde eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik olarak ısı yalıtım levhası üzerine açılır ve Ek yerleri şaşırtmalı olacak şekilde özel raptetler ile sabitlenir. Bini yapacak diğer örtü serilir ve örtülerin enlemesine olan ek yerleri şaşırtılacak şekilde TS 13658'de verilen ürün cinsi ve yapıştırma tekniğine uygun asgari kaynak/dikiş genişlikleri dikkate alınarak, sıcak hava üfleme, sıcak kama kaynak, çift tarafı yapışkanlı bantlarla yapılan ek yeri kaynağı veya vulkanizasyon yöntemi ile birleştirilerek uygulama tamamlanır (Şekil 13).



- 1- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)
- 2- Isı yalıtım levhası
- 3- Buhar kesici
- 4- Trapez sac çatı paneli

- 5- Taşıyıcı konstrüksiyon
- 6- Isı yalıtım levhası mekanik tespit elemanı
- 7- Su yalıtım örtüsü mekanik tespit elemanı

Şekil 13: Hafif metal çatılarda, üzerinde gezilmeyen ısı yalıtımlı çatı detayı

3.2.2. Ters Teras Çatı Uygulamaları

Ters teras çatı çözümleri betonarme çatılarda uygulanmakta ve kullanım amacına bağlı olarak “üzeri gezilen (yaya ve araç trafiğine açık)”, “üzeri gezilmeyen” ve “bitkilendirilmiş” olarak teşkil edilebilmektedir. Genel prensipler aynı olmakla birlikte “üzeri gezilen (yaya ve araç trafiğine açık)”, “üzeri gezilmeyen” ve “bitkilendirilmiş” ters teras çatı detaylarında, yalıtım katmanlarının üstüne yapılan uygulamalarda bazı farklılıklar bulunmaktadır.

3.2.2.a Bitümlü Örtüler ile Yapılan Uygulamalar

- Ters teras çatılarda kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler en az 3mm kalınlıkta ve iki kat olarak uygulanır. Eğim betonu üzerine uygulanan astar kuruduktan sonra birinci kat örtüler, boyuna en az 15 cm ve enine ise en az 10 cm bindirilecek şekilde eğime dik yönde açılarak, detayın gereksinimlerine bağlı olarak

noktasal, şeritsel veya tam yapıştırma yöntemi ile şaloma ile yapıştırılır. Birinci kat örtüler, enlemesine olan ek yerleri şaşırtmalı olarak tüm yüzeye uygulandıktan sonra üste gelecek ikinci kat örtüler birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde şaloma alevi ile tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılır.

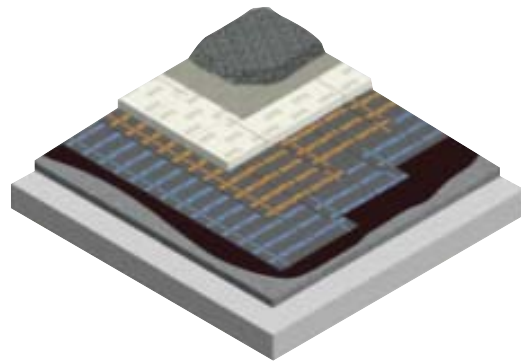
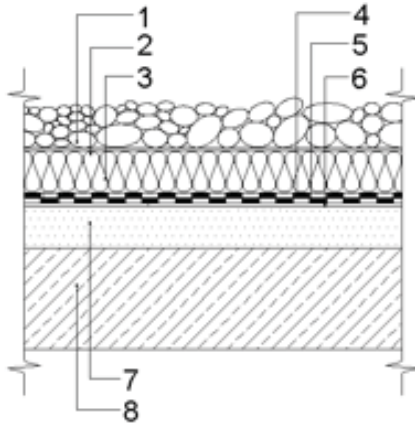
- İki kat olarak uygulanan örtülerin üzerine ısı yalıtım malzemesi aralarında açıklık olmayacak şekilde serbest olarak döşenir. Isı yalıtım levhalarının üzerine en az 300gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; “üzeri gezilmeyen”, “üzeri gezilen” ve “bitkilendirilmiş ters teras çatılar” için küçük farklılıklar içerir.

“Üzeri gezilmeyen ters teras çatı” detaylarında;

- Ayırıcı tabakaların üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesi ile uygulama tamamlanır (Şekil 14). “Üzeri gezilen ters teras çatı” detaylarda ise kullanıcının tercihiyle bağlı olarak ayırıcı tabaka üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine şap uygulanıp karo kaplanarak veya uygun ölçülerde

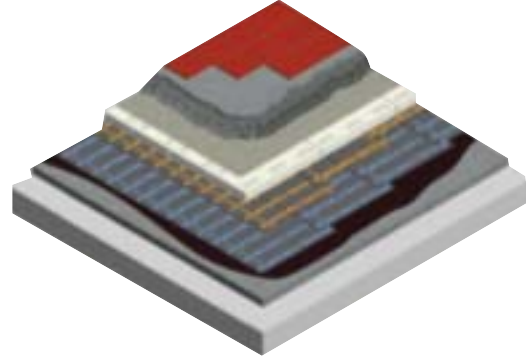
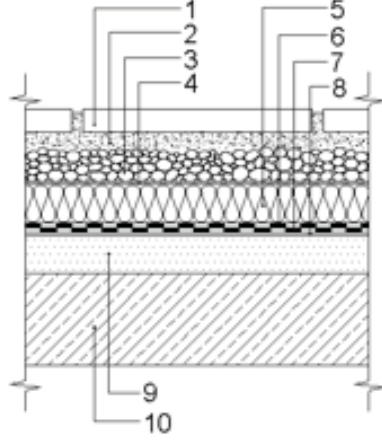
anolu ve anolar arası 2mm derzli yüzey kaplaması yaparak uygulama tamamlanır (Şekil 15 ve 16). Araç trafiğine açık ters teras çatılarda ısı yalıtım levhalarının üzerine ayırıcı tabaka iki kat olarak uygulanır ve üzerine uygun kaplamalar yapılarak tamamlanır.



- 1- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 2- Filtre katmanı
- 3- Isı yalıtım malzemesi
- 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)

- 5- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 6- Astar
- 7- Eğim betonu
- 8- Betonarme döşeme

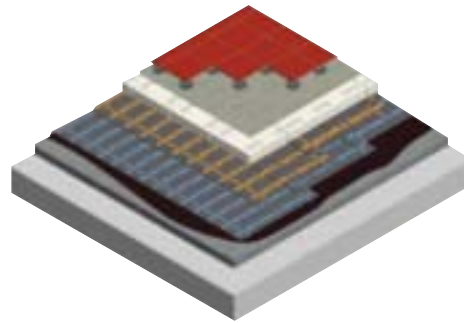
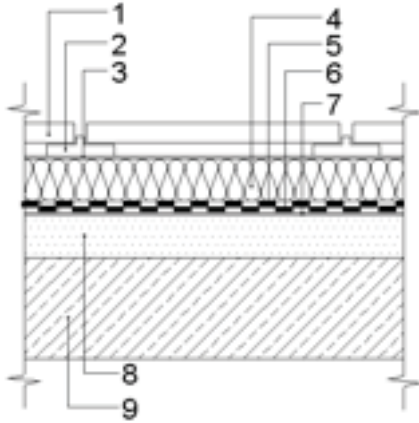
Şekil 14: Polimer bitümlü örtüler ile çakıl bitişi, üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı



- 1- Kaplama tabakası
- 2- Harç
- 3- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 4- Filtre katmanı
- 5- Isı yalıtım malzemesi
- 6- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)

- 7- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 8- Astar
- 9- Eğim betonu
- 10- Betonarme döşeme

Şekil 15: Polimer bitümlü örtüler ile karo bitişi, üzerinde gezilen ters teras çatı detayı



- 1- Kaplama tabakası
- 2- Plastik takoz
- 3- Filtre katmanı
- 4- Isı yalıtım malzemesi
- 5- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)

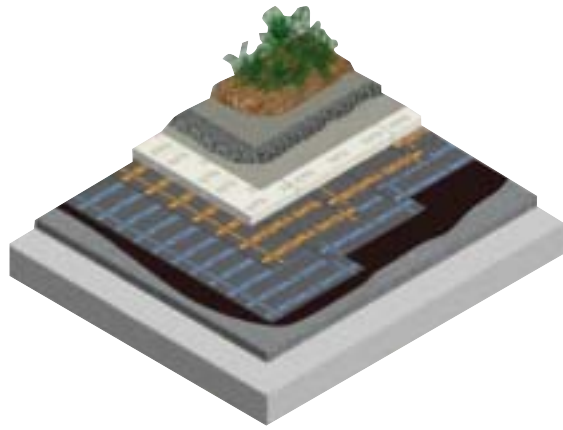
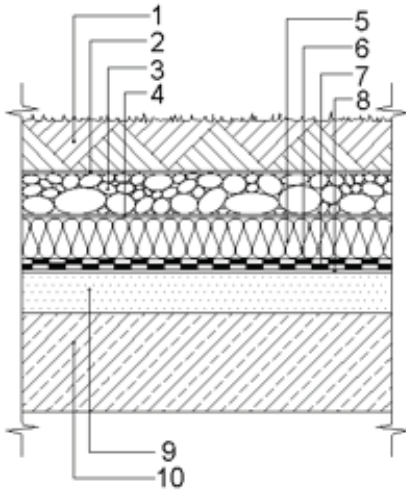
- 6- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 7- Astar
- 8- Eğim betonu
- 9- Betonarme döşeme

Şekil 16: Polimer bitümlü örtüler ile üzerinde gezilen ters teras çatı detayı-Karo takozu uygulaması

“Bitkilendirilmiş ters teras çatı” detaylarında;

- Kullanılacak su yalıtım örtüsünün ilave olarak bitki köklerine dayanıklı olması veya bitki köklerine dayanıksız bir ürün kullanılacaksa su yalıtımının üzerine LDPE esaslı kök tutucu örtü serbest olarak serilmesi gereklidir.
- Bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüsünün veya kök tutucu örtülerin üzerine en az 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve üzerine ısı

yalıtım malzemesi aralarında boşluk kalmayacak şekilde şaşırtmalı olarak serbest serilir. Isı yalıtım malzemesi üzerine filtre katmanı serilmesinin ardından drenaj levhası ve kullanılacak bitkiye uygun şart ve ölçülerde toprağı yerleştirilerek uygulama tamamlanır (Şekil 17).



- 1- Toprak
- 2- Filtre katmanı
- 3- Çakıl
- 4- Filtre katmanı
- 5- Isı yalıtım levhası
- 6- TS EN 13707'ye uygun bitki köklerine dayanıklı ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)

- 7- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 8- Astar
- 9- Eğim betonu
- 10- Betonarme döşeme

Şekil 17: Polimer bitümlü örtüler ile bitkilendirilmiş ters teras çatı detayı

3.2.2.b Plastik/Kauçuk Örtüler ile Yapılan Uygulamalar

- Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalarda ilk aşamada mevcut eğim betonunun üzerine 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir. Ayırıcı tabaka üzerine plastik/kauçuk esaslı örtüler tek kat olarak enine ve boyuna en az 8 cm bindirilecek şekilde eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik olarak açılır. Örtülerin enlemesine olan ek yerleri şaşırtılarak olacak şekilde TS 13658'de verilen ürün cinsi ve yapıştırma tekniğine uygun asgari kaynak/dikiş genişlikleri dikkate alınarak, sıcak hava üfleme kaynağı, sıcak kama kaynağı,

çift tarafı yapışkanlı bantlarla yapılan ek yeri kaynağı veya vulkanizasyon yöntemi ile birleştirilir.

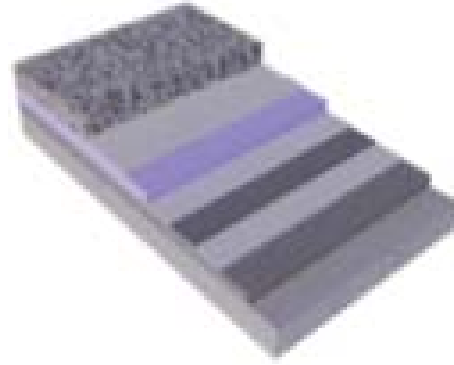
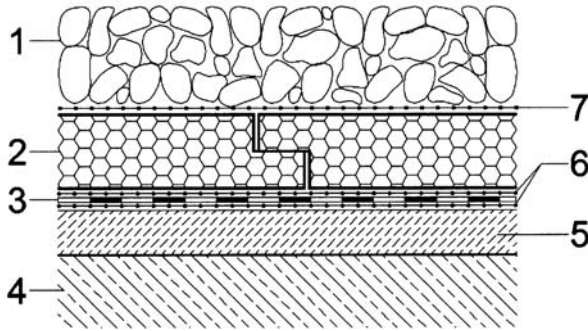
- Su yalıtım malzemesinin üzerine 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve ısı yalıtım malzemesi şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir. Isı yalıtım levhalarının üzerine en az 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka serilir.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; “üzeri gezilmeyen”, “üzeri gezilen” ve “bitkilendirilmiş” ters teras çatılar için küçük farklılıklar içerir.

“Üzeri gezilmeyen ters teras çatı” detaylarında;

- Ayırıcı tabakaların üzerine 4cm kalınlığında Ø (16-32)mm çakıl serilmesi ile uygulama tamamlanır (Şekil 18). “Üzeri gezilen ters teras çatı” detaylarında ise kullanıcının tercihine bağlı olarak ayırıcı tabaka üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine şap uygulanıp karo kaplanarak veya uygun

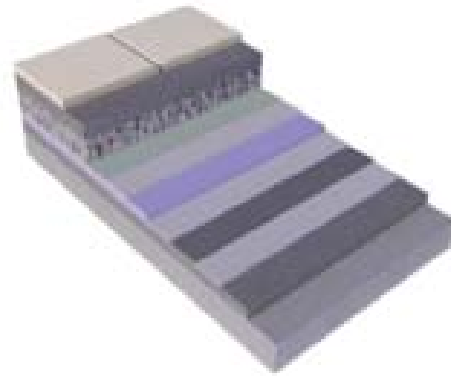
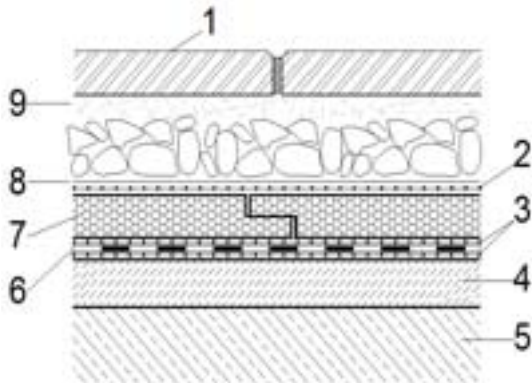
ölçülerde anolu ve anolar arası 2mm derzli yüzey kaplaması yaparak uygulama tamamlanır (Şekil 19). Araç trafiğine açık ters teras çatılarda ısı yalıtım levhalarının üzerine ayırıcı tabaka iki kat olarak uygulanır ve üzerine uygun kaplamalar yapılarak tamamlanır.



- 1- Çakıl
- 2- Isı yalıtım levhası
- 3- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)

- 4- Statik betonu
- 5- Eğim betonu
- 6- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 7- Geotekstil keçe (ayırıcı)

Şekil 18: Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile çakıl bitişli, üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı



- 1- Donatılı döşeme kaplaması
- 2- Geotekstil keçe (ayırıcı)
- 3- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 4- Eğim betonu
- 5- Statik betonu

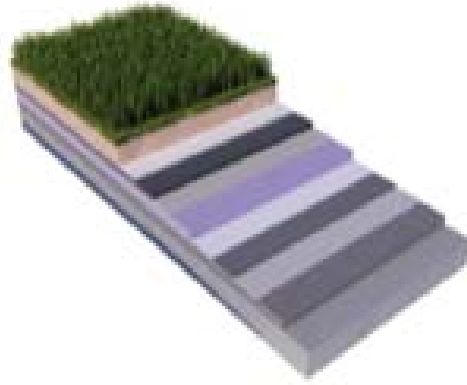
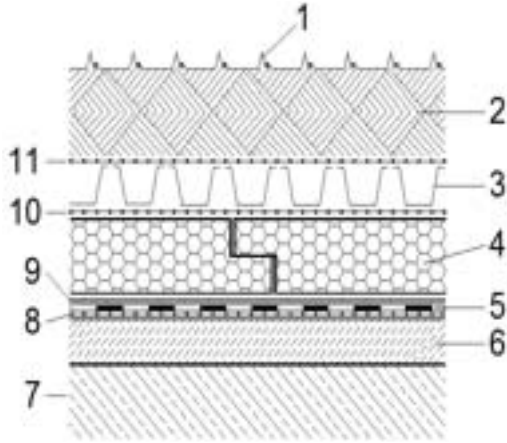
- 6- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)
- 7- Isı yalıtım levhası (XPS)
- 8- Polietilen film (250µ)
- 9- Harç

Şekil 19: Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile karo bitişli, üzerinde gezilen ters teras çatı detayı

“Bitkilendirilmiş ters teras çatı” detaylarında;

- Kullanılacak su yalıtım örtüsünün ilave olarak bitki köklerine dayanıklı olması veya bitki köklerine dayanıksız bir ürün kullanılacaksa su yalıtımının üzerine LDPE esaslı kök tutucu örtü serbest olarak serilmesi gereklidir.
- Bitki köklerine dayanıklı su yalıtım örtüsünün veya kök tutucu örtülerin üzerine en az 300 gr/m² polyes-

ter geotekstil ayırıcı tabaka serilir ve üzerine ısı yalıtım malzemesi aralarında boşluk kalmayacak şekilde şaşırtmalı olarak serbest serilir. Isı yalıtım malzemesi üzerine filtre katmanı serilmesinin ardından drenaj levhası ve kullanılacak bitkiye uygun şart ve ölçülerde toprağı yerleştirilerek uygulama tamamlanır (Şekil 20).



- 1- Bitki örtüsü
- 2- Bahçe toprağı
- 3- Drenaj levhası (delikli)
- 4- Isı yalıtım levhası
- 5- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)

- 6- Eğim betonu
- 7- Statik betonu
- 8- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 9- Polietilen (ayırıcı)
- 10- Geotekstil keçe (filtre)
- 11- Geotekstil keçe (filtre)

Şekil 20: Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile bitkilendirilmiş ters teras çatı detayı

3.2.2.c. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri ile Yapılan Uygulamalar:

Ters teras çatı detaylarında kullanılacak olan sürme su yalıtım malzemesinin cinsine uygulama öncesi hazırlıklar ve ürünlerin uygulanmasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Genel olarak ters teras çatı detaylarında “Çimento-Akrilik”, “Poliürea/Poliüretan” veya “MS Polimer” veya “Hibrid” su yalıtım malzemeleri tercih edilir.

a.) Çimento + Akrilik Esaslı Malzemeler ile Uygulama

Su yalıtım malzemesi üreticisinin tavsiyelerine uygun olarak sıvı bileşene karıştırma esnasında toz bileşeni yavaş yavaş ekleyerek düşük devirli bir karıştırıcı ve özel karıştırıcı uç yardımıyla karıştırmak suretiyle hazırlanır. Karıştırma işlemine homojen, topaksız ve fırçayla uygulanabilir bir kıvam elde edilinceye kadar

devam edilir. Karıştırma işlemini takiben yalıtım malzemesi üreticisinin tavsiyesine uygun süre dinlenmeye bırakılır. Ters teras çatılarda ise uygulama yüzeyi su yalıtımı yapılmaya başlamadan 24 saat ve 2 saat önce su birikintileri, göllenmeler oluşmayacak şekilde suya doyurulur. Birinci kat uygulama; aynı yöne doğru, düzgün ve sürekli hareketlerle homojen kalınlık elde edilecek şekilde fırça yardımıyla sürülerek yapılır. Üreticilerin tavsiyelerine uygun kuruma süresinin beklenmesinin ardından bir önceki uygulama yönüne dik doğrultuda, düzgün ve sürekli hareketlerle homojen kalınlık elde edilecek şekilde ikinci kat uygulama yapılır. Gerekiyorsa diğer katlar bir öncekine göre dik doğrultuda olacak şekilde katlar arasındaki bekleme süresine riayet edilerek uygulamaya devam edilir.

b.) Poliürea/Poliüretan Esaslı Malzemeler ile Uygulama

Yüzey Hazırlığı işlemlerinin ardından üreticinin tavsiyelerine uygun olarak astar hazırlanır ve eğim betonu üzerine uygulanır. Astar kuruduktan sonra üreticinin belirttiği sarfiyatta ve tüm yüzeyde eşit kalınlıkta katman oluşturacak şekilde özel makinalar ile püskürtülerek, mala veya rulo ile sürülerek uygulanır.

Çok katlı uygulamalarda üreticinin tavsiye ettiği katlar arası bekleme süresine riayet edilir ve bekleme esnasında yapılan uygulama dış etkilere karşı korunur. Üretici firmaların öngördüğü iki kat arasındaki bekleme süresinin aşılması halinde aderans katı uygulanmalı ve ikinci kat uygulama bundan sonra yapılmalıdır.

c.) MS Polimer ve Hibrit Esaslı Ürünler ile Uygulama

Kullanıma hazır olan MS Polimer ve Hibrit esaslı su yalıtım malzemeleri üreticinin tavsiyelerine uygun sarfiyatta eğim betonu üzerine fırça, rulo veya püskürtme tabancası ile ardışık uygulama katları birbirine dik yönde olacak şekilde en az iki kat olarak uygulanır. Katlar arasında üreticinin tavsiye ettiği bekleme süresine riayet edilir ve bekleme esnasında yapılan uygulama dış etkilere karşı korunur. Ürün

uygulandıktan sonra oluşturulan su yalıtım katmanı olumsuz iklim koşulları ve mekanik etkilerden korunarak kürlenmeye ve kurumaya bırakılır.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; “üzeri gezilmeyen”, “üzeri gezilen” ve “bitkilendirilmiş” ters teras çatılar için küçük farklılıklar içerir.

“Üzeri gezilmeyen teras çatı” detaylarında;

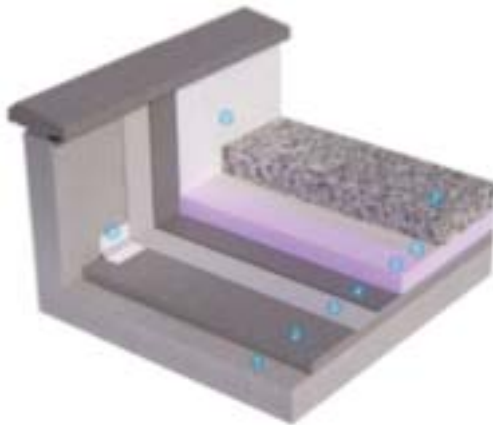
- Geotekstil ayırıcı tabakanın üzerine en az 4 cm çakıl serilerek uygulama tamamlanırken (Şekil 21), “Üzeri gezilen ters teras çatı” detaylarında ise kullanıcının tercihine bağlı olarak ayırıcı tabaka üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine şap uygulanıp karo kaplanarak veya uygun ölçülerde

anolu ve anolar arası 2mm derzli yüzey kaplaması yaparak uygulama tamamlanır (Şekil 22). Araç trafiğine açık ters teras çatılarda ısı yalıtım levhalarının üzerine ayırıcı tabaka iki kat olarak uygulanır ve üzerine uygun kaplamalar yapılarak tamamlanır.

“Bitkilendirilmiş ters teras çatı” detaylarında;

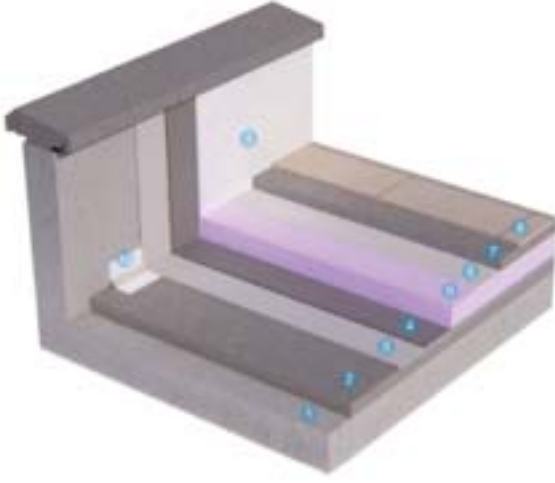
- Kullanılacak su yalıtım örtüsünün ilave olarak bitki köklerine dayanıklı olması veya bitki köklerine dayanıksız bir ürün kullanılacaksa su yalıtımının üzerine LDPE esaslı kök tutucu örtü serbest olarak serilmesi gereklidir.
- Bitki köklerine dayanıklı su yalıtım malzemesinin ve/veya kök tutucu örtülerin üzerine ısı yalıtım

malzemesi serbest serilir. Isı yalıtım malzemesinin üzerine en az 300 gr/m² polyester geotekstil ayırıcı tabaka ve üzerine 4cm kalınlığında çakıl serilmesinin ardından üzerine detayına uygun filtre katmanı serilir kullanılacak bitkiye uygun şart ve ölçülerde toprağı yerleştirilerek uygulama tamamlanır.



- 1- Döşeme betonu
- 2- Eğim betonu
- 3- Astar katı
- 4- Sürme esaslı su yalıtım malzemesi
- 5- Isı yalıtımı
- 6- Geotekstil keçe
- 7- Çakıl
- 8- Kaplama
- 9- Köşe pahı veya pah bandı

Şekil 21: Sürme su yalıtım malzemeler ile üzerinde gezilmeyen ters teras çatı detayı



- 1- Döşeme betonu
- 2- Eğim betonu
- 3- Astar katı
- 4- Sürme esaslı su yalıtım malzemesi
- 5- Isı yalıtımı
- 6- Geotekstil keçe
- 7- Koruma betonu
- 8- Seramik Kaplama
- 9- Kaplama
- 10-Köşe pahı veya pah bandı

Şekil 22: Sürme su yalıtım malzemeler ile üzerinde gezilen ters teras çatı detayı

3.2.3. Nokta Detayları

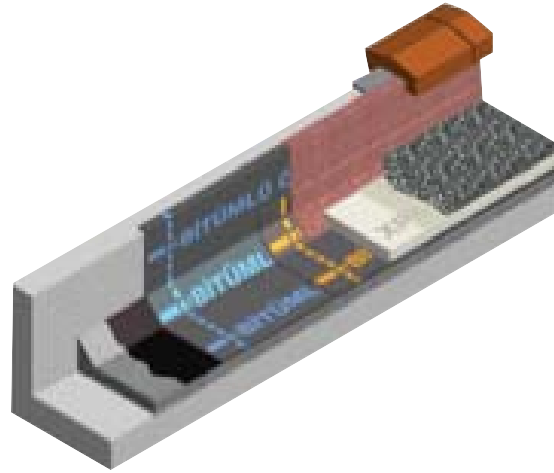
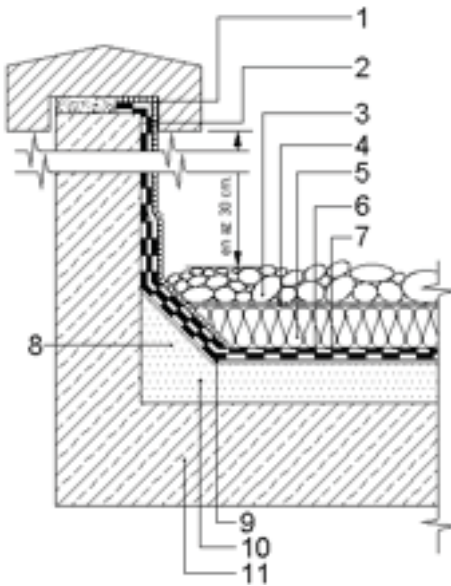
Su yalıtımı açısından teras çatılarda parapet, baca dibi gibi bitiş noktalarında, uygulama yüzeyinin kesintiye uğradığı süzgeç, havalandırma bacası veya dilatasyon gibi bölgelerdeki nokta detaylarının doğru tasarlanması ve uygulanması son derece önemlidir.

3.2.3.1 Parapet detayları:

Geleneksel çatı ve ters teras çatı çözümlerinde parapetlere dönen tüm su yalıtım malzemelerinin (örtü türü ve sürme esaslı) UV dayanımlı olması veya UV dayanımlı koruyucu kat uygulanması gereklidir. Parapet ve baca dibi gibi dikey yüzeylerde su yalıtım malzemeleri en az 30 cm yukarıya doğru yükseltilmelidir. Yüksek olmayan parapetlerde yalıtım malzemeleri harpušta üstüne kadar çıkartılıp dönülmelidir.

Yüksek parapetlerde örtü türü ürünler en az 30 cm yükseltildikten sonra baskı profili ile sabitlenmelidir (Şekil 23, 24).

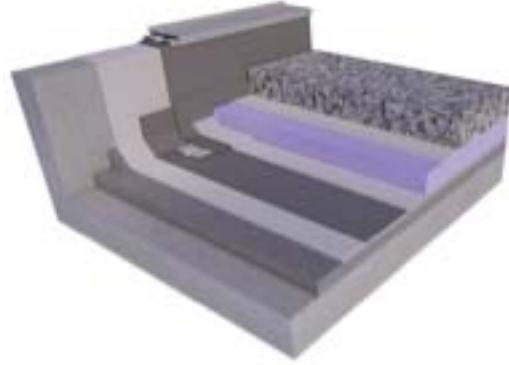
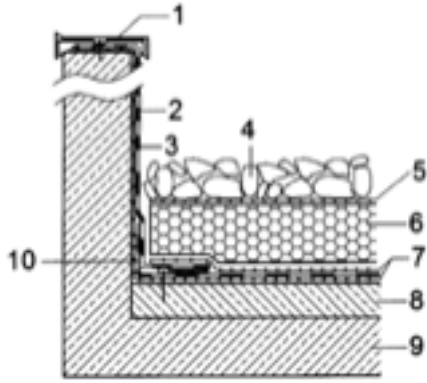
Su yalıtım örtülerinin bitim kenarları/uçları, geçirimsiz ve yapının hareketlerine bağlı olarak deforme olmaya-cak şekilde alüminyum baskı profili veya su yalıtım örtüsüyle lamine edilmiş baskı çitası ile çepeçevre mekanik sabitlenerek kilitlenir. Baskı profili olarak, yaklaşık 5 cm genişliğinde, en az 3 mm kalınlığında alüminyumdan imal edilmiş düz lâmalar kullanılmalı ve 25 cm – 30 cm'de bir vida ve dübel ile tespit edilmelidir Baskı profilinin üst ağız kısmında polisülfid esaslı veya doğal silikon esaslı mastikler kullanılmalıdır (Şekil 25, 26).



Şekil 23: Bitümlü örtülerle harpušta bitişli parapet detayı - Ters teras çatı örneği

- 1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 3- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 4- Filtre katmanı
- 5- Isı yalıtım malzemesi

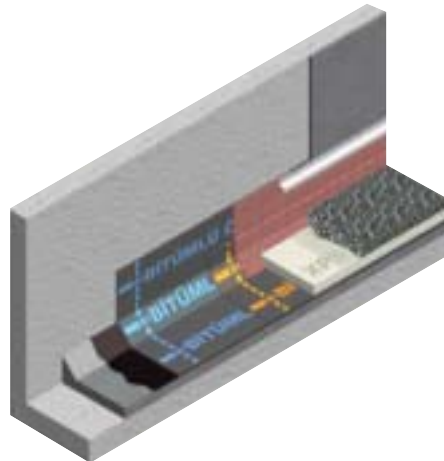
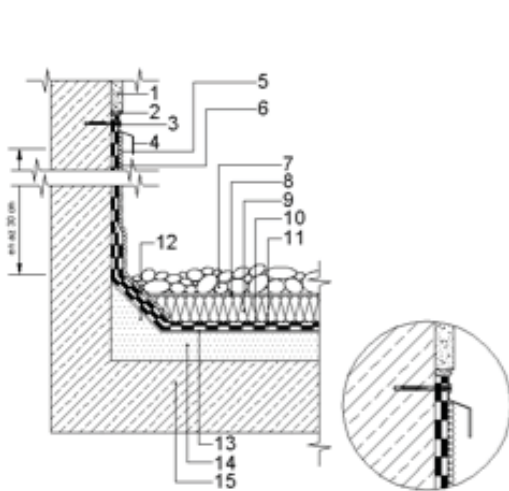
- 6- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 7- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 8- Pah 8x8cm
- 9- Astar
- 10- Eğim betonu
- 11- Betonarme döşeme



- 1- Metal harpuşa
- 2- UV'ye dayanıklı takviyeli plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)
- 3- Geotekstil keçe
- 4- Çakıl
- 5- Geotekstil keçe (filtre)

- 6- Isı yalıtım levhası
- 7- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 8- Eğim betonu
- 9- Statik betonu
- 10- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN13956'ya uygun)

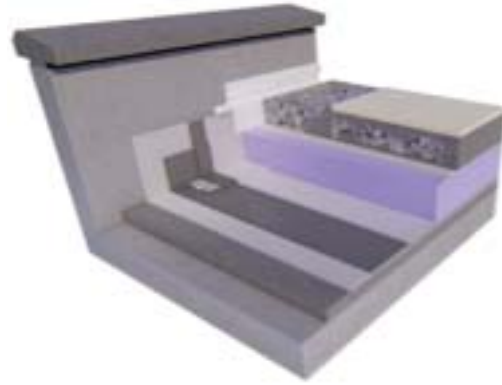
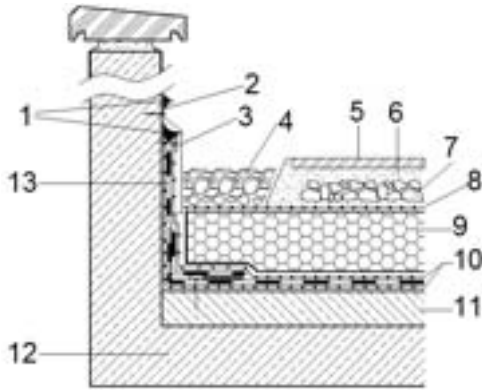
Şekil 24: Plastik/Kauçuk esaslı örtülerle harpuşa bitişli parapet detayı - Ters teras çatı örneği



- 1- Sıva
- 2- Mastik
- 3- Dübel
- 4- "Z" Profil
- 5- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 6- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 7- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 8- Filtre katmanı

- 9- Isı yalıtım malzemesi
- 10-TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 11-TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 12- Pah 8x8cm
- 13- Astar
- 14- Eğim betonu
- 15- Betonarme döşeme

Şekil 25: Bitümlü örtülerle baskı çıta bitişli parapet detayı –Ters teras çatı örneği



- 1- Mastik
- 2- Bitiş profili
- 3- Baskı çıtası
- 4- Çakıl
- 5- Döşeme kaplaması
- 6- Harç
- 7- Çakıl

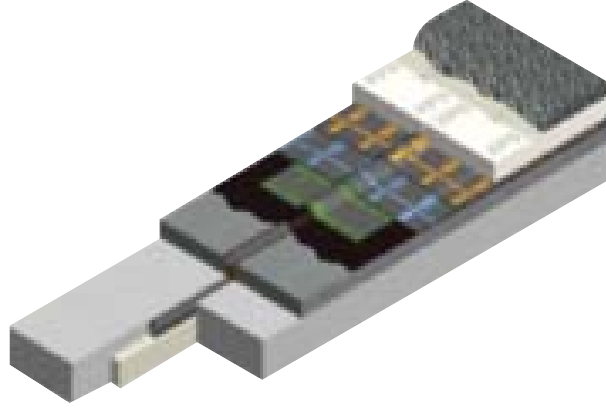
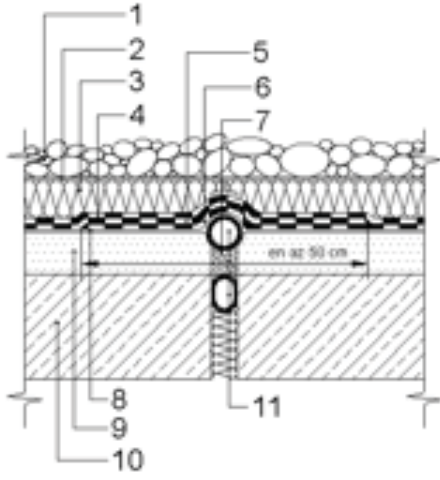
- 8- Geotekstil keçe (filtre)
- 9- Isı yalıtım levhası
- 10- Geotekstil keçe (koruyucu)
- 11- Eğim betonu
- 12- Statik betonu
- 13- Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü (TS EN 13956'ya uygun)

Şekil 26: Plastik/Kauçuk esaslı örtülerle baskı çıta bitişli parapet detayı –Ters teras çatı örneği

3.2.3.2 Dilatasyon detayları:

Genleşme/dilatasyon derzlerinde polietilen derz dolgu fitili ve uygun mastik ile sızdırmazlık sağlanır. Örtü türü ürünlerle yapılan uygulamalarda en az 50cm genişliğinde su yalıtım örtüsü, dilatasyon derzine merkezlenerek uygulama yüzeyine yapıştırılır ve bağlantının esnek kalması sağlanır (Şekil 27, 28, 29).

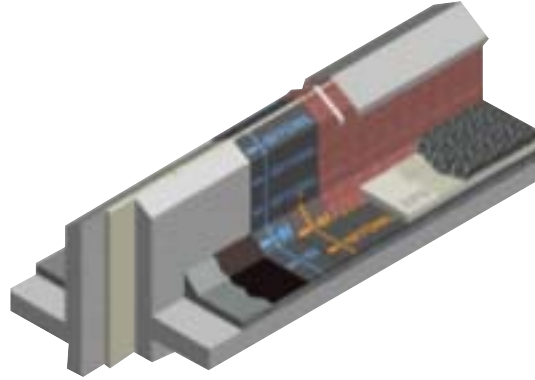
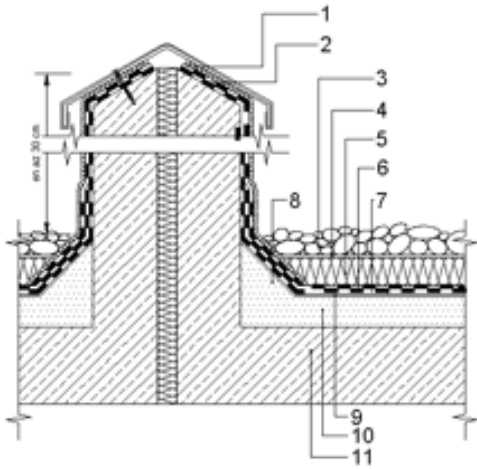
Sürme esaslı ürünlerle yapılan uygulamalarda ise genleşme/dilatasyon derzlerinde, termoplastik elastomer esaslı genleşme/dilatasyon derz bantları, epoksi reçine esaslı tiksotropik ankraj ve montaj harcı ile kenarlara taşmayacak şekilde yapıştırılarak esnek bağlantı sağlanmalıdır.



- 1- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 2- Filtre katmanı
- 3- Isı yalıtım malzemesi
- 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 5- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)

- 6- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtüden takviye bandı (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 7- Mastik dolgu
- 8- Astar
- 9- Eğim betonu
- 10-Betonarme döşeme
- 11-Yumuşak plastik hortum

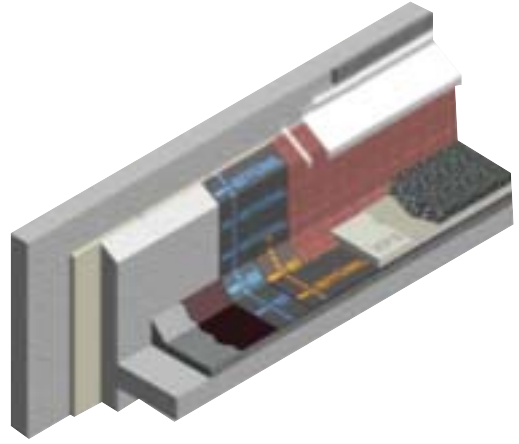
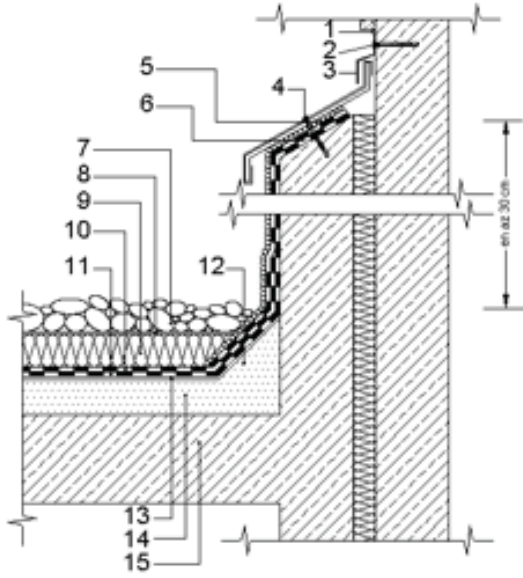
Şekil 27: Bitümlü örtülerle dilatasyon detayı – Ters Teras Çatı Örneği



- 1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 3- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 4- Filtre katmanı
- 5- Isı yalıtım malzemesi

- 6- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 7- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 8- Pah 8x8cm
- 9- Astar
- 10-Eğim betonu
- 11-Betonarme döşeme

Şekil 28: Bitümlü örtülerle harpuşta bitişli dilatasyon detayı – Ters Teras Çatı Örneği



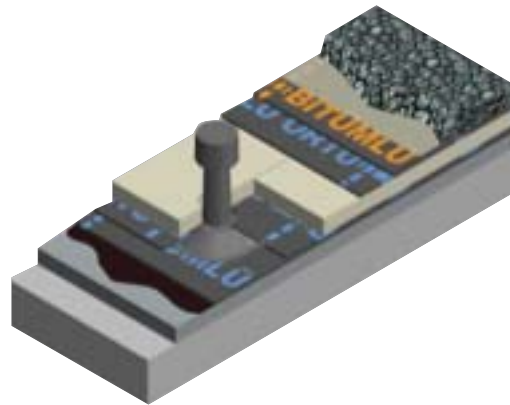
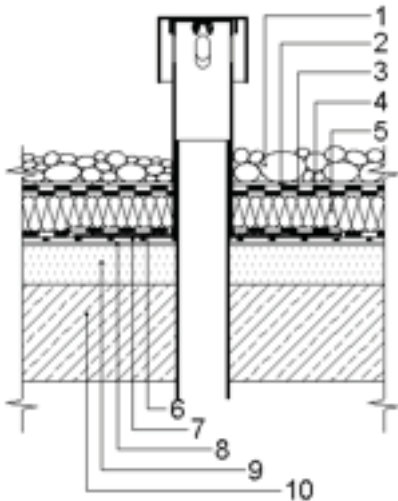
- | | |
|--|---|
| 1- Mastik | 7- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32) |
| 2- Dübel | 8- Filtre katmanı |
| 3- "Z" Profil | 9- Isı yalıtım malzemesi |
| 4- Dübel | 10- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) |
| 5- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 11- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) |
| 6- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 12- Pah 8x8cm |
| | 13- Astar |
| | 14- Eğim betonu |
| | 15- Betonarme döşeme |

Şekil 29: Bitümlü örtülerle baskı çıta bitişi dilatasyon detayı– Ters Teras Çatı Örneği

3.2.3.3 Havalandırma bacası detayı:

Havalandırma bacası gibi dikey yüzeylerde yalıtım örtülerinden yerinde imal edilen veya su yalıtım malzemesi ile uyumlu hazır baca elemanları kullanılır.

Su yalıtım katmanı bu baca elemanlarının eteklerinin üzerine sürdürülerek süreklilik sağlanmalıdır. (Şekil 30).



Şekil 30: Bitümlü örtülerle havalandırma bacası detayı – Geleneksel Teras Çatı Örneği

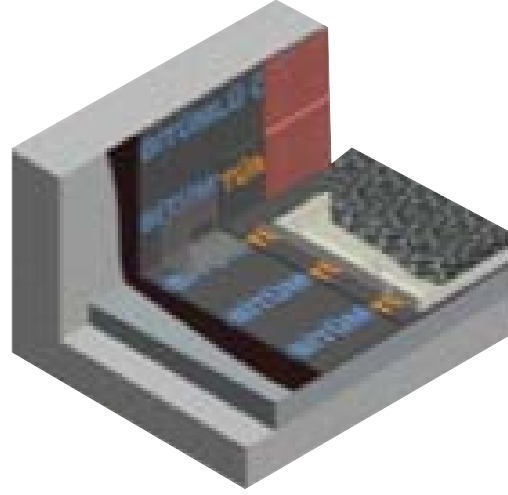
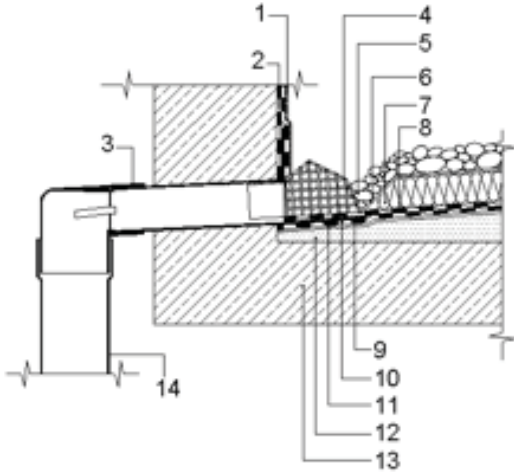
- 1- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 2- Filtre katmanı
- 3- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 4- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)

- 5- Isı yalıtım malzemesi
- 6- Havalandırma bacası
- 7- Noktasal veya şeritsel yapıştırma
- 8- Astar
- 9- Eğim betonu
- 10- Betonarme döşeme

3.2.3.4 Su inişleri ve süzgeçler:

Çatı üzerine gelecek olan suyun tahliye edileceği noktalar dikkatli bir şekilde belirlenmelidir. Süzgeç detaylarında örtü ile uyumlu olan malzemelerden imal edilmiş flanşlı bağlantı elemanları olan özel üretilmiş süzgeçler ve aksesuarları kullanılmalıdır. Su inişleri yatay olarak parapetlerden bina dışına alındığı gibi, dik inişlerde düşey engellerden (parapet ve baca duvarları gibi) de dışarı alınabilir. Dik inişli süzgeçlerin düşey duvarlardan en az 50 cm uzakta yapılmalıdır.

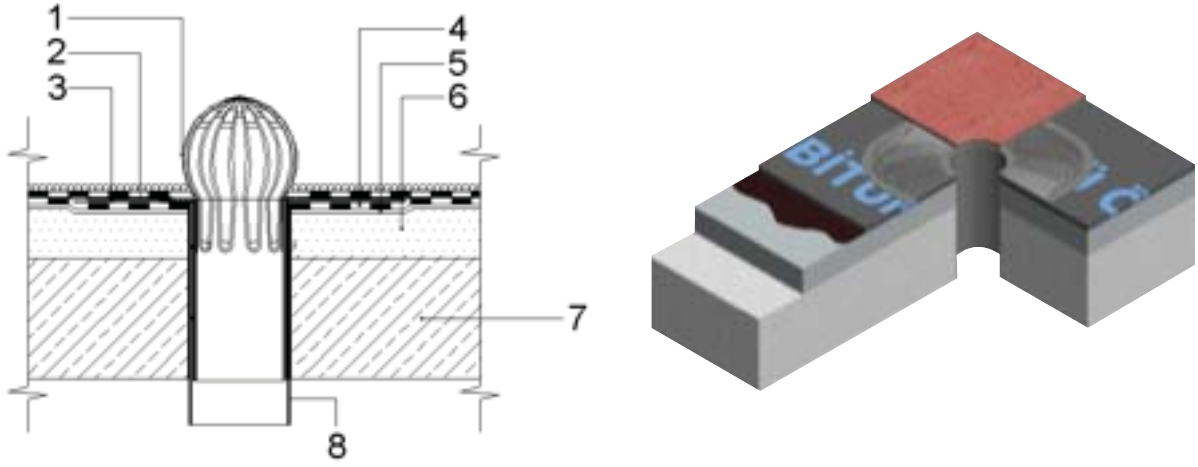
Kullanılacak olan süzgeçler ve boruların çapları Ø 100mm'den az olmamalıdır. Pratik olarak, çatı eğimine göre her 100 m² çatı alanı için en az 1 adet Ø 100mm'lik iniş kullanılmalı veya 1 m² çatı alanı için 1 cm² su iniş borusu çapı hesaplanmalıdır. Uygulamanın yapıldığı bölgenin yıllık yağış miktarına göre süzgeç miktarları artırılmalıdır. Eğimin %2 den az olması halinde sifonik süzgeçler kullanılmalıdır (Şekil 31, 32).



- 1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 3- Adaptör
- 4- Duvar dibi yaprak tutucu
- 5- Çakıl – 4cm kalınlığında (Ø16/32)
- 6- Filtre katmanı
- 7- Isı yalıtım malzemesi

- 8- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 9- Duvar dibi yaprak gideri
- 10- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 11- Astar
- 12- Eğim betonu
- 13- Betonarme döşeme
- 14- İniş borusu

Şekil 31: Duvar dibi yağmur giderleri detayı



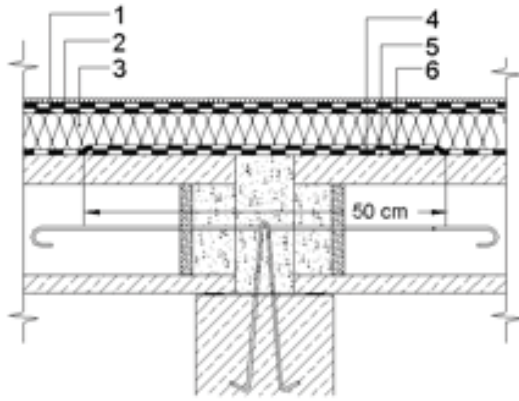
- | | |
|--|---------------------|
| 1- Düşey yaprak tutucu | 5- Astar |
| 2- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 6- Eğim betonu |
| 3- Düşey yaprak gideri | 7- Betonarme döşeme |
| 4- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 8- İnş borusu |

Şekil 32: Düşey yağmur gideri detayları detayı

3.2.3.5 Mesnet Noktaları:

Örtü türü ürünlerle yapılan uygulamalarda, su yalıtım örtüsünden en az 50cm genişliğinde kesile-

rek elde edilen takviye bandı mesnet birleşimine merkezlenerek uygulanmalıdır (Şekil 33, 34).

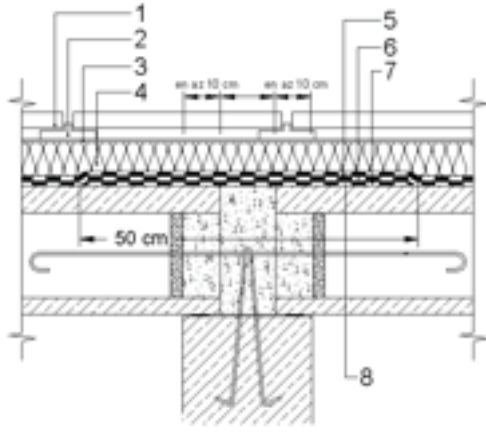


- | | |
|--|---|
| 1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) | 3- Isı yalıtım malzemesi |
| 2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı) | 4- Buhar kesici – TS EN 13790 veya TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtü ¹ |
| | 5- Astar |
| | 6- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı) ² |

Not 1- Buhar kesici katman olarak TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda, buhar difüzyonunun tahkikine yönelik olarak yapılan hesaplamalarda; üreticinin aksi yönde bir beyanı yoksa μ değeri 20000 alınır. Buhar kesici olarak TS EN 13790'e uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda ise hesaplamalar üreticinin beyan ettiği μ değeri esas alınarak yapılır.

Not 2- Mesnet üstlerindeki boy eklerinde 50cm takviye bandı serbest serilerek uygulanmalıdır.

Şekil 33: Mesnet detayı - Donatılı gaz beton üzerinde gezilmeyen geleneksel teras çatı örneği



- | | |
|---|---|
| <p>1- Kaplama tabakası
2- Plastik takoz
3- Filtre katmanı
4- Isı yalıtım malzemesi
5- TS EN 13707'ye uygun ara kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)</p> | <p>6- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
7- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)¹
8- Astar</p> |
|---|---|

Not 1- Mesnet üstlerindeki boy eklerinde 50cm takviye bandı serbest serilerek uygulanmalıdır.

Şekil 34: Mesnet detayı - Donatılı gaz beton üzerinde gezilen ters teras çatı örneği

3.2.3.6 Tamir ve yalıtımı delen geçiş detayları:

Belirli bir bölgede herhangi bir hasar oluşması durumunda mevcut örtü ile aynı cins olan tamir malzemesi örtünün cinsine bağlı olarak sıcak hava kaynağı, yapıştırıcı, bant gibi yöntemler uygulanarak onarılmalıdır. Tamir edilecek yüzeyin kuru, temiz ve yapışmaya engel olacak yabancı maddelerden temizlenmiş olması gerekir. Tamirde kullanılacak parça-

ların tamir edilecek yüzeyin boyutlarından en az 20 cm daha büyük olmalıdır.

Tesisat havalandırma borularının ve diğer çatı plâğını delerek yukarı çıkan elemanların su ve ısı yalıtım katmanlarını delmesi halinde, su yalıtımının sürekliliğini sağlayan özel elemanlar kullanılmalıdır.

3.3 Eğimli Çatılar

Betonarme ve ahşap konstrüksiyon olarak teşkil edilen eğimli çatılarda; havalandırma boşluğu içeren ve içermeyen detay çözümleri tercih edilebilmektedir.

Havalandırma boşluğu içermeyen çözümlerde geleneksel teras çatılarda olduğu gibi yapının üstten su yalıtımıyla yağış sularına karşı korunması ve sıcak tarafta buhar kesici bir katman ile çatı üzerinden yapıyı terk edecek su buharı miktarının sınırlandırılarak yoğunlaşmaya karşı önlem alınması gereklidir. Havalandırma boşluğu içeren çözümlerde ise yapının üstten su yalıtımıyla yağış sularına karşı

korunması ve çatı detayında yer alan havalandırma boşluğu üzerinden su buharının yoğunlaşmadan yapıyı terk etmesi sağlanmaktadır.

Betonarme eğimli çatılarda genellikle havalandırma boşluğu içermeyen ve doğrudan su yalıtım katmanlarının son kat olarak betonarme çatı yüzeyine uygulandığı çözümler tercih edilmektedir. Ahşap konstrüksiyon çatılarda ise alternatif olarak su yalıtım örtülerinin kiremit, shingle gibi çatı kaplamalarının kullanıldığı havalandırma boşluğu içeren detaylar yoğunlukla tercih edilmektedir.

3.3.1 Betonarme eğimli çatılarda yapılan uygulamalar

3.3.1.a Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:

Çatılarda son kat olarak kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler; TS EN 13707 standardına göre üretilmiş olmalı ve TS 11758-2 standardında verilen asgari şartları sağlamalıdır. Uygulamalar; TS 11758-2’de tanımlanan esaslara uygun olacak şekilde gerçekleştirilmelidir (Çizelge 2, 3 ve 4).

Buhar kesici olarak bitümlü örtü kullanılması durumunda eğimli betonarme çatı plağı üzerine astar uygulanır ve astar kuruduktan sonra buhar kesici katman uygulama yüzeyine şeritsel veya noktasal

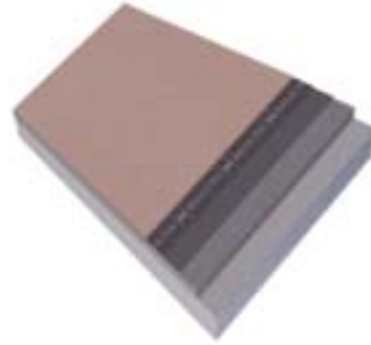
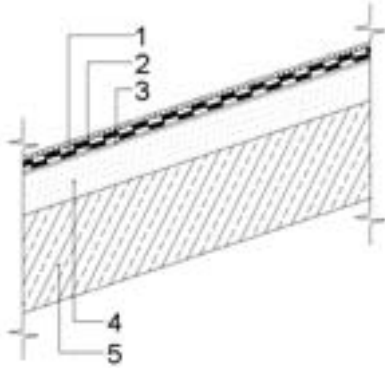
olarak uygulama yüzeyine yapıştırılır. Buhar kesici olarak kullanılan bitümlü örtülerinin ek yerleri tam yapıştırma tekniği kullanılarak birbirlerine yapıştırılır. Buhar kesici olarak bitümlü örtülerden farklı olarak polietilen folyo vb. malzemelerin kullanılması durumunda uygulama enine ve boyuna 5-10cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılarak yapılır.

Bu aşamadan sonraki uygulama adımları; “havalandırmazsız” ve “havalandırmalı” betonarme eğik çatı çözümleri için farklılıklar içerir.

“Havalandırmazsız” betonarme eğik çatı çözümlerinde;

- Buhar kesici katman üzerine, taş yünü ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir ve mekanik tespit elemanları ile monte edilir. Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri dereye paralel olarak açılarak uygulama dereden başlayıp mahyaya doğru yatay olarak devam ettirilerek doğrudan ısı yalıtım malzemesi üzerine uygulanır. Uygulama özel koşullar dışında genellikle iki kat örtünün birbirlerine yapıştırılması

ile yapılır. Birinci kat örtüler, boyuna en az 15 cm ve enine ise en az 10 cm bindirilecek şekilde eğime dik yönde açılarak, detayın gereksinimlerine bağlı olarak noktasal, şeritsel veya tam yapıştırma yöntemi ile şaloma ile yapıştırılır. Birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde ikinci kat arduaz taşı kaplı örtünün tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılmasıyla uygulama tamamlanır (Şekil 35).



- 1- TS EN 13707’ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 2- TS EN 13707’ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)

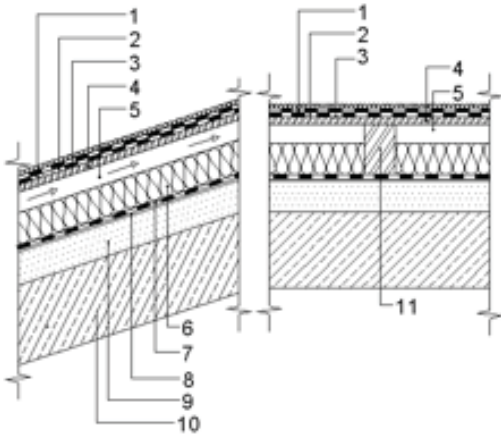
- 3- Astar
- 4- Tesviye şapı
- 5- Betonarme döşeme

Şekil 35: Polimer bitümlü örtüler ile havalandırmazsız betonarme eğimli çatı

“Havalandırmalı” betonarme eğik çatı çözümlerinde ise;

- Eğimli betonarme çatı plağı üzerine ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirildikten sonrası yalıtım malzemesi üzerinden yeterli havalandırma boşluğu yaratacak yükseklikte ahşap latalar uygun aralıklarla çatı yüzeyine çakılır. Alternatif olarak latalar doğrudan çatı plağı üzerine monte edilerek, bu lataların arasına ısı yalıtım malzemeleri yerleştirilebilir. Bu durumda lataların yüksekliği yalıtım malzemesinin kalınlığı ve havalandırma boşluğu dikkate alınarak belirlenmelidir.

- Lataların üzerine çatı tahtaları monte edildikten sonra çatı tahtalarının üzerine polimer bitümlü örtüler dereye paralel olarak açılır ve uygulama dereden başlayıp mahyaya doğru yatay olarak devam ettirilir. Birinci kat örtüler, boyuna en az 15 cm ve enine ise en az 10 cm bindirilecek şekilde eğime dik yönde açılarak, detayın gereksinimlerine bağlı olarak noktasal, şeritsel veya tam yapıştırma yöntemi ile şaloma ile yapıştırılır. Birinci kat örtülerin enine ve boyuna ek yerlerini ortalayacak şekilde ikinci kat arduaz taşı kaplı örtünün tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılmasıyla uygulama tamamlanır (Şekil 36).



- 1- TS EN 13707'ye uygun üst kat (mineral kaplı) polimer bitümlü örtü (polyester keçe taşıyıcılı)
- 2- TS EN 13707'ye uygun alt kat polimer bitümlü örtü (cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı)
- 3- Astar
- 4- Özel ahşap kaplama
- 5- Havalandırma boşluğu

- 6- Isı yalıtım malzemesi
- 7- Buhar kesici – TS EN 13790 veya TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtü ¹
- 8- Astar
- 9- Tesviye şapı
- 10- Betonarme döşeme
- 11- Mertek (60cm ara ile)

Not 1- Buhar kesici katman olarak TS EN 13707'ye uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda, buhar difüzyonunun tahkikine yönelik olarak yapılan hesaplamalarda; üreticinin aksi yönde bir beyanı yoksa μ değeri 20000 alınır. Buhar kesici olarak TS EN 13790'e uygun polimer bitümlü örtülerin kullanılması durumunda ise hesaplamalar üreticinin beyan ettiği μ değeri esas alınarak yapılır.

Şekil 36: Polimer bitümlü örtüler ile havalandırmalı betonarme eğik çatı detayı

3.3.1.b Plastik/Kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:

Betonarme eğimli çatılarda son kat olarak kullanılacak plastik veya kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri TS EN 13956 ya göre üretilmiş olmalı ve TS 13658 uygulama kural standardında belirtilen asgari şartları sağlamalıdır. Uygulamalar; TS 13658'de tanımlanan esaslara uygun olacak şekilde gerçekleştirilmelidir (Çizelge 5, 6 ve 7).

Yüzey hazırlığı işlemlerinin tamamlanmasının ardından uygulama yüzeyine uygun kalınlıkta buhar kesici katman (örneğin polietilen folyo) serilir ve enine ve boyuna ek yerleri 5-10 cm bindirilip yapışkanlı bantla yapıştırılarak yapılır. Buhar kesici katman üzerine, taşıyıcı ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir ve mekanik tespit elemanlarıyla betonarme çatı zeminine monte edilir.

Plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri, tek kat olarak enine ve boyuna en az 8 cm bindirilecek şekilde eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik olarak ısı yalıtım levhası üzerine açılır ve ek yerleri şaşırtmalı olacak şekilde özel raptetler ile sabitlenir. Bini yapacak diğer örtü serilir ve örtülerin enlemesine olan ek yerleri şaşırtılacak şekilde TS 13658'de verilen ürün cinsi ve yapıştırma tekniğine uygun asgari kaynak/dikiş genişlikleri dikkate alınarak, sıcak hava üflemleri kaynak, sıcak kama kaynak, çift taraflı yapışkanlı bantlarla yapılan ek yeri kaynağı veya vulkanizasyon

yöntemi ile birleştirilerek uygulama tamamlanır. Sıcak hava üfleyen tekli kaynak yapan el veya otomatik makineler/aletler ile yapıştırılan yerlerin sızdırmazlığı, özel kanca, tornavida v.b. keskin bir aletlerle mekanik olarak kontrol/test edilir.

Su yalıtım örtülerinin doğrudan betonarme çatı yüzeyine serilmesinin gerekmesi halinde yüzey hazırlığının ardından uygulama öncesi yüzeye en az 300 g/m² birim alan kütlesine sahip geotekstil ayırıcı tabaka serilmelidir.

3.3.2 Ahşap çatılarda yapılan uygulamalar

Kiremit, shingle vb. çatı kaplamalarının altında su yalıtımı amacıyla kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler ve plastik/kauçuk esaslı örtüler TS EN 13859-1 standardına göre üretilmiş olmalıdır. Ürün seçimi ve uygulamaya dair, detayın gereksinimleri ile üreticilerin tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.

3.3.2.a Bitümlü örtüler ile yapılan uygulamalar:

Çatı kaplamalarının altında kullanılacak olan polimer bitümlü örtüler, çatı tahtasının üzerine, oluk yönüne paralel olarak ve en alt seviyeden başlanarak mahyaya doğru 10cm'lik bindirmeler ile su yalıtım örtüleri tüm yüzeyi kapatacak şekilde serilir. Uygulama bu aşamadan sonra yapılacak çatı kaplamasına göre farklılıklar gösterir.

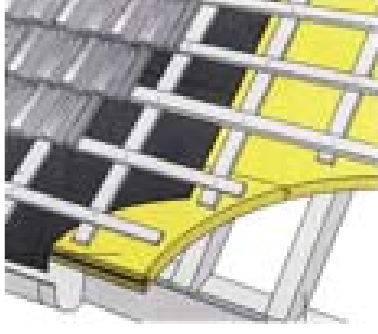
Bitüm esaslı shingle bitişli uygulamalarda, su yalıtım malzemesinin üzerine üreticisinin tavsiyelerine göre uygulanır.

Kiremit bitişli uygulamalarda saçaklara dik şekilde yerleştirilen baskı çıtaları ya da merteklere dik yönde uygulanan kiremit tespit çıtaları, su yalıtım malzemeleri üzerinden merteklere veya çatı tahtasına geniş başlı çivilerle tespit edilir. Baskı çıtalarına dik yönde kiremit tespit çıtalarının çakılması ve kiremitlerin bağlanması ile uygulama tamamlanır (Şekil 37).

Isı yalıtım malzemesi, yukarıdaki detaylarda olduğu gibi merteklerin altında veya arasında olduğu gibi merteklerin üzerinde de olabilir. Isı yalıtım malze-

melerinin merteklerin üzerinde olması durumunda detay; geleneksel teras çatı veya ters teras çatı prensibi ile çözülebilir. Su yalıtım örtülerinin, ısı yalıtımının üzerinde yer alması durumunda; ısı yalıtım levhaları, bitiş çıtasından başlayarak mahyaya doğru çatı tahtası veya OSB üzerine, merteklere dik yönde yerleştirilir. Levhaların binilerinin tam oturması ve/veya arada boşluk kalmaması sağlandıktan sonra su yalıtım örtüleri serilir ve baskı çıtaları vasıtasıyla ısı yalıtım levhasının üzerinden merteklere çakılır. Baskı çıtaları, ısı yalıtım katmanı üzerinde bir havalandırma boşluğu meydana getirirler ve üzerine çatı kaplamaları tekniğine göre uygulanır.

Su yalıtım örtülerinin, ısı yalıtımının altında olması durumunda ise; su yalıtım örtüleri çatı tahtası veya OSB üzerine uygulanır. Burada su yalıtım örtüleri aynı zamanda buhar kesici görevi görürler. Isı yalıtım levhaları bitiş çıtasından başlayarak mahyaya doğru su yalıtımı yapılmış çatı tahtası veya OSB üzerine, merteklere dik yönde şaşırtmalı ve boşluksuz olarak yerleştirilir. Isı yalıtım levhaları; baskı çıtaları yardımıyla, çatı tahtası ve merteklere özel tespit elemanları ile tutturulur. Baskı çıtalarına dik yönde kiremit tespit çıtaları, baskı çıtaları üzerine çivilenir. Kiremit çıtalarının üzerine kiremitler tutturularak uygulama tamamlanır. Aynı uygulama baskı çıtalarına OSB levhalarının tespit edilmesi ve üzerine (shingle altı su yalıtım örtüsü ile birlikte) shingle montajı ile tamamlanabilir.



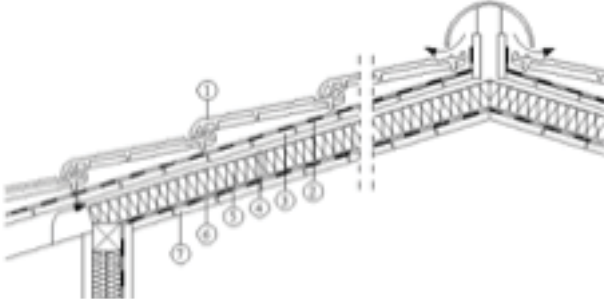
- 1- Mertekler
- 2- Isı yalıtımı
- 3- Kiremit altı örtüsü
- 4- Baskı çitası
- 5- Kiremit tespit çitası
- 6- Kiremit

Şekil 37: Eğimli çatı detayı (Kiremit altı örtü)

3.3.2.b Plastik/kauçuk esaslı örtüler ile yapılan uygulamalar:

Eğimli ahşap çatılarda yaygın olarak su buharı geçişine izin veren plastik/kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri kullanılır. Piyasada nefes alan su yalıtım örtüleri olarak adlandırılan bu örtüler çatı tahtasının kullanılmadığı detaylarda saçak seviyesinden mahyaya doğru birbiri üzerine bindirilerek uygulanır. Baskı çitalarına dik yönde kiremit tespit çitaları, baskı çitaları üzerine çivilenir. Kiremit çitalarının üzerine kiremitler tutturularak uygulama tamamlanır.

Benzer uygulama çatı tahtasının kullanıldığı veya ısı yalıtımının merteklerin üzerinde yer aldığı detaylarda da gerçekleştirilir. İlk aşamada bitiş çitasından başlayarak mahyaya doğru aralarında boşluk kalmayacak şekilde ısı yalıtım levhaları, çatı tahtası veya OSB üzerine merteklere dik yönde yerleştirilir. Isı yalıtım malzemesinin üzerine nefes alan su yalıtım örtüleri serilir ve baskı çitaları vasıtasıyla ısı yalıtım levhasının üzerinden merteklere çakılır. Baskı çitaları, ısı yalıtımı katmanını üzerinde bir havalandırma boşluğu meydana getirirler ve üzerine çatı kaplamaları tekniğine uygun olarak tatbik edilerek uygulama tamamlanır (Şekil 38).



- 1- Çatı örtüsü
- 2- Nefes alan su yalıtım örtüsü
- 3- Çatı tahtası
- 4- Havalandırılan çatı arası boşluğu
- 5- Isı yalıtımı
- 6- Buhar dengeleyici
- 7- Tavan kaplaması

Şekil 38: Eğimli çatı detayı (Nefes alan su yalıtım örtüsü)

3.2.3. Nokta Detayları

Eğimli çatılarda mahya, dereler gibi bitiş noktalarında, uygulama yüzeyinin kesintiye uğradığı baca, duvar birleşimleri vb. bölgelerde nokta detaylarının doğru tasarlanması ve uygulanması son derece önemlidir. Çatılarda; örtülerin altına rüzgarın girebileceği herhangi bir açıklık bırakılmamalıdır.

Su yalıtım malzemeleri derelerin içerisine kadar sürdürülerek yapıştırılması gereklidir. Baca ve duvar etraflarına örtüler 30cm döndürülmeli ve baskı lamaları üzerinden mekanik olarak tespit edilmeli, örtünün, üst ara kesiti UV ye dayanıklı esnek poliüretan esaslı mastikler ile kapatılmalıdır.