ÇATIDER

ÇATI SANAYİCİ VE İŞ ADAMLARI DERNEĞİ

4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu

İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkışla - İstanbul 13-14 Ekim 2008



Sponsorlar

BRAAS ÇATI SİSTEMLERİ

btm

Kingspan. İzopoli Yapı Elemanları

rodeca Transparente Bauelemente

Onduline Onduline AVRASYA A.Ş.

TNS

SOLARWATT Strong Solar Technology.

Basın Sponsoru

çatıcephe

SEMPOZYUM YÜRÜTME KURULU

Prof. Dr. Nihal Arıoğlu	(İTÜ)
Doç. Dr. Nil Türkeri	(İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. M.Cem Altun	(İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Erkan Avlar	(YTÜ)
Dr. Ülger Bulut	(Mersin Ü)
Adil Baştanoğlu	
Atila Gürses	
Mehmet Öztürk	
Süleyman Mazlum	

BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Prof. Dr. Erol Gürdal	(İTÜ),
Prof. Dr. Ertan Özkan	(Beykent Ü)
Prof. Dr. Fevziye Aköz	(YTÜ),
Prof. Dr. Gül Koçlar Oral	(İTÜ),
Prof. Dr. Güner Yavuz	(YTÜ),
Prof. Dr. H. Çetin Türkçü	(DEÜ),
Prof. Dr. Halit Yaşar Ersoy	(MSGSÜ),
Prof. Dr. Kemal Çorapçıoğlu	(MSGSÜ)
Prof. Dr. Mehmet Küçükdoğu	(Kültür Ü)
Prof. Dr. Mustafa Erdoğan	(İTÜ)
Prof. Dr. Nihal Arıoğlu	(İTÜ),
Prof. Dr. Nilüfer Akıncıtürk	(Uludağ Ü)
Doç. Dr. Leyla Tanaçan	(İTÜ),
Doç. Dr. Nil Türkeri	(İTÜ),
Doç. Dr. Oğuz Cem Çelik	(İTÜ),
Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Tavil	(İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. M. Cem Altun	(İTÜ),
Yrd. Doç. Dr. Çiğdem Çelik Tekin	(MSGSÜ)
Yrd. Doç. Dr. Erkan Avlar	(YTÜ),
Yrd. Doç. Dr. M. Birgül Çolakoğlu	(YTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Nurgün Tamer Bayazıt	(İTÜ),
Yrd. Doç. Dr. Yüksel Demir	(İTÜ),
Melih Kamil	(Onduline Avrasya),
Atila Gürses	(Onduline Avrasya),
Jozef Bonfil	(Btm),
Fahri Yavuzer	(Monier)
Adil Baştanoğlu	(Arımeks)
Mehmet Etli	(Skyline)
Levent Ünüvar	(Ünar Yapı)

Sempozyuma katkılarından dolayı

teşekkür ederiz

İçindekiler

Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Kağıtın Çatı ve Cephe Sistemlerinde Kullanımı: Shigeru Ban'ın Tasarımları 7

Çatı Malzemesi Olarak Güneş Enerjisi Sistemleri 15

Çatı Teknikeri Bakış Açısı ve Tecrübeleri ile Almanya'da Güneş Enerjisi Sistemleri ve Uygulamaları 21

Yapı Cephelerini Görsel Yönden Olumsuz Olarak Etkileyen Sorunlar ve Nedenlerin Analizi 27

Toplu Konut Alanlarında Kullanıcı Açısından Cephe Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Alan Çalışması: Kayseri Örneği 35

Avrupa Yapı Performansı Yönetmeliği (2002/91/Ec) Yapı Kabuğu Enerji Performans Değerlendirmesi 45

Eğimli Çatılarda Havalandırma 49

Çatılarda İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası Kullanımı 57

Borik Asit Katkılı Cephe Kaplama Tuğla Özelliklerine Pişirme Sıcaklığının Etkisi 65

Çatıda Kullanılan Polimer Kökenli Levhaların Karşılaştırmalı Analizi 71

Eliptik Planlı Binada Bükülebilir Seramik Levha Dış Cephe Kaplaması Kullanımı Önermesi ve Uygulama Denemesi 79

Çatı Tasarımı ve Uygulamasında Detay Hataları, Sonuçları ve Düzeltme Çalışmaları 85

Giydirme Cephe Sistemleri'nden Transparan Cepheler ve Cephe Malzemesi Olarak "Ayna" 93

Strüktür - Malzeme - Biçim Birliği Üzerine Gelişen Mimari Tasarım 99

Çatı ve Cephe Sistemlerinin Mimari Kimlik Oluşumuna Etkisi (Bir Uygulama Deneyimi) 107

Eğimli Çatılarda Nihai Çatı Kaplama Malzemeleri 2007 Yılı Sektör Büyüklüğü Araştırması 115

İnşaat İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği 121

Çatılarda İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası Kullanımı

Prof. Dr. Asiye PEHLEVAN[1]
Prof. Dr. Yalçın YAŞAR[2]
Araş. Gör. Sibel MAÇKA[3]

Konu Başlık No: 2 Çatı ve Cephe Sistemlerinin Performansları

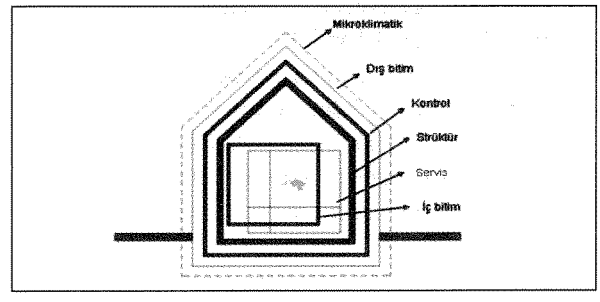
ÖZET

Suyun yapılar üzerindeki etkisi bina ömrü ve güvenliğiyle ilgilidir ve su sızdırmazlığın yaşamsal bir önemi vardır. Suyu yapıdan güvenle uzaklaştırmak ve yeterli su sızdırmazlık sağlamak için, suyla direkt temas halindeki yapı elemanı olan çatıların, yağmur suyunun çatı kaplaması altına geçmesini engelleyecek şekilde tasarlanması ve çatı örtü malzemesinin, suyu yapıdan uzaklaştırabilecek özellikte seçilmesi gerekmektedir. Yağmur suyunu vb. suları çatı yüzeyinden güvenle uzaklaştırmak amacı ile çatılarda su sızdırmaz örtüler kullanılmaktadır. Ancak, artan yağmur şiddeti, güçlü rüzgarlar, çatı konstrüksiyonunu oluşturan elemanlardaki ek yeri sayısının fazlalığı, suyun çatının alt katmanlarına sızmasına neden olmaktadır. Bu gibi durumlarda çatı konstrüksiyonunda ikincil bir su sızdırmazlık tabakası kullanımı gerekli görülmektedir.

Bu çalışmada, eğimli çatılarda kullanılacak ikincil su sızdırmazlık tabakasının kullanımının önemi ve sağladığı avantajlar ele alınacak, ikincil su sızdırmazlık tabakası olarak kullanılabilecek malzemeler ve bu malzemeler ile oluşturulan çatı konstrüksiyonlarının detaylandırma ilkeleri ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

1. Giriş

Yapıların en önemli işlevi, insanların barınma gereksinmelerini etkili biçimde karşılamaktır. Bu nedenle, yapıyı dış etkilerden korumak için özel önlemler alınmalıdır. Binayı üsten bitiren ve onu doğa etkilerine karşı koruyan üst kabuk elemanı çatılar, yapı fiziği açısından yapıların başarısında büyük önem taşır [1]. Şekil 1'de yapı ve yapı kabuğunun yerine getirdiği işlevler gösterilmiştir. Yapının önemli bir elemanı olan çatılar, atmosferik koşullarla en yoğun ilişki içinde bulunan yapı elemanı olduğu için, yağış, ısı, radyasyon, genleşme gibi birçok güçten etkilenmektedir. Tablo 1'de çatı konstrüksiyonunun maruz kaldığı güçler, etkileri ve alınacak önlemler gösterilmiştir.



Şekil 1. Yapı ve kabuğunun fonksiyonları [2]

ANAHTAR KELİMELER

Havalandırmalı ve havalandırmasız çatı, ikincil su sızdırmazlık tabakası, altlık (çatı kaplaması),

1 Asiye PEHLEVAN, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon, 61080, Telefon 0 462 377 26 98, apehlevan@ktu.edu.tr

2 Yalçın YAŞAR, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon, 61080, Telefon0 462 3772050, yyasar@ktu.edu.tr

3 Sibel MAÇKA, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon, 61080, Telefon 0 462 377 20 32, sibelmackamim@hotmail.com

Çatıları etkileyen güçler sırasıyla; yerçekimi, kar yükü, rüzgar yükü, ısı enerjisi, yangına dayanıklılık, güneş ışınımı, yapım ve dayanıklılık, bakım, onarımdır.

Yer çekimi; Çatılar, her şeyden önce taşıyıcı ve taşınan olarak üstlerini örten malzeme ve ona yataklık yapan çatı kaplaması ile ona şeklini veren yüzey elemanlarını ve taşıyıcı sistem olarak kendi zati(kişisel) yükünü taşımak zorundadırlar. Bu nedenle çekim enerjisinin etkisi altındadırlar [3].

Kar yükü; Çekim enerjisine bağımlı olarak çatıyı etkileyen yük kar yüküdür. Çatının taşıyıcı sistemi bu yüke dayanmak zorundadır. Çatı eğimi artıkça kar kendi ağırlığıyla çatıdan akar [3].

Rüzgar yükü; Çatılar rüzgar enerjisinin baskısıyla oluşacak yükü taşımak (direnç göstermek) zorundadırlar. Rüzgar çeşitli yönlerden eserek, binayı konum ve yüksekliğine bağlı olarak etkiler. Çatı yüzeylerine rüzgarın yükleme etkisi binanın yerden yüksekliği ile bağımlı olarak, çatı eğim derecesi ve yüzeyin rüzgar esiş yönüyle oluşturduğu açıya bağlıdır. Rüzgar baskısı altında bulunan çatı yüzeyinin karşıtındaki yüzeyin üstünde bir emme gücü oluşur. Eğim artıkça bu emme gücü artar [3].

Isı enerjisi; Çatı taşıyıcı sistemini doğrudan etkilememesi ve onu deforme edecek hiçbir yük yüklememesine rağmen, binayı ve onun işletmesini etkileyen iki enerji vardır. Bu enerjiler ısı enerjisi ve ses enerjisidir. Bunları dengeleyecek elemanlar, çatı taşıyıcı sistemin üstünde yer alırlar [3].Tüm çatı konstrüksiyonları ısıl hareketten etkilenir ve bu hareket bazı çatı konstrüksiyonlarının kötü performans göstermesine neden olur. Isıl hareket nedeni ile çatı konstrüksiyonunun farklı elemanları arasında oluşan çekme ve genleşme etkisinin hesaba katılması gerekir [4].

Yangına dayanıklılık; Bir binanın ve çatısının yangına karşı dayanıklı olması en büyük amaçlardan biridir [3]. Çatıların çoğu bünyelerinde barındırdıkları bazı yapı malzemeleri nedeni ile yangın tehlikesine karşı açıktır. Çünkü yalıtım tabakaları, çoğu zaman yanıcı veya kolay tutuşucu nitelikteki petrol artığı malzemelerden yapılırlar. Aynı zamanda çatıyı oluşturan ana taşıyıcı malzemelerin (ahşap, çelik taşıyıcılı çatılar) yangın dayanımı azdır [4].

Su akışı; Yağmur suyu her zaman çatı örtüsü altına sızabileceği, tıkanma, taşma gibi nedenler sonunda çatıda birikebileceği için suya karşı direnme görevi, çatının yerine getirmesi gereken en önemli görevlerindendir. Özelliklede az eğimli çatıların sızdırmazlık sorunları karmaşık olup, detaylandırma ve yapım sürecinde su sızdırmazlık konusuna önem verilmelidir. Diğer taraftan su, toz, kimyasal atıklar v.b. beraberinde sürükleyerek su giderleri içerisinde tıkanmalara ve korozyona sebep olur [5].

Güneş ışınımı; Güneş ışınları içerisindeki UV ışınlar özellikle plastik kökenli malzemeler üzerinde hasarlara yol açarlar ve malzemenin niteliklerini bozarlar. Bu nedenle güneş ışınlarına direkt olarak maruz kalan malzemeyi bu ışınların zararlı etkilerinden korumak için bir koruyucu katmana ihtiyaç vardır [5].

Yapım; Çatı örtü malzemesinin cinsine, uygulama tekniklerine göre değişim gösteren montaj kurallarına uyulmaması önemli hasarlara yol açar. Derz aralıkları, malzeme uygulama boyutları, malzemelerin serilme yönü ve serilme tekniği, malzeme cinsine uygun montaj elemanları kullanılması gibi noktalara uygulama sırasında dikkat edilmemesi çatı örtülerinde, daha sonra önüne geçilemeyecek büyük hasarlara yol açar [5].

Dayanıklılık, bakım, onarım; Çatı elemanının uzun ömürlü olabilmesi için aşağıdaki kurallar yerine getirilmelidir.

- Çatının formu işlevine uygun seçilmelidir.
- Uygun konstrüksiyon, detay ve malzeme seçimi yapılmalıdır.
- Uygulama dikkatli yapılmalı, yapım kurallarına her aşamada dikkat edilmelidir.
- Gerekli bakım ve onarım zamanında ve eksiksiz yapılmalıdır [5].

Çatıları eğimi ve biçimleri açısından; eğik yüzeylerin oluşturduğu çatılar, eğri yüzeylerin oluşturduğu çatılar ve yatay yüzeylerin oluşturduğu çatılar olmak üzere 3'e ayırabiliriz. Bu üç tür çatılardan, eğik ve eğri yüzeyli çatılarda ana etken çatı kabuğunu oluşturan örtü malzemesinin boyutları ve bunların birleşimindeki derz sayısıdır. Yatay yüzeyli çatılarda ise ana etken mekanı örten ve açıklığı geçen çatı yapısının yapısal formudur. Örtü malzemesinin boyutlarının küçülmesi çatı yüzeyi üzerindeki derz sayısını arttırmakta; bu durum rüzgar etkisiyle kar, dolu ve yağmur suyunun bina içine akmasını kuvvetlendirmektedir.

Tablo 1. Çatı konstrüksiyonun maruz kaldığı güçler, etkileri ve önlemler [4].

Önemli Etkenler	Etki	Önlem
Yerçekimi	Aşağı çekim	Destekleme
Rüzgar	İtici kuvvet, yıkıcı, nüfus edici	Esnememek, Sağlamlık, Sızdırmazlık
Yağmur	Su sızıntısı	Yönlendirme, geçirimsiz örtü absorbsiyon ve drenaj, sızdırmazlık
Kar	Nem birikimi, yük	Yönlendirme, geçirimsiz örtü absorbsiyon ve drenaj, sızdırmazlık
Güneş	Sıcaklık farkı, hareket, ısı kazancı, Kimyasal bozulma	Hareketli bağlantı, yalıtım, koruyucu kılıf, dayanıklı malzeme, yansıtma
Kir ve Toz	Sızma, tortu, yüzey kirlenmesi	İtme, dışarıda bırakma, Koruyucu kılıf, temizleme
Kimyasallar	Bozulma, parçalanma, çürüme	Dayanıklı malzeme, dışarıda bırakma
Ses	Gürültü	Yalıtım

Bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmak amacıyla örtü malzemesinin boyutları küçüldükçe örtünün oturduğu yüzeyin eğimi artırılmalı ve mutlaka çatılarda su sızdırmazlık sağlanmalıdır [3].

2.Çatılarda Su Sızdırmazlığın Önemi

Su, yapı elemanlarını direkt veya dolaylı olarak yıpratan, elemanlarda fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişmelere neden olan etkenlerden biridir. Çatılar, yapı kabuğunun havayla direkt temas ettiği yüzeyleri olduğu için, yağmur ve kar suyunu içeri geçirmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bundan dolayı, kullanılacak örtü malzemesi suyu yapıdan uzaklaştıracak özellikte olmalı ve suyu kesintisiz olarak yağmur giderine iletmelidir [1].

Hava koşullarının sertleştiği, yağmur şiddetinin ve içindeki kimyasal maddelerin aşındırıcı etkisinin arttığı ve buna bağlı olarak çatı örtüsünün birleşim yerlerinde sızıntıya neden olabilecek güçlü rüzgarlar söz konusu olduğunda ve çatı konstrüksiyonunda birincil su sızdırmaz tabaka olarakkullanılan örtü malzemesinin etkili özellikte olmadığı durumlarda, eğimli çatılarda ikinci bir su sızdırmazlık tabakasının kullanılması gerekmektedir.

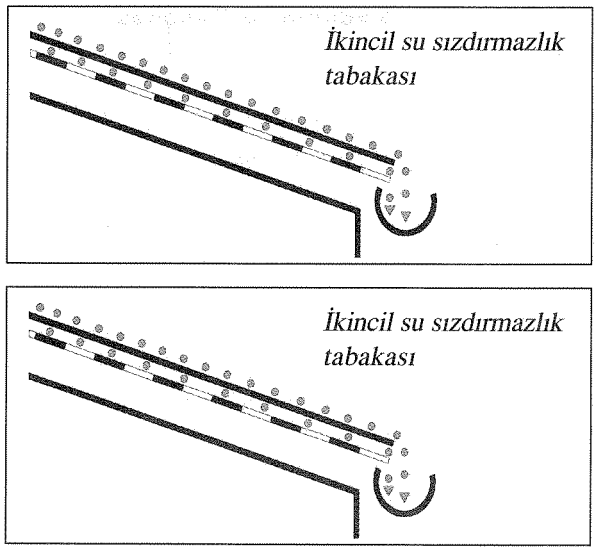
2.1. Birincil Su Sızdırmazlık Tabakası (Çatı Örtüsü)

Dış etkenlerle direkt temas halinde olan çatı örtüsü iç ve dış etkenlere (rüzgar yükü, kar ve insan yükü, ısıl genleşmeler, sarkma, darbe, yüzeysel çatlamalar) dayanıklı olmalı, su geçirmemeli (su emmeyen malzemelerden yapılmalı), derz yerlerinden çatı içine yağmur, kar, rüzgar girişini engellemeli, ısı enerjisi kaybını azaltmalı, yanmaya karşı dayanıklı ve ekonomik olmalıdır [6]. Eğimli çatılarda çatı örtüleri; çimento kökenli kaplamalar, metal levhalar, plastik levhalar, bitüm esaslı örtü malzemesi ve pestiller, membran ve tabakalar, cam örtüler gibi etkili su yalıtım özelliğine sahip malzemelerden yapılabildiği gibi doğal kaplama malzemeleri (taşlar, saz/kamış örtüler, çim, çakıl) ve pişmiş toprak esaslı (kiremit) malzemeler gibi etkili su yalıtım özelliğine sahip olmayan malzemeler-

den de yapılabilmektedir [5]. Ancak bu tür örtü malzemeleri eğime bağlı olarak suyu drene ettikleri için birincil su sızdırmazlık tabakası olarak değerlendirilebilmektedirler. Az eğimli çatılarda ise yine verilen eğime bağlı olarak çatı örtüsü (çakıl, toprak tabakası, plak kaplama vb.), koruyucu tabakalar, drenaj tabakası ve bazı durumlarda ısı yalıtım tabakası birincil su sızdırmazlık tabakası görevini üstlenmektedir.

2.2. İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası

İkincil su sızdırmazlık tabakası genellikle altlık bir malzeme ile onun üzerine serilen bir su sızdırmazlık malzemesinden oluşan iki bileşenli bir tabakadır. Altlık olarak farklı malzemelerden yararlanılabilir, su sızdırmazlık malzemesi olarak bitüm esaslı, plastik esaslı vb. malzemeler kullanılmaktadır. Çatı örtü malzemesinin üst üste bindirilme yoluyla oluşturulduğu çatı konstrüksiyonlarında çok fazla miktarda ek yeri olduğu için su girişi kaçınılmaz olmaktadır. Şiddetli yağmurlarda çatı yüzeyinde biriken su miktarı artmakta veya başka nedenlerle yoğuşma meydana gelmekte ve yapı içerisine su sızması oluşmaktadır. Bu gibi durumlarda büyük yüzeyli eğimli çatılarda, az eğimli çatılarda ve birkaç çatı yüzeyinin aynı noktada birleştiği çatılarda özel önlemler alınması gerekmektedir. Şekil 2'de eğimli çatılarda çatı örtüsü ve ikincil su sızdırmazlık tabakası kullanılarak suyun uzaklaştırılması gösterilmiştir.



Şekil 2. Eğimli çatılarda suyun çatı örtüsü ve ikincil su sızdırmazlık tabakası ile uzaklaştırılması [7]

İkincil su sızdırmazlık tabakası yapılarak çatılarda;

- Toz ve kirlilik
- Buz bentleri oluşumunun zararlı etkileri
- Yapı içerisine su sızması
- Yoğuşma gibi etkiler

Etkisiz hale getirilebilir [7].

Toz ve kirlilik; Toz ve kir çatı örtüsündeki ek yerlerinden çatı alanına girebilir. Eğer çatı alanı eşyaların depolanması amacıyla kullanılacaksa, tozdan, kirden ve isten korunması gereklidir.

Buz bentleri oluşumu; Kötü tasarlanmış bir çatı üzerindeki kar, ısı akımının iç ortamdan dış ortama geçişi yoluyla erir. Eriyen su daha sonra soğuk saçaklarda tekrar donar ve buzun ileriye akışını önler. Eriyen su, buzun arkasında toplanır ve çatı örtüsündeki ek yerlerinden sızar ve eriyen buz halkaları buz bentleri oluşturur. Bu problem aşağıdaki önlemler alınarak giderilebilir:

- Yeterli ısı yalıtımı sağlanarak iç ortamdan dış ortama doğru gerçekleşen ısı akışının önlenmesi,
- Çatı örtüsü altında yeterli bir havalandırma katmanı aracılığıyla ısı dağıtımı,

Su sızıntısı; Şiddetli yağmur ve kar yağışı çatı örtüsünün ek yerleri içerisinde şiddetli bir esintiye neden olabilir. Az eğimli çatılarda, rüzgar, çatı yüzeyi üzerindeki ek yerlerine ve böylece çatı konstrüksiyonu içerisine suyun hızla çarpmasına neden olur. Bu tür çatılarda havalandırma boşluklarına yağmur ve kar girişinin önlenmesi oldukça zordur.

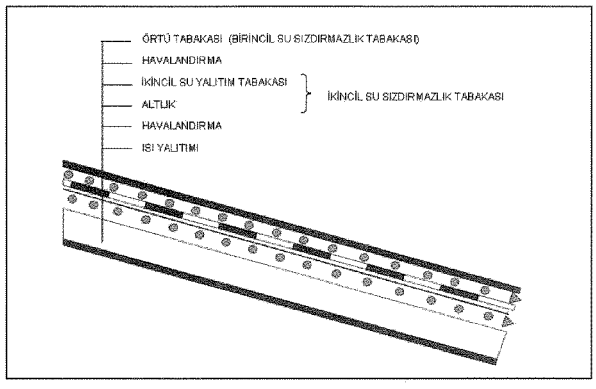
Yoğuşma; yüzeydeki sıcaklığın çiyleşme noktası sıcaklığının altına düştüğü ve gece dış ortama doğru bir ısı akımı gerçekleştiğinde çatı örtüsünün üst yüzeyinde oluşur. Soğuk ve rüzgarlı havalarda, çatı örtüsü yüzey sıcaklığının dış hava sıcaklığının altına düşmesine neden olabilir. 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda su donar ve güneş ışınımı ile erir. Bu su, ısı yalıtımı ve ahşap kısımlar üzerine damlar veya akar, nem seviyesi artar. Hızlı soğuyan malzemeler, önemli miktarda ısı yayar ve düşük ısı kapasitelerinin sonucu daha az miktarda su absorbe ederler [7].

Havalandırmalı Eğimli Çatılarda İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası;

Bu tür çatılarda ikincil su sızdırmazlık tabakası ge-

nellikle ısı yalıtımı üzerindeki hava boşluğu veya bu boşluk ile çatı örtüsü altındaki hava boşluğunun arasında yer alan bir altlık üzerine uygulanır. Havalandırma boşlukları ve bu boşluklar arasında ikincil su sızdırmazlık tabakası kullanımı, yapı içi neminden kaynaklı zararları önlemede etkili bir yoldur. Çatı örtüsünün bünyesindeki su ile dış ortamdan gelen çiy suyu çatı örtüsünün alt kenarında veya su sızdırmaz örtüdeyoğuşabilir. Bu durum, akşam saatlerinde dış ortama doğru gerçekleşen ısı kaybının sonucu olarak, ısınan nemli dış havanın ikincil su sızdırmazlık tabakasının soğuk yüzeyinden geçişiyle oluşur.

Ahşabın ısı depolama özelliğinden dolayı ahşap kaplama üzerindeki geçirimsiz katmanlarda daha az soğuma gerçekleşir. Altlıklar neme karşı tampon görevini yerine getirir. Çiy suyu ahşap kaplamadan geçip gider (akar) ve damlamaz [7]. Şekil 5'te ikincil su sızdırmazlık tabakalı havalandırmalı eğimli çatı konstrüksiyonu örneği verilmiştir.



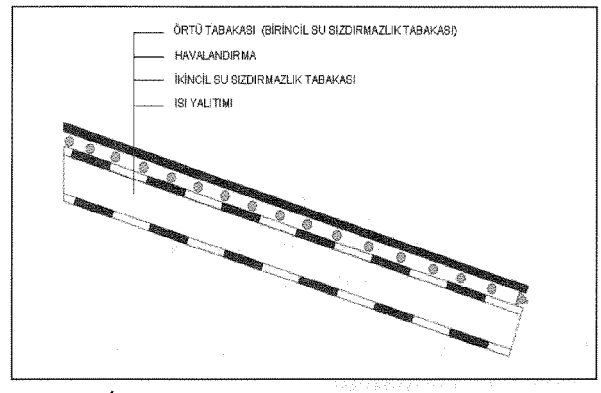
Şekil 5. İkincil su sızdırmazlık tabakalı havalandırmalı eğimli çatı konstrüksiyonu [7]

Havalandırmasız Eğimli Çatılarda İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası;

Havalandırmasız eğimli çatıların birçok dezavantajı olmasının yanında bazı avantajları da vardır. Bunlar;

- Kirişler arasına yerleştirilen ısı yalıtımının kirişlerin yüksekliği boyunca kullanılabilmesi,
- Saçaklarda, mahyada ve çatı hava kanallarındaki detayların daha basit yollarla çözülebilmesine imkan sağlaması,
- Dış ortamdan gelen nemin alt yüzeyde yoğuşmasının engellenmesidir.

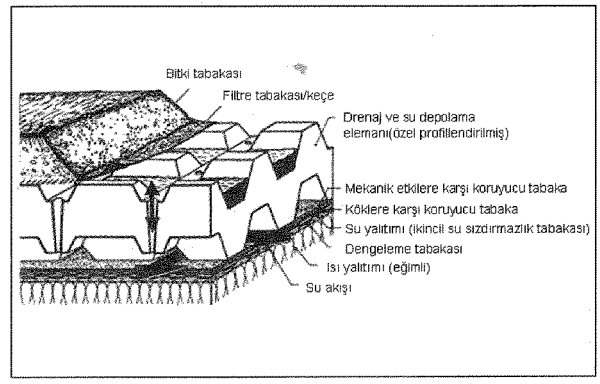
Ancak, yoğuşmadan kaynaklı zararların oluşmaması için, iç ortamdan dış ortama nem taşınımının engellenmesi, iç ortamda kullanılan astar veya buhar bariyerinin kesinlikle hava geçirimsiz olarak tasarlanması gerekmektedir [7]. Şekil 6'da ikincil su sızdırmazlık tabakalı havalandırmasız eğimli çatı konstrüksiyonu örneği verilmiştir. Bu çatı konstrüksiyonunda, ikincil su sızdırmazlık tabakası altında bir altlık kullanımına gerek yoktur. Su yalıtım malzemesi ısı yalıtım malzemesinin üzerine serilebilir.



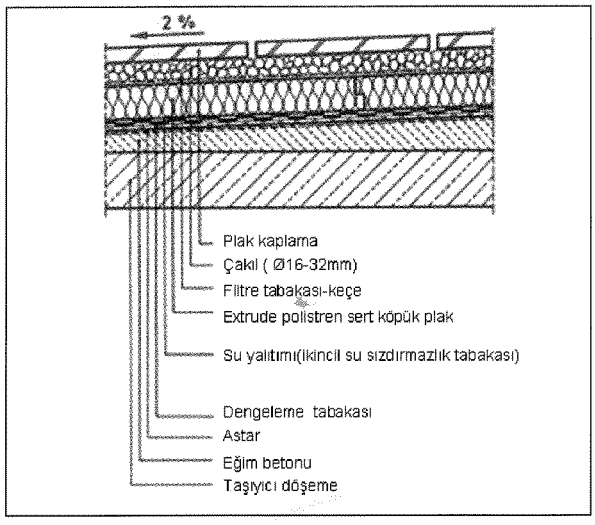
Şekil 6. İkincil su sızdırmaz tabakalı havalandırmasız eğimli çatı konstrüksiyonu [7]

Az Eğimli Çatılarda İkincil Su Sızdırmazlık Tabakası;

Az eğimli çatılarda ikincil su sızdırmazlık tabakası yerine getirdiği işlev gereği en önemli tabakalardan biri olan su yalıtım tabakasıdır. Şekil 3'te az eğimli ve geleneksel konumlu bir bahçe çatı ve Şekil 4'te üzerinde yürünen, ters konumlu az eğimli bir çatı konstrüksiyonunda ikincil su sızdırmazlık tabakası görülmektedir.



Şekil 3. Az eğimli ve geleneksel konumlu bir bahçe çatıda suyun uzaklaştırılması [8]



Şekil 4. Üzerinde yürünen, ters konumlu az eğimli bir çatı konstrüksiyonu, ikincil su sızdırmazlık tabakası [8]

2.2.1. İkincil Su Sızdırmazlık Tabakasını Oluşturan Elemanlar

İkincil su sızdırmazlık tabakası farklı malzemelerden oluşturulmuş bir altlık ve bu altlığın üzerine serilerek uygulanan bir su yalıtım malzemesinden meydana gelmektedir. Bazı altlık malzemeleri aynı zamanda su yalıtımı görevini de yerine getirmektedirler.

Altlık Elemanı;
Altlık elemanı eğimli çatılarda, plaklardan ve örtülerden oluşturulabilir.

Plaklar;

Ek yerleri; Kalın plaklar düzlemsel olacak şekilde yerleştirilir ve plakların yerleştirilme doğrultusuna dik yöndeki latalarla sabitlenirler. Ek yerleri lambazıvanalı veya lambalı olup, suyun bina içerisine akışına izin vermeyecek şekilde düzenlenmelidirler[7].

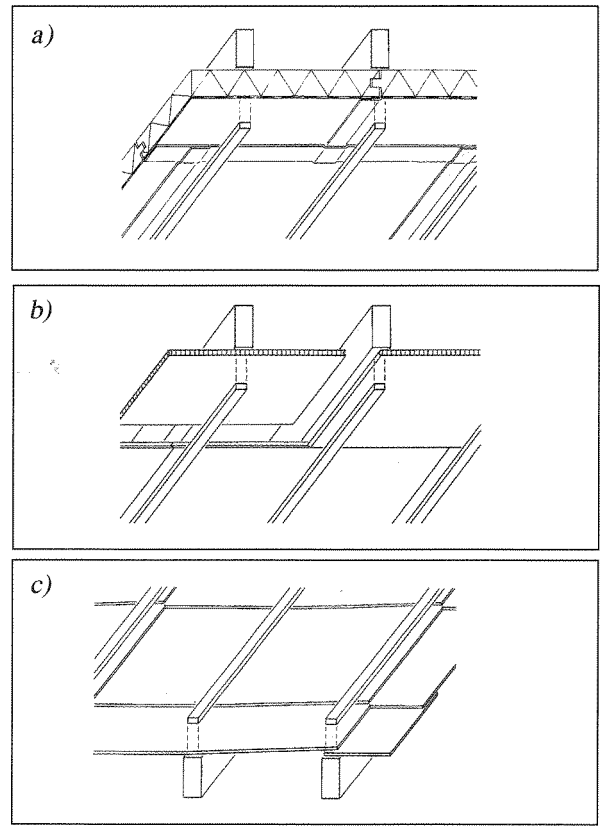
Isı yalıtım plakları; Polistren ve poliüretan sert köpük ısı yalıtım plakları mertekler üzerine yerleştirildiğinde altlık görevini yerine getirirler. Bu plakların bağlantısı lamba-zıvanalı veya lambalı derzler aracılığıyla olur. Plakların minumum eğimi derz formuna göre düzenlenir.

Bu gibi yalıtım plaklarının dezavantajı strüktürel harekete karşı düşük performans göstermeleridir. Basınca karşı hassasdırlar. Isı yalıtım plağının üst yüzeyine, bitümlü örtüler, plastik veya alüminyum folyolar veya ahşap esaslı malzemelerden geçirimsiz tabakalar yerleştirilebilir [7].

Bitümlü ahşap lifi plaklar; Bu tür plaklarda bitüm içeriği ağırlıkça %10-15 arasındadır. Plaklar mertekler üzerine yerleştirilir ve geniş başlı çivilerle sabitlenirler [7].

Sert lif plaklar; Bu tür plaklar nem tutucu özelliğe sahiptir. Bundan dolayı bu tür plakların kullanıldığı çatı konstrüksiyonlarında etkin bir havalandırma sağlanmalıdır. Plaklar mertekler üzerine yerleştirilir ve geniş başlı çivilerle sabitlenirler [7].

Lifli çimento plaklar; Bu plaklar hakim rüzgara zıt yönde ve saçaklara paralel olarak düzenlenir, galvanize çivilerle mertekler üzerine sabitlenirler. Lifli çimento plaklar üzerinde çok fazla sayıda ek yeri olmamasına dikkat edilmelidir [7]. Şekil 7'de altlık olarak kullanılan bazı plaklar ve uygulama detayları gösterilmiştir.



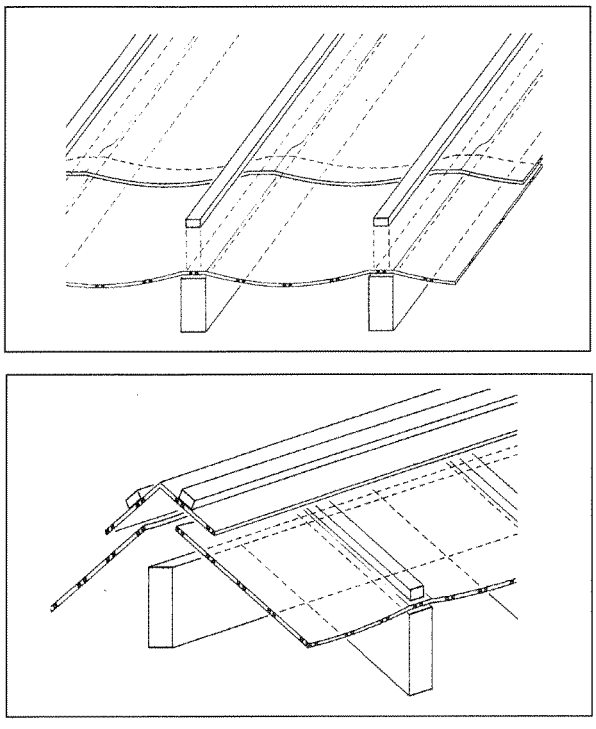
Şekil 7. Plaklar ve uygulama detayları [7]

a) Isı yalıtım plağı
b) Bitümlü ahşap lifi plak
c) Lifli çimento plak

Örtüler;

Germe örtüler; havalandırmalı çatı konstrüksiyonlarında mertekler üzerine, ısı yalıtım tabakası ile arasında hava boşluğu kalacak şekilde gerilerek uygulanan ve baskı çıtaları ile merteklere sabitlenerek hem altlık görevini yerine getirirler hem de su, kar, nem ve toza karşı geçirimsizlik sağlarlar. Su geçirimsiz germe örtüler bünyesindeki mikro delikleri aracılığıyla buharı geçirerek ısı yalıtım malzemesinin kuru kalmasını ve fonksiyonunu tam olarak yerine getirmesini, ahşap konstrüksiyonun rutubet nedeni ile çürümemesini sağlar.

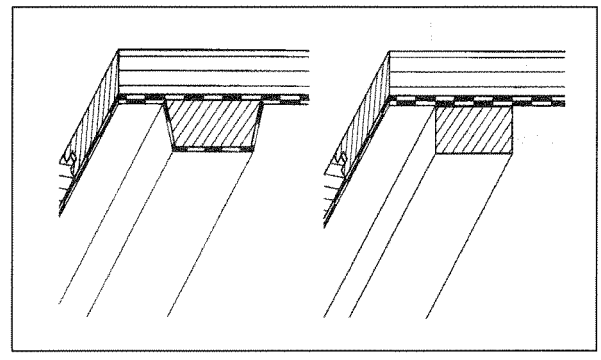
Buhar ve hava bariyeri olan germe örtüler genellikle plastik esaslıdır. Kafes yapılı polietilen folyo ve transparan polyester folyo arasına su geçirmez ve paslanmaz bir alüminyum katmandan oluşurlar. Kafes yapılı polietilen folyolar, v.b türleri de germe örtüsü olarak kullanılmaktadır [7]. Şekil 8'de germe örtü detayı gösterilmiştir.



Şekil 8.Germe örtü detayı [7]

İkincil Su Sızdırmazlık Malzemesi

İkincil su sızdırmazlık malzemesi, genellikle iki katmanlı bitümlü örtü veya bir katman kaynaklanabilir bitümlü örtü veya bir tabaka plastik esaslı örtü ile bu malzemelerin yüzeyine uygulandığı düzlemsel bir alt konstrüksiyondan oluşur. PVC esaslı bir örtü kullanıldığı durumda uygun bir ayırıcı katman gereklidir. Su sızdırmazlık malzemesi üzerinde su akışı hızlı olan az eğimli çatılarda, su latalar çevresinden hızla uzaklaşmalıdır. Su akışı az olan az eğimli çatılarda uzun süreli neme karşı lataların korunması tavsiye edilir. Eğer nem su yalıtım malzemesinin altına sızarsa kaplama tahtaları zarar görür ve nem konstrüksiyona sızar [7]. Şekil 9'da su sızdırmaz tabaka altında ve üstünde lataların düzenlenişi gösterilmiştir.



Şekil 9. Lataların su sızdırmaz tabaka altında ve üstünde düzenlenmesi [7]

3.Sonuç

Çatı kabuğu rüzgar, kar, yağmur, dolu ve hava akımlarının etkisi altında bulunduğundan, bu kabuğu oluşturacak örtü malzemesinin de bu etkilere direnecek özelliğe sahip olması, toz ve kir birikimini ve yoğuşmayı engelleyecek nitelikte olması gerekmektedir. Bu etkilere direnmede en önemli kriterlerden biri çatı örtüsü ile birlikte ikincil bir su sızdırmazlık tabakasının kullanılmasıdır. Bu tabakanın kullanılmasıyla çatılardaki toz ve kirlilik, buz bentleri oluşumu, yapı içerisine su sızıntısı ve yoğuşma gibi etkenler önlenecektir.

İkincil su sızdırmazlık tabakasında kullanılacak su yalıtım malzemesi seçilirken bu malzemenin buhar geçirgenlik özelliklerine dikkat etmek gerekir. Şayet kullanılacak ikincil su yalıtım malzemesi polimer bitümlü vb. buhar geçirimsiz bir tabaka ise bu çatı kesitinde havasızlığa ve nemin birikmesi sonucu yoğuşmaya neden olacaktır. Yoğuşmadan dolayı ıslanan su yalıtım malzemesinin ısı iletkenlik değeri artacak ve yapı içi konfor koşulları azalacaktır. Havasızlığın getirdiği sıcaklık değişimleri su sızdırmazlık malzeme-

sinde kopmalara ve yırtılmalara neden olacak ve zamanla özelliğini kaybederek çatıyı suya ve onun zararlı etkilerine karşı korumasız bırakacaktır. Tüm bunlardan dolayı buhar geçirimsiz bir su yalıtım malzemesi kullanıldığı takdirde bu tabakanın üzerinde bir havalandırma katmanı düzenlenmesi gereklidir.

Kullanılacak su yalıtım malzemesi, polietilen lifli vb. buhar geçirgen bir malzeme ise bu tabakaların üstünde yüksek buhar geçirgenliklerinden dolayı havalandırma yapmaya gerek yoktur. Su buharını kolayca dışarı atabilirler. Bu tabakalar, çatı konstrüksiyonunu hem nemin zararlı etkilerinde korumakta hem de konstrüksiyona su girişini önleyebilmektedirler.

Kaynaklar

[1] Küskü, B. Eğimli Çatılarda Havalandırma, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul,2005.
[2] http://www.buildingscience.com/documents/digests/bsd–115-wood-pitched-roof-construction
[3] Ulkay, S. , Ahşap Çatılar, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayını, İstanbul,1989.
[4] Rich, P. And Dean, Y., Principle of Element Design,Reed Educational and Professional Publishing Ltd, Third Edition, Britain, 1999
[5] Aker,E. Çatılarda Seçenek Özelliklerinin Tanımlanması,Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi,İstanbul,1998.
[6] Ulkay, S. , Çatı Örtüleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayını, İstanbul,1988.
[7] Oster, S. and Kıessl, B., Roof Construction Manual, Pitched Roofs, Edition Detail,2003, Germany
[8] Cziesielski, E., Lehrbuch der Hochbau Konstruktionen, B.G. Teubner Stuttgart,1999.