

SU YALITIMININ ÖNEMİ VE ÇEVRECİ ÇATILAR

Jozef BONFİL

ÖZET

Bilindiği üzere betonarme donatı üzerine gelecek olan su, havanın içindeki oksijen gazının yardımı ile demir donatı üzerinde korozyona neden olur. Bu korozyon betonarme yapıda öngörülen çekme ve kesme kuvvetlerin deprem anında karşılayamamasına, dolayısı ile binanın çökmesine neden olmaktadır. Betonarme bir yapıyı korozyon tehlikesinden korumanın tek çözümü temel tabanından çatının mahyasına kadar dış kabuğun su ve ısı yalıtımının kesintisiz ve bir bütünlük teşkil edecek şekilde yapılmasıdır. Ayrıca bina içindeki ıslak alanlarda da su yalıtımlarının yapılması zorunludur. Su yalıtım malzemeleri olarak bitümlü örtüler, sentetik örtüler ve sürme esaslı su yalıtım malzemeleri kullanılmaktadır. Bu ürünler ile uyum gösterecek olan, ekstrude polistiren, ekspande polistiren ve taş yünü ısı yalıtım malzemeleri kullanılmaktadır.

Modern yapılarda teras çatılarda ekolojik dengeleri sağlamak, ısı yalıtımına katkıda bulunmak ve şehirler üzerindeki mikro klima etkilerini azaltmak, sel oluşumunu engellemek amacıyla bahçe çatılar önem kazanmaktadır. Bu bahçe çatılar üzerine fotovoltaik paneller konularak binanın gereksinin duyduğu enerjinin bir bölümünü de üretmek mümkün olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Korrozyon, su yalıtımı, ısı yalıtımı

ABSTRACT

All the external surfaces off the building, from the basement up to the ridge must be covered with waterproofing and thermal insulation materials to protect against the damages of corrosion .Also all the wet areas must be watertight. Corrosion will reduce all the strenghts that are necessary on the the earthquake., We can use bitumen membranes, single plies or liquid based brush applied cement, bitümen, polyurethan or acrylic based materials as waterproofing. As thermal insulation are advized rock-wool, extruded or expanded polystiren materials to be used with waterproofing.

Most of the modern buildings are built with garden roofs due environmental and ecological aspects. Also garden roofs helps to reduce the damages such as; microclimate, noise, polution and flood effects. Fotovoltaic panels can be combined also with garden roofs to increase their efficiency

Key Words: Corrosion, waterproofing, thermal insulation.

1. GİRİŞ

Bugün inşa edilmekte olan yapılarda estetik, ekonomi, çevre ile uyum, kullanılrlık gibi faktörlerin yanı sıra yapı güvenliği de aranmaktadır. Yapı güvenliği, yapının ekonomik ömrü boyunca içinde yaşayan kişilere doğal afetler ve diğer tehlikeler karşısında, bina içindeki insanların tahliye edilinceye kadar ki sürede stabilitesini korumasıdır.

Ülkemizin aktif deprem kuşakları üzerinde olması vede nüfusumuzun %95'inin bu kuşaklar üzerinde yaşaması yapı güvenliğini ön plana çıkarmaktadır. Yapı stokumuzun büyük bir bölümü betonarme yapılardır. Betonarme yapılarda beton basma kuvvetlerini karşılarken içindeki demir donatı da çekme ve yanal kesme kuvvetlerini karşılamaktadır. Bu nedenle betonarmenin bu iki farklı malzemesinin yapı ekonomik ömrü boyunca ilk günkü gibi sağlam kalması gerekmektedir.

2. BETONARME YAPILARDA SU VE ISI YALITIMININ ÖNEMİ

1999 depremi sonrasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Hasar Tespit Komisyonu 55.651 yapı üzerinde yaptırdığı araştırmada, yapıların %64'nün demir donatıda korozyondan oluşan hasarlar nedeni ile güvenilirliğini yitirdiğini açıklamıştır

Demir donatı üzerinde korozyonun oluşabilmesi için, ortamda su ve oksijenin bulunması gerekmektedir. Su betonarme yapı elemanı içine 3 şekilde girebilir.

1. Dış yüzeydeki çatlaklardan: Toprak üstündeki bina dış yüzeyinde oluşan çatlaklardan içeri su sızabilir.
2. Kapilarite ile emilen su: Toprak içindeki yapı yüzeylerinin kapiler özellikler ile bünyelerine aldıkları su. Aynı şekilde ıslak alanlar için de geçerlidir.
3. Kondansasyon ile: Su buharı betonarme yapı elemanı içinden geçerken, soğuk bölgede yoğunlaşarak su damlasına dönüşmesidir.

Dış yüzeydeki çatlaklardan ve kapilarite ile giren su, su yalıtım malzemeleri kullanarak; kondansasyon ile oluşan su, ısı yalıtım malzemeleri kullanılarak bertaraf edilebilir.

Bu nedenle yapının temel tabanından başlayan su ve ısı yalıtımı, çatının mahyasına kadar kesintisiz ve bir bütünlük içinde devam etmesi zorunludur. Ancak bu şekilde koruma altına alınmış bir yapıda korozyon oluşum riski en düşük düzeye indirilerek, yapının ekonomik ömrü boyunca güvenilirlik sağlanmış olur.

3. YÜZEYSEL SU YALITIM MALZEMELERİ

Yüzeysel su yalıtım malzemeleri yapı dış kabuğu üzerinde su geçirimsiz bir filim oluştururlar. Yüzeysel su yalıtım malzemeleri üç ana grupta toplanmaktadır.

3.1. Bitümlü Su Yalıtım Malzemeleri

TS EN 13707 (çatılarda kullanılacak olanlar) ve TS EN 13969 (temellerde kullanılacak olanlar), TS EN 544 (eğimli çatılarda kullanılan bitüm esaslı shingle) standartlarına göre üretilerek CE belgesi ile pazara sunulmaktadır. Bitümlü su yalıtım örtülerinin yapıların çatı ve temelinde kullanımına yönelik olarak 2010 yılında TS 11758-1 uygulama kural standardı yayınlanmıştır. Bu uygulama kural standardı içinde tüm temel, çatı ve nokta detayları ile bitümlü örtülerde su yalıtımı ile ilgili tüm uyulması gerek kurallar, örtü seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar yer almaktadır. Bu kural standardı içinde yer alan tüm detaylar Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yayınlanmakta olan Birim Fiyat ve Analizlerinde de yer almıştır. Bu malzemelerin yangın sınıfları E olup son kat olarak kullanılacak olan mineral kaplı örtüleri ise yangın yönetmeliği gereğince B_{ROOF} sertifikasına sahiptir. Bu malzemelerin uygulaması kolay olup genelde yapıların temellerinde, teras çatılarında, eğimli çatılarında, ıslak alanlarda, viyadüklerde, aç-kapa tünellerde, yüzme havuzlarında ve göletlerin su yalıtımında kullanılmaktadırlar.

3.2. Sentetik Su Yalıtım Malzemeleri

TS EN 13956 (çatılarda kullanılacak olanlar) ve TS EN 13967 (temellerde kullanılacak olanlar) standartlarına göre üretilerek CE işareti ile pazara sunulmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yayınlanmakta olan Birim Fiyat ve Analizlerinde de yer almıştır. Bu malzemelerin yangın sınıfları E olup son kat olarak kullanılacak olan taşıyıcılı ve UV dayanımlı örtüleri ise yangın yönetmeliği gereğince B_{ROOF} sertifikasına sahiptir. Bu ürünler özel makineler ile ek yerlerinden kaynaklanarak uygulanırlar. Kullanım yerine uygun olarak yüzeye, yapıştırılmadan üzerine ağırlık konularak veya mekanik tespitler kullanılarak yüzeye monte edilirler. Bu malzemelerin her iki yüzeyinde detaya uygun gramajlarda polyester veya polipropilen keçeler kullanılmalıdır. Bu malzemelerin uygulaması kolay olup genelde yapıların temellerinde, teras çatılarında, aç-kapa ve oyma tünellerde, depolama havzalarında, su depolarında, yüzme havuzlarında ve göletlerin su yalıtımında kullanılmaktadır.

3.3. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

Bu gruptaki ürünler kullanılmadan önce, yüzeyin uygulama için hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Bu gruptaki ürünler ham maddelerine göre dört alt gruba ayrılırlar.

3.3.1. Çimento Esaslı Malzemeler

Bu malzemelerin ana bileşeni çimentodur. Tek veya çift komponentli, suyun geliş yönüne göre iç veya dış yüzeyden uygulananlar, elastik veya rijid tipleri bulunmaktadır. TS EN 1504-2 (beton yapıların korunması), TS EN14891(seramik altı uygulamaları), ETAG 005 ve ETAG 022 standartlarına göre CE belgesini alırlar. Soğuk uygulamalı olup şap, sıva veya sürülerek yüzeye uygulanırlar. Genelde ıslak mekanlarda, küçük balkonlarda, yüzme havuzlarında ve su depolarında uygulanırlar.

3.3.2. Bitüm Esaslı Malzemeler

Ana ham maddesi bitümdür. Tek veya çift komponentli, emülsiyon (su) veya solüsyon (solvent) bazlı tipleri mevcuttur. Genelde soğuk uygulamalı olup sürülerek veya püskürtülerek yüzeye uygulanırlar. TS 103 ve TS113 standartlarına göre üretilen ürünler TSE işareti ile piyasaya arz edilirler. Bitümlü kalın kaplamalar ile ilgili TS EN 15814 standardı yayınlanmış olup bununla ilgili CE belgelendirmesi yakın bir tarihte başlayacaktır. Bu ürünler genelde temellerin basınçsız su yalıtımında, ıslak mekanlarda, bitümlü örtülerin altında astar katmanı olarak ve toprak içinde kalacak olan metal yüzeylerin korozyondan korunması için kullanılırlar.

3.3.3. Poliüretan Esaslı Malzemeler

Tek veya çift komponentli uygulanan tipleri bulunmaktadır. Genelde teras ve kabuk çatılara uygulanmaktadır. Detaya uygun olarak son yüzeye içine UV dayanımı vb. gibi katkı maddeleri ilave edilmelidir. Poliüretan bazlı ürünler ETAG 005'e göre CE belgesi almaktadırlar.

3.3.4. Akriolik Esaslı Malzemeler

Tek komponentli ürünlerdir. Genelde balkonlarda ve dere içlerinde uygulanırlar. Akriolik bazlı ürünler ETAG 005'e göre CE belgesi almaktadırlar.

4. SU YALITIMINDA DIKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Yapılacak işe uygun malzeme seçilmeli, malzemeye ve projeye uygun detaylar oluşturulmalı ve uygulamalar ehil kuruluşlara yaptırılmalıdır.
2. Seçilen malzemelere uygun olacak şekilde, uygulama yüzeyi hazırlanmalıdır.
3. Temeldeki su yalıtımı kesintisiz olarak temeli bohçalayacak şekilde projede öngörülen toprak seviyesinin 20 cm. üstüne kadar aynı ürünle devam etmelidir.

4. Temelde su yalıtımı iyi bir drenaj sistemi ile takviye edilmelidir.
5. Temel yalıtımlarında kullanılacak olan malzeme miktarları standartların veya üretici firmanın ön gördüğü düzeyde olmalıdır.
6. Uygulama tekniğinde standartların veya üretici firmaların önerileri dikkate alınmalıdır.
7. Çatılarda eğim %2'nin altında olmamalıdır.
8. Çatılarda süzgeçlerin çapları \varnothing 100 mm altında olmamalı her 1 m² çatı alanı için 1 cm su iniş çapı hesaplanmalıdır. Dik inişler düşey duvarlardan min. 50 cm. öteye konulmalıdır.
9. Kullanılacak olan ısı yalıtım malzemelerinin detaya uygun özelliklerde olması ve üzerine gelecek olan basınç kuvvetleri altında ezilmemelidir. Bununla ilgili olarak TS 11758-2 standardı bir düzenleme getirmiştir (Tablo 1).
10. Isı yalıtım hesapları TS 825'e göre yapılmalı, bulunan kalınlık için kesitte kondansasyon tahkikleri yapılmalıdır.

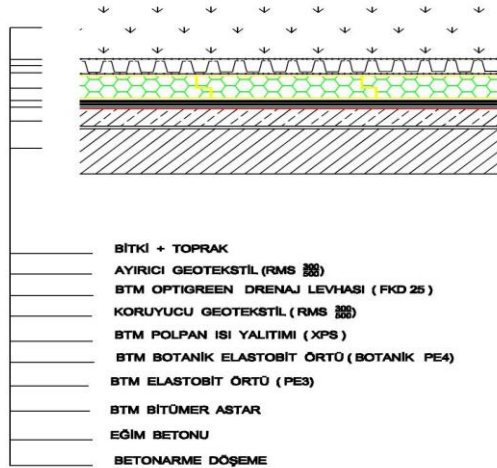
Tablo 1. Çatılarda Kullanılacak, Yeterli Basınç Kuvvetleri İçeren Isı Yalıtım Malzemeleri.

Isı yalıtım malzemesi	Birim hacim kütlesi kg/m ³	Basınç mukavemeti kPa (en fazla % 10 deformasyonda)	Kullanım detayı	
			Geleneksel teras çatılar	Ters teras çatılar
Mineral ve bitkisel lifli yalıtım mamulü (TS 901-1 EN 13162)	≥ 150	≥ 50	Uygulanır	-
Ekstrüde polistiren köpük (XPS) (TS 11989 EN 13164)	≥ 30	≥ 300	Uygulanır	Uygulanır
Genleştirilmiş polistiren köpük (EPS) (TS 7316 EN 13163)	≥ 20 (Gezilmeyen çatılar)	≥ 80	Uygulanır	-
	≥ 30 (Gezilebilir çatılar)	≥ 100	Uygulanır	-

5. ÇEVRECİ YEŞİL ÇATILAR

2000'li yıllardan sonra tüm çalışmaların çevre odaklı olması, Leed ve Breeam sertifikalarının yapıya değer katması, yapıda yeşil çatıların yapımını daha ön plana çıkarmıştır.

Yeşil çatıların estetik, kullanılabilirlik, ekolojik ve şehir mikro klimasındaki, toz emilimi, gürültüyü azaltması gibi olumlu etkileri yanı sıra çatılardaki kayaç yüzeyleri emici yüzeyler haline getirerek yağın yağmur suyunu daha dengeli bir şekilde şehir şebekesine aktarılmasını sağlamakta böylece sel riskini azaltmaktadır. Yeşil çatılar yoğun, yarı seyrek ve seyrek bitkilendirme (Resim 1) tiplerine göre toprak kalınlıkları değişmektedir. Toprak kalınlıklarına göre de çatıya gelen yükler değişmektedir. Aktif deprem kuşakları üzerinde olan ülkemizde seyrek veya yarı seyrek bitkilendirme modelleri tercih edilmelidir. Bahçe çatılar katman olarak bitki, toprak, sistem filtresi, drenaj plakası, su tutucu keçe ve bitki köklerine dayanıklı tabakadan oluşmaktadır (şekil 1). Bitümlü, sentetik su yalıtım örtüleri ve poliüretan esaslı su yalıtım malzemeleri bitki köklerine dayanıklılıklarını DIN 4062, FLL veya TS EN 13948 standartlarına göre belgelendirmelidirler. Aksı takdirde su yalıtım katmanları üzerinde kök tutucu folyo uygulanmalıdır.



Şekil 1 Bahçe Çatı Detayı

Resim 1 Seyrek Bitkilendirilmiş Çatı

Bitki örtüsünün çatı yüzeyinde sürekli nemli ve nispeten daha düşük ısıda bir ortam yaratması bu tür çatılar üzerine konulacak olan solar panellerinde elektrik üretim verimliliğini artırmaktadır.

Bu nedenle birçok AB ülkesinde yeşil çatılar üzerine fotovoltaik paneller yerleştirilerek üretilen enerji, elektrik veya sıcak su olarak kullanılmaktadır. (Resim 2)



Resim 2. Seyrek Bitkilendirilmiş Çatı Üzerine Fotovoltaik Panellerin Yerleştirilmesi.

SONUÇ

Yapının ekonomik ömrü boyunca depreme karşı yapı güvenliğinin sağlanabilmesi için, yapının özelliklerine uygun su yalıtım malzemelerinin seçilmesi, seçilen bu malzemelere uygun detayların oluşturulması, uygulamaların bu konuda sertifikalı ustalarca uygulanması gerekmektedir. Su yalıtımı yapının dış kabuğunu temelin tabanından, çatının mahyasına kadar kesintisiz olarak devam etmelidir. Çatıların daha fonksiyonel kullanılması sadece binaya değil aynı zamanda çevreye de olumlu katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] İzoder yayınları, www.izoder.org.tr
- [2] Bitüder yayınları, www.bituder.org.tr
- [3] BTM Bitümlü Tecrit Maddeleri San. ve Tic. AŞ yayınları, www.btm.co, www.btmshingle.com
- [4] TS 11758-2 Polimer bitümlü örtüler -Su yalıtımı için -eritme kaynağıyla birleştirilerek kullanılan Bölüm 2: uygulama kuralları
- [5] TS EN 13707 Su yalıtımı için esnek levhalar - Çatılarda su yalıtımında kullanılan takviyeli bitümlü levhalar - Tanımlamalar ve özellikler
- [6] TS EN 13969 Su yalıtımı için esnek levhalar - Bodrum katlarda depolama amaçlı kullanılan levhalar dahil bitümlü rutubet yalıtım levhaları - Tanımlamalar ve özellikler
- [7] TS EN 13956 Esnek levhalar - Su yalıtımı için - Çatılarda su yalıtımı için kullanılan plastik ve lastik levhalar - Tarifler ve özellikler
- [8] TS EN 13967 Esnek levhalar - Su yalıtımı için - Bodrum katlarda bohçalama yalıtımında kullanılan plastik ve lastik levhalar da dâhil plastik ve lastik rutubet yalıtım levhaları - Tarifler ve özellikler
- [9] TS EN 1504-2 Beton yapıların korunması ve tamiri için mamuller ve sistemler - Tarifler, gerekler, kalite kontrol ve uygunluk değerlendirmesi - Bölüm 2: Beton için yüzey koruma sistemleri
- [10] 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
- [11] ETAG 005 Liquid Applied Roof Waterproofing Kits
- [12] ETAG 022 Watertight covering kits for wet room floors and walls
- [13] TS103 Asfaltlı Çatı Örtülerinde Kullanılan Astar
- [14] TS113 Çatı kaplamaları - Koruyucu kaplama olarak kullanılan bitüm emülsiyonları - Özellikler
- [15] TS EN 15814 Su sızdırmazlık için polimer modifiye edilmiş kalın bitümlü kaplamalar-terim ve tarifler
- [16] DIN 4062 Root resistance
- [17] FLL Guidelines for the Planing, Construction and Maintenance of Green Roofing.
- [18] TS EN 13948 Su yalıtımı-Esnek levhalar-Çatılarda su yalıtımında kullanılan bitüm, plastik ve lastik levhalar- Bitki köklerinin nüfuz etmesine direncin tayini

ÖZGEÇMİŞ

Jozef BONFİL

1952 yılında İstanbul'da doğdu. 1974 yılında İDMMA (bugünkü adı YTÜ)'dan İnşaat Mühendisi olarak mezun oldu. 1975-1977 yılları arasında şantiyelerde saha mühendisi olarak çalıştı. 1977 yılında Bitümlü örtü uygulama sorumlusu olarak Cam Elyaf San ve Tic AŞ'de çalışmaya başladı. 1986 yılında BTM AŞ'de Satış Md. ve Teknik Md. 1990-2004 yılları arasında Yurtdışı Pazarlama ve Satış Md olarak görev yaptı. Halen BTM AŞ'de Teknik Danışman olarak görev yapmaktadır. Bitüder ve İzoder'de Su Yalıtım Komisyon Başkanlıkları yanı sıra, TSE'de kurulan Ayna Komitelerinden CEN/TC 254 (su yalıtım örtüleri) başkanlığını, CEN/TC 128 (çatı kaplama malzemeleri) ve CEN/TC88 ve ISO/TC 163 (ısı yalıtım malzemeleri) başkan yardımcılığı görevlerini yürütmektedir.