

TÜRKİYE İKLİM BÖLGELERİNE GÖRE YILLIK YAĞIŞ MİKTARININ DIŞ DUVAR KONSTRÜKSİYONUNUN KESİT TAYİNİNE ETKİSİ

Yalçın YAŞAR
Asiye PEHLEVAN
Sibel MAÇKA

ÖZET

Bina kabuğunun dış ortam ile direkt temas halinde olan elemanı dış duvarlarda yağmur suyu duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelerde çürüme, küflenme ve okside olma gibi birçok yapı hasarına yol açmaktadır. Duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelerin yağmur suyundan kaynaklı olarak ıslanması malzemelerin görevlerini eskisi gibi yerine getirememesine, bazı malzemelerde şişme veya genleşme oluşmasına, kirleticilerin taşınmasına ve tuz kökenli bileşiklerin çözülmesine neden olmaktadır. Yağmur suyunun duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelere verdiği bu zararlar göz önüne alındığında, duvar konstrüksiyonlarının suya karşı korunması son derece önem taşımaktadır. Duvar konstrüksiyonlarının bağlantı detayları ve kesiti doğru tayin edildiğinde duvar yüzeyinden iç ortama doğru akacak suyun kontrolü yeterli oranda sağlanabilmektedir. Günümüzde dış ortamdan iç ortama yağmur suyu girişinin engellenmesi için duvar konstrüksiyonlarında kullanılan farklı su yönetim sistemleri mevcuttur. Bunlar; dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar, içten drenaj katmanlı duvar, drenaj boşluklu duvar ve eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar sistemleridir. Bu sistemlerin kullanımına bulunulan bölgenin yıllık yağış miktarı göz önüne alınarak karar verilebilmektedir.

Bu bildiriye; yağmur suyunun duvar konstrüksiyonu üzerine olan etkileri açıklanacak, duvar konstrüksiyonlarında kullanılan su yönetim sistemleri tanıtılacaktır. Örnek uygulama olarak Türkiye’de ki her il ile ait 1996–2010 yılları arası yıllık yağış miktarlarının ortalama değerleri kullanılarak bu illere ait duvar konstrüksiyonlarında kullanılması gerekli olan su yönetim sistemi belirlenerek bir harita üzerine işlenecektir. Sonuç olarak bu bildiriye bulunulan bölgenin iklim koşullarına göre kullanılması uygun olan duvar konstrüksiyonunun kesit seçimi yapılarak, tasarımcıya tasarımın erken aşamalarında en ekonomik ve verimli alternatifi seçmesinde yol gösterilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yıllık yağış miktarı, iklim bölgesi, duvar konstrüksiyonu kesiti, yağmur perdesi, koruyucu duvar

ABSTRACT

In the exterior walls conducting with exterior environment of building envelope, rain water leads building damages such as decay, mould and oxidation in the wall construction materials. Wetting of wall construction materials through rain water causes uncompleted tasks of materials, occurred swelling and expansion in some materials, transported of pollutants and solvation of salt compounds. When considered these damages through rain water, protection of wall construction against water is very significant. When joint details and section of wall construction are correctly estimated, control of water flowing from wall surface to internal environment can be proved sufficient. Nowadays, there are different water management systems using in wall constructions to prevent of entering rain water from external to internal. These are face-sealed barrier wall, internal drainage plane

wall, drainage cavity wall and pressure-equalized rain-screen wall systems. According to annual precipitation of the region, using of these systems are decided.

In this study, the effects of rain water on wall constructions will be explained, water management systems using in wall constructions will be introduced. As a sample study, using average values of annual precipitation between 1996 and 2010 in cities of Turkey, water management system required using wall constructions will be determined for each city and these will be matched a map. Finally, in this study, according to climate conditions, section of wall constructions using appropriate will be selected and so designer will be led for selected the most efficient and economic alternative in early design stage.

Key Words: Annual precipitation, climate region, wall construction section, rain screen, barrier wall

1. GİRİŞ

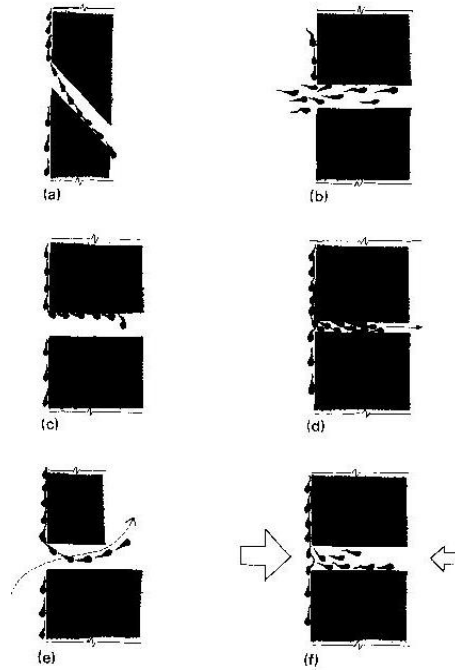
Binalar yapım, işletme ve bakım maliyetleri ile ilişkili olarak etkin, dayanıklı ve ekonomik olarak tasarlanmalıdır. Bu tasarım sürecinde temel hedef, kullanıcıya değişen dış ortam iklimsel koşullarından etkilenmeyen sağlıklı ve konforlu iç ortam koşullarının sağlanmasıdır. Bu koşulların etkin bir şekilde sağlanmasında bina kabuğunun dış ortam ile direkt temas halinde olan elemanı duvarların doğru bir şekilde tasarlanması ve duvarlardan kaynaklı oluşabilecek sorunların minimize edilmesi büyük öneme sahiptir. Duvarların neden olduğu sorunların çoğu direkt veya dolaylı olarak yüzey sularının iç ortama doğru hareketi ile ilgilidir. Bundan dolayı duvar konstrüksiyonlarının yüzey sularının iç ortama hareketini engelleyecek şekilde tasarlanması gereklidir [1].

Herhangibir duvar konstrüksiyonu içerisinde yüzey suyunun hareketine birçok etken neden olmaktadır. Bu etkenler;

- Yerçekimi
- Kinetik enerji
- Yüzey gerilimi
- Kılcallık
- Hava akımı
- Basınç farklılığı'

dır [2].

Yerçekimi yüzey suyunun hareketine neden olan en çok bilinen etkidir. Yüzey suları hareket hızlarına bağlı olarak kazandıkları kinetik enerji vasıtasıyla boşluklardan içeri geçebilirler. Kinetik enerji ile iç ortama su geçişini engellemek için kaplama tahtaları, oluk veya iç bölmeler kullanılabilir. Yüzey gerilimi vasıtasıyla yüzey sularının hareketi suların taban alanı boyunca akması ve yüzeye tutunarak ilerlemesi ile gerçekleşir. Bu hareket duvarın dış kenarında saçak formunda yağmur eteği düzenlenmesi ile engellenebilir. Kılcallık ile suyun hareketi iki ıslak yüzey alanı arasındaki mesafe küçük olduğu zaman gerçekleşir. Bu hareketi engellemek için kılcal yoldan daha geniş olan bağlantılar arasında bir hava boşluğu oluşturulmalıdır. Suyun hareketine neden olan son iki etken rüzgar hareketiyle ilgilidir ve bu etkenlerle baş etmek oldukça zordur. Hava akımı duvar yüzeyi üzerinde farklı rüzgar basınçları olduğunda gerçekleşir. Bu farklı basınçlar suyun duvar içerisine geçişine neden olur. Su rüzgar basıncının yüksek olduğu yerden alçak olduğu yere doğru hareket eder [3] Şekil 1'de yüzey sularının hareketine neden olan etkenler şematik olarak gösterilmiştir.



a)yerçekimi, b)kinetik enerji, c)yüzey gerilimi, d)kılcallık, e)hava akımı, f)basınç farklılığı

Şekil 1. Yüzey Sularının Duvar İçerisinden Hareketine Neden Olan Etkenler [2].

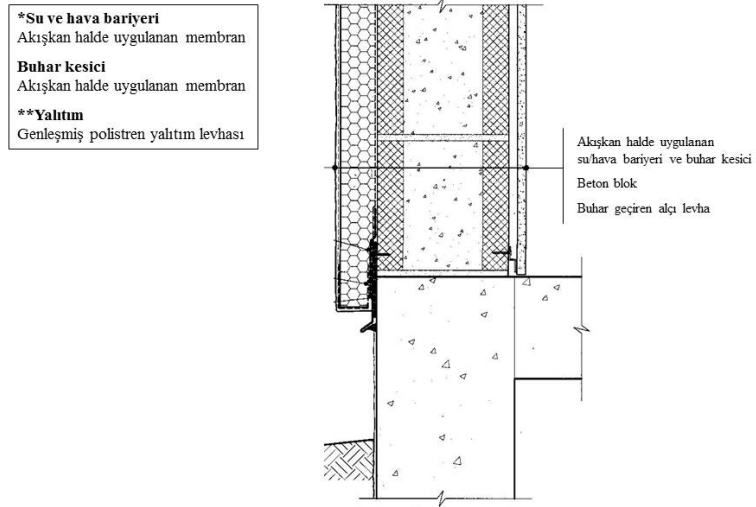
Farklı etkenlerin neden olduğu yüzey sularının iç ortama doğru hareketini engellemek için duvarlarda alınabilecek birçok önlem mevcuttur. Su yönetim sistemi olarak alınan önlemlerden en yaygın olarak kullanılanları; dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar, içten drenaj katmanlı duvar, drenaj boşluklu duvar ve eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar konstrüksiyonlarıdır [4].

Bu çalışmada yukarıda adlandırılan duvarlarda kullanılan su yönetim sistemleri açıklanacak ve Türkiye illerinin yıllık yağış miktarlarına göre her il için dış duvarlarda uygulanabilecek su yönetim sistemi belirlenecektir.

2. SU YÖNETİM SİSTEMLERİ

2.1. Dıştan Sızdırmaz Katmanlı Koruyucu Duvar (DSKKD)

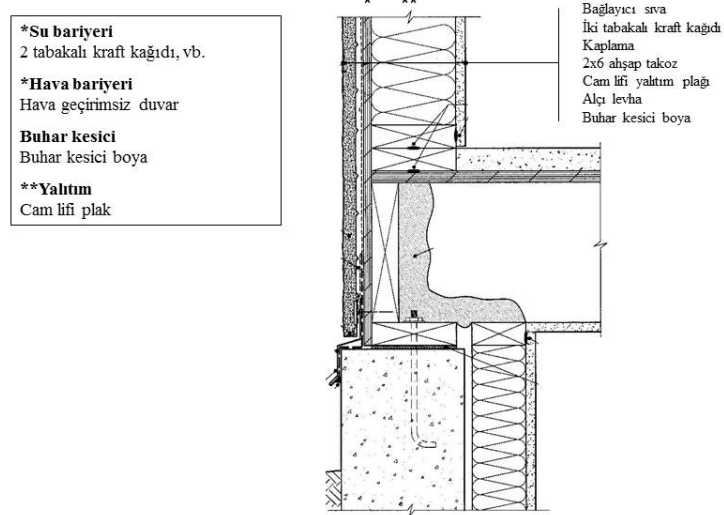
Dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvarlar, dış ortamdan gelen suyu durdurur ve iç ortama girişini engeller. Bu sistemlerde dış duvar kaplaması su yönetim sistemi olarak görev görür. Koruyucu duvar, kalınlığından kaynaklı olarak hava geçirimsiz, taşıyıcı, veya dolu (boşluksuz) duvar olarak adlandırılmaktadır [4]. Bu duvarlar suyu buharlaşana kadar bünyesinde tutabildiği için depolayıcı duvar olarak adlandırılmaktadır. Koruyucu duvarın performansı su kuruma süresine ve su tutma kapasitesine bağlı olarak değişmektedir [5]. Bu duvarlarda suyun uzaklaştırılma süreci yavaştır bu nedenle iç ortamdan nemin dış ortama doğru geçişi gerçekleşmeden önce duvarın kurummasının gerçekleşmesinin sağlanması gereklidir [6]. Günümüzde ön dökümlü beton duvarlar ve beton blok taşıyıcı duvarlar v.b. en yaygın olarak kullanılan koruyucu duvarlardır. Şekil 2'de dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil 2. Dıştan Sızdırmaz Katmanlı Koruyucu Duvar [4].

2.2. İçten Drenaj Katmanlı Duvar (İDKD)

Dış duvar kaplamalarının çoğu bağlantıları arasındaki boşluklardan veya malzemenin kendi yapısından kaynaklı olarak su geçişine imkan verir. Bundan dolayı su buharını uzaklaştıracak ve kaplama içerisinden su geçişini engelleyecek ikincil bir katmana ihtiyaç duyulmaktadır. İçten drenaj katmanlı duvar bu ihtiyacı, sahip olduğu 10 mm veya daha küçük derinlikli, bir su bariyeri ve hava bariyeri olarak görev gören drenaj katmanı vasıtasıyla karşılamaktadır. Bu duvarlar, dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvarlara göre sahip olduğu drenaj katmanı sayesinde çok daha iyi koruma sağlarlar [4]. Şekil 3'de içten drenaj katmanlı duvar konstrüksiyonu görülmektedir.

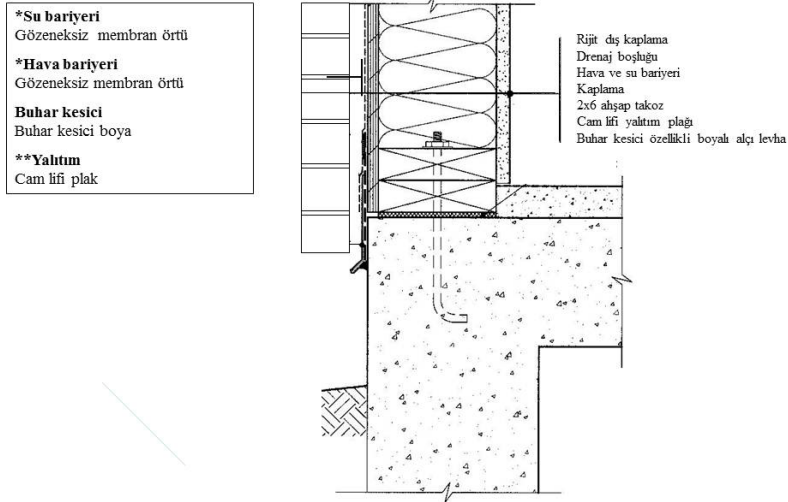


Şekil 3. İçten Drenaj Katmanlı Duvar [4]

2.3. Drenaj Boşluklu Duvar (DBD)

Bir boşluk ve su bariyeri içeren drenaj boşluklu duvar, yoğuşan su buharını ve kaplama içerisinden geçen suyu uzaklaştırmak için boşluklara sahiptir. Bu sistemdeki boşluklarda hava dolaşımı vasıtasıyla duvarın kuruması sağlanır. Boşluk genişliği suyun geçişini engelleyecek ölçüde seçilmeli

ve 10 mm'den daha küçük olmamalıdır [4]. Taş kaplama, ahşap kaplama ve metal panel sistemler gibi bir çok kaplama sisteminde drenaj boşluğu mevcuttur. Şekil 4'te drenaj boşluklu duvar konstrüksiyonu görülmektedir.



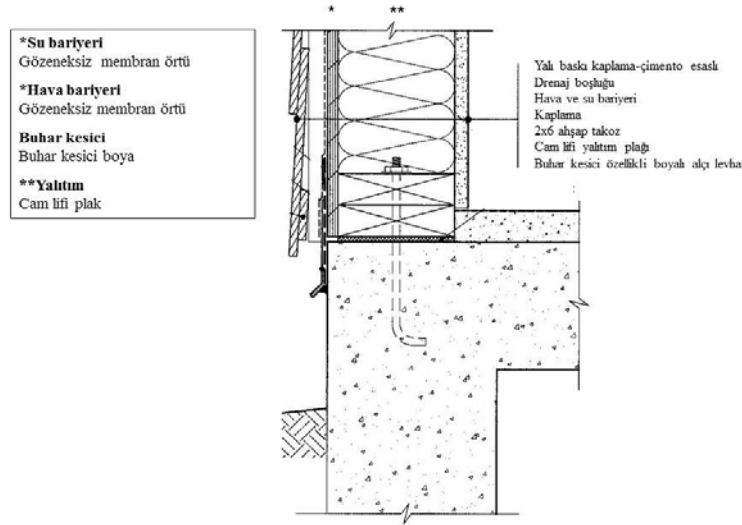
Şekil 4. Drenaj Boşluklu Duvar [4]

2.4. Eş Değer Basıncılı Yağmur Perdeli Duvar (EDBYPD)

Eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar, kaplamanın arkasındaki boşluktaki hava basıncının dış ortam hava basıncına eşit olması için tasarlanan drenaj boşluklu bir duvardır [7]. Bu duvar sistemini oluşturan elemanlar aşağıda verilmiştir.

1. Boşluğun bir yerinden diğer bir yerine hava akışını sınırlandırmak için oluşturulan bölmeli boşluk,
2. Suyu drene eden ve bölmeli boşluk ve dış ortam arasındaki basıncın eşitlenmesini sağlayan bölmeli boşluktaki kanallar,
3. Kesintisiz ve strüktürel olarak taşınan hava bariyeri [8]

Bölmeli boşlukta yer alan kanal boyutları, yağmur perdesi etrafındaki statik ve dinamik basınç dengesine bağlı olarak değişiklik gösterir. Dinamik basınç koşulları altında kanal boyutları bölmedeki hava hacmine, kanal boşluklarındaki hava akış direncine ve duvarın rijitliğine bağlı olarak değişir. Statik basınç hava bariyer sistemindeki sızıntıya bağlıdır [9]. Etkili bir şekilde çalışan eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar sistemleri çok azdır. Metal ve cam giydirme duvarlar bu tip duvarlara bir örnektir. Ancak bu duvarlarda eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar olarak çok etkin görev görmezler [10]. Şekil 5'te eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar konstrüksiyonu ve bu konstrüksiyonu oluşturan elemanlar gösterilmiştir.



Şekil 5. Eş Değer Basınçlı Yağmur Perdeli Duvar Konstrüksiyonu ve Elemanları[4]

2.5. Su Yönetim Sistemlerinin Karşılaştırılması

Dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvarlar yıllık yağış miktarının 762 mm'den düşük olduğu yerlerde etkin olan ve suyu dış duvar kaplaması vasıtasıyla bünyesinde tutarak iç ortama geçişini kuruma gerçekleşene kadar engelleyen sistemlerdir. İçten drenaj katmanlı duvar sistemleri ise yıllık yağış miktarının 762-1270 mm olan yerlerde etkindir. Bu sistemlerde yağış miktarının artışına bağlı olarak dış kaplamanın bağlantılarından ve malzemeden kaynaklı su geçişinin engellenmesi için 10 mm'den daha küçük bir drenaj katmanı (su bariyeri + hava bariyeri) düzenlenir. Drenaj boşluklu duvar sistemi ise yıllık yağış miktarının 1270-1524 mm olduğu yerlerde etkin olup içten drenaj katmanlı duvar sistemlerinden farklı olarak 10 mm'den daha büyük bir drenaj boşluğuna sahiptir. Eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar sistemleri ise diğer üç sisteme göre yıllık yağış miktarının daha çok olduğu yerlerde etkindir [4]. Bu sistemlerde diğer üç sistemden farklı olarak bölmeli boşluk ve bu boşlukta düzenlenen kanallar mevcuttur. Bu elemanlar vasıtasıyla suyun iç ortama geçişi engellenmektedir. Tablo 1'de dört duvar sisteminde yer alan elemanlar ve fonksiyonları verilmiştir.

Tablo 1. Duvarlarda Kullanılan Su Yönetim Sistemlerinin Eleman ve Fonksiyonları [4]

Eleman ve fonksiyon	Dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar	İçten drenaj katmanlı duvar	Drenaj boşluklu duvar	Eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar
Drenaj katmanı veya boşluğu 10 mm veya daha küçük	-	++	-	-
Drenaj katmanı veya boşluğu 10 mm'den daha büyük	-	-	++	++
Bölmeli boşluk	-	-	-	++
Kaplamaya ek su bariyeri	-	++	++	++
Drenaj için boşluk	-	++	++	++
Kanal için boşluk	-	±	±	++
Havalandırma için boşluk	-	±	±	-
Strüktürel taşıyıcı hava bariyer sistemi	+	+	+	++

(-) yok, (±) opsiyonel, (+) önerilen, (++) gerekli

Tablo 2'de duvar konstrüksiyonunu oluşturan katmanlar ve işlevleri verilmiştir.

Tablo 2. Dış Duvar Konstrüksiyonu Katmanları ve İşlevleri [4]

Duvar Katmanları	Temel İşlev	İkincil İşlev
İç ortam bitim katmanı, estetik Boya Duvar kaplamaları (kağıt,seramik vb.)	Kaplama	Buhar kesici Buhar kesici
İç ortam bitim katmanı, strüktürel Alçı levha		Yansıtıcı yüzey
Isı yalıtımı Yalıtım şiltesi Dolgu (dökme) olarak kullanılan yalıtım malzemeleri Harca katılarak kullanılan yalıtım malzemeleri Rijit levha yalıtım Püskürtme poliüretan köpük İnert gaz içerikli hava boşluğu	Yalıtım	Yansıtıcı yüzey Hava bariyeri Hava bariyeri Hava, su bariyeri, buhar kesici, yansıtıcı yüzey Hava bariyeri,buhar kesici
Yansıtıcı ve düşük emicili yüzeyler Folyo Boya Cam üzerine kaplama	İşinim bariyeri	Buhar kesici Buhar kesici
Su buharı kesici Buhar kesici boya Polietilen Geçirimsiz duvar kaplamaları	Buhar kesici	İşinim bariyeri Hava bariyeri
Hava bariyeri Sızdırmaz, şerit polietilen Şerit, geçirimsiz membran örtü Hava geçirimsiz kuru duvar yaklaşımı Basit mastik ve astar Tabaka ve akışkan halde uygulanan membranlar	Hava bariyeri Hava bariyeri Hava bariyeri Hava bariyeri Su bariyeri	Buhar kesici Su bariyeri Hava bariyeri
Dış ortam bitim katmanı, strüktürel Yonga levha Kontraplak Alçı kaplama	Kaplama	Buhar kesici Buhar kesici
Su bariyeri Kraft kağıt ve keçe Deliksiz membran örtüsü Tabaka membranlar Akışkan halde uygulanan güçlendirilmiş membranlar	Su bariyeri	Hava bariyeri Hava bariyeri,buhar kesici Hava bariyeri,buhar kesici
Dış ortam bitim katmanı,estetik ve temel hava bariyeri Kaplama sistemleri Boya,astar ve kaplamalar	Kaplama	Su bariyeri,buhar kesici Su bariyeri,buhar kesici

3. YAPILAN ÇALIŞMA

Bu çalışma için Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden elde edilen 1996–2010 yıllarına ait aylık yağış miktarları Türkiye'nin 81 ili için derlenmiştir. Daha sonra her il için 16 yıla ait yıllık toplam yağış miktarları hesaplanmıştır. 16 yıla ait yıllık toplam yağış miktarının aritmetik ortalaması alınarak her il için 16 yıllık ortalama yağış miktarları belirlenmiştir. Hesaplanan değerler illere göre Bölüm 2.5'de verilen yıllık yağış miktarı değer aralıklarına göre değerlendirilmiş ve bu illerde dış duvarların su yönetimi için kullanılması uygun sistem tipleri önerilmiştir. Her il için elde edilen 16 yıllık yağış miktarları ve önerilen duvar sistemleri Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6'da illerin 16 yıllık ortalama yağış miktarlarına göre önerilen duvar sistemlerine baktığımızda; 62 ilde dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar (DSKKD), 15 ilde içten drenaj katmanlı duvar (İDKD), 3 ilde drenaj boşluklu duvar (DBD) ve sadece 1 ilde eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar (EDBYPD) sistemlerinin kullanımlarının önerildiği görülmektedir. Şekil 7'de Türkiye'de illere göre önerilen duvar sistemlerinin kullanım oranı yüzde olarak gösterilmiştir.



Şekil 7. Türkiye'de illere Göre Önerilen Duvar Sistemlerinin Kullanım Oranı

Şekil 8'de 16 yıllık ortalama yağış miktarlarına göre iller için önerilen duvar sistemleri harita üzerine işlenmiştir.



Şekil 8. Türkiye'de illere Göre Önerilen Duvar Sistemleri

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan bu çalışmaya göre, 16 yıllık ortalama yağış miktarlarına bağlı olarak yağmur suyunun yapı duvarlarından iç ortama girişini engellemek için Türkiye’de ki illerin %77’sinde en ekonomik ve geleneksel yöntem olan dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar konstrüksiyonu, %18’inde içten drenaj katmanlı duvar konstrüksiyonu, %4’ünde drenaj boşluklu duvar konstrüksiyonu ve sadece %1’inde eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar konstrüksiyonu kullanılabilir. Şekil 8’de, Türkiye haritasına baktığımızda özellikle Karadeniz kıyılarında, Doğu Anadolu Bölgesinin iç kesimleri ve Akdeniz sahilinin doğu bölümünde yağış miktarının arttığı ve buna bağlı olarak duvar konstrüksiyonu kullanımının farklılaştığı görülmektedir. Etkili su yönetim sistemi olan eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar konstrüksiyonunun Türkiye’nin en çok yağış alan ili Rize’de kullanılması diğer sistemlere göre daha uygundur. Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8 incelendiğinde Türkiye’nin az yağış alan bir ülke olduğu görülmüştür. Dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar konstrüksiyonu kullanımının önerildiği 62 ilde su yönetimini sağlayan diğer 3 duvar konstrüksiyonunun kullanılabilmesi, ancak en ekonomik çözümün önerilen konstrüksiyon alternatifi olduğu unutulmamalıdır.

SONUÇ

Bina kabuğunun dış ortam ile direkt temas halinde elemanı olan duvar konstrüksiyonu kesitinin tayini, kullanıcıya sağlıklı ve konforlu iç ortam koşulları yaratılabilmesi için doğru yapılmalıdır. Duvar konstrüksiyonu kesit tayininde özellikle yağmur suyunun etkilerini minimize edecek sistemlerinin seçilmesi önemlidir. Bu açıdan bakıldığında bir yapıdaki duvar konstrüksiyonu kesitine karar vermede bulunan yerin yıllık yağış miktarı büyük öneme sahiptir. Yağış miktarı artıkça duvarlarda kullanılan su yönetim sistemlerinde drenaj boşluğu, drenaj katmanı (su bariyeri, hava bariyeri) ve yağmur perdesi gibi ek önlemler alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile tasarımcıya tasarımın ilk aşamalarında Türkiye’de illere göre duvarlarda kullanılacak en ekonomik ve etkin su yönetim sistemi önerilmiştir. Bu sayede tasarımcı yapı tasarımına başlamadan önce dış duvarlar için hangi su yönetim sistemini kullanması gerektiğini bilecek ve bu yapı elemanı için en düşük bütçeyle yeterli etkinlik sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] LANG,H.K., ‘Facade Construction Manual’, Birkhauser Press, Munich, Germany,2004.FEURİCH, H., “Saniteartechnik”, Krammer Verlag, 1995.
- [2] BROOKES,A.J., ‘Cladding of Buildings’, E&FN Spon Press, New York,USA, 1998.
- [3] DONALDSON, B., ‘Exterior Wall Systems,Glass and concrete technology,design,and construction’,ASTM Publication, Philadelphia,USA,1991.STEIDEL, R.F. Jr., “An Introduction to Mechanical Vibrations”, John Wiley & Sons. Inc., Aug.1971.
- [4] BROCK,L., ‘Designing The Exterior Wall’,Wiley Press, New Jersey,USA,2005.
- [5] SCHAUPP,W., ‘External Walls,Cladding,thermal insulation,damp-proofing’,Crosby Lockwood&Son Press, London,England,1967.
- [6] COOK,M., ‘Structural Waterproofing’, Camelot Press,London,England,1962.
- [7] ROUSSEAU, M.Z., POIRIER ,G.F. and BROWN ,W.C., ‘Pressure Equalization in Rain-Screen Wall, Systems’,Construction Technology Update, 17, p.1-7,2006.
- [8] SNYDER, M.A., ‘Rain-Screen Walls: A Better Way to Install Siding’, Fine Home Building, p. 86-91,2001.
- [9] ANDERSON,J.M. and GILL, J.R., ‘Rainscreen Cladding a Guide to Design Principles and Practice’ CIRCA (Construction Industry Research and Information Association) publications, London, England,2001.
- [10]BROWN.,W.C., CHOWN, G.A., POIRIER, G.F. and ROUSSEAU, M.Z., NRC-CNRC Construction Technology Update No.34, Designing Exterior Walls According to the Rainscreen Principle, NationalResearch Council of Canada, Institute for Research in Construction www.nrc.ca, 1999.
- [11]Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1996–2010 İklimsel Veriler, CD, Ankara, 2010.

ÖZGEÇMİŞ

Yalçın YAŞAR

Bursa doğumludur. KTÜ İnşaat Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden 1980 yılında Y.Mimar olarak mezun olmuştur. 1989 yılında aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü'nde doktorasını tamamlayarak, 1990 yılında Mimarlık Bölümü Yapı Anabilim Dalı'na Y.Doçent olarak atanmıştır. 1995'de Doçent olan Yaşar, 2005 yılında Profesör olmuştur. Yapı malzemesi üretimi ve uygulaması, yapı elemanları tasarım ve uygulamaları- detay tasarımı, yapı elemanlarında ısı, nem kontrolü ve yapıda yalıtım sorunları konularında çalışmaktadır.

Tübitak Hüsamettin Tuğaç Araştırma Ödülü 1996 yılı üçüncülüğü ve 1999 yılında TC. Türk Patent Enstitüsü'nden alınan 20 yıl süreli Isı Korunumlu Briket Patenti sahibidir.

Asiye PEHLEVAN

Vakfikebir (Trabzon) doğumludur. 1978 yılında KTÜ İnşaat Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden Y.Mimar ünvanı ile mezun olmuştur. 1978 yılında aynı üniversitenin Mimarlık Bölümü Yapı Anabilim Dalı'na asistan olarak atanmıştır. 1987 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nden Doktor ünvanı almıştır. 1994 yılında doçent, 2005 yılında profesör olmuştur. Halen KTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Yapı Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır. Yapı malzemesi üretimi ve uygulaması, yapı elemanları tasarım ve uygulamaları- detay tasarımı, yapı elemanlarında ısı, nem kontrolü ve yapıda yalıtım sorunları konularında çalışmaktadır.

Tübitak Hüsamettin Tuğaç Araştırma Ödülü 1996 yılı üçüncülüğü ve 1999 yılında TC. Türk Patent Enstitüsü'nden alınan 20 yıl süreli Isı Korunumlu Briket Patenti sahibidir.

Sibel MAÇKA

Trabzon doğumludur. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünden Yüksek Mimar ünvanı alarak mezun olmuştur. 2007 yılında aynı üniversitenin Mimarlık Bölümü Yapı Anabilim Dalı'na asistan olarak atanmıştır. 2008 yılından itibaren doktora çalışmalarını Prof. Dr: Yalçın YAŞAR danışmanlığında devam ettirmektedir. Enerji etkin yapılar ve enerji simülasyon modelleri, ısı korunumu, iklimsel yapı tasarımı, yapıların ekonomik analizi ve ısı korunumu konularında çalışmaktadır.