

## Yeni Yapılacak Bina Temellerinde Gerekli Su Yalıtımı Önlemlerinin Belirlenmesi ve Denetimine Yönelik Bir Öneri

*A Proposal for the Determination and Control of the Required Waterproofing Measures in the Foundations of New Buildings*

**Seher GÜZELÇOBAN MAYUK\***

*Gebze Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 41100, Kocaeli*

• Geliş tarihi / Received: 23.07.2019 • Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 02.04.2020 • Kabul tarihi / Accepted: 15.04.2020

### Öz

Türkiye'deki mimarlık uygulamalarında, ilk tasarım ve son ürün arasında çoğunlukla üst düzey bir örtüşme görülememektedir. Bu durum, yapıların kullanım aşamasında yetersiz performans (estetik, işlevsel gibi) göstermeleri ile sonuçlanabilmektedir. Bunun yanı sıra, yapılar yaşam döngüleri süresince buldukları çevresel koşullarla ilişkili olarak su, ısı, ses gibi çeşitli etmenlerin etkisinde kalmaktadır. Bu tür çevresel etmenlere karşı gerekli önlemlerin öncelikle yapıların tasarımında alınması, kullanım aşamalarında ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Türkiye'de ısı yalıtım uygulamalarına ek olarak, su yalıtımı ve gürültü hakkındaki yönetmelikler 1 Haziran 2018 itibarıyla yürürlüğe girmiş ve yeni binalarda su ve ses yalıtımları zorunlu hale getirilmiştir. Yapılan çalışma, 'Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği' ve 'Temeller' ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada, yeni yapılacak bina temellerinde gerekli su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ve denetimine yönelik bir öneri sunulmaktadır. Kontrol listesi niteliğindeki önerinin, yapıların tasarımından kullanımına kadar geçen süreçte, tasarım ve denetime destek aracı olarak kullanılabilmesi öngörülmektedir. Öneri listelerin, temel üretim sürecinin ilgili aşamalarına katılması ve sonuçlarının paylaşılmasıyla; kullanım aşamasında temelerde görülebilecek su sorunları azaltılabilir ya da engellenebilir. Benzer liste önerilerinin diğer yapı elemanları için artırılmasının, yapıların tasarım ve uygulama aşamalarındaki kopuklukların azaltılmasında yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Kontrol Listesi, Su Sorunu, Su Yalıtımı, Temeller, Yönetmelik

### Abstract

*In architectural practice in Turkey, a high level overlap between the first design and the final product is not mostly seen. This may be resulted in poor performances (like aesthetical, functional) of buildings during the use phase. Also, buildings are influenced by such impacts as water, heat and sound in relation to their environmental conditions during their life cycle. Taking necessary measures against such impacts in the design phase is important for preventing problems that may arise during buildings usages. In addition to thermal insulation in Turkey, regulations on waterproofing and noise entered into force from the June 1, 2018. After this, water and sound insulation implementations in new buildings have become mandatory. This study, which is limited to the 'Regulation on Waterproofing in Buildings' and 'Foundations', includes a proposal using for the determination and control of the necessary waterproofing measures in the foundations of new buildings. It is envisaged that checklists can be used as a support tool for design and inspection in the period from design to usage. It is thought that the increase of similar list proposals for other building elements would be beneficial in reducing the breaks in the design and implementation phases of buildings.*

**Keywords:** Checklist, Water Problem, Water Isolation, Foundations, Regulation

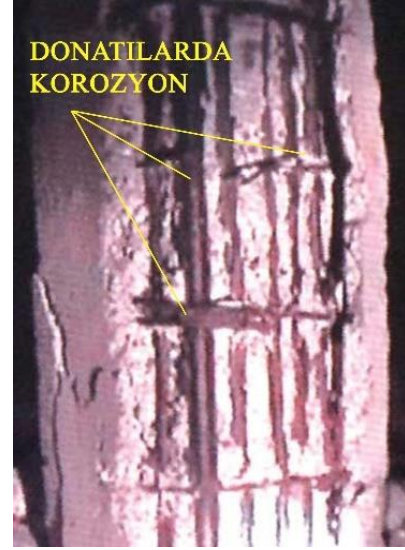
\*1 Seher GÜZELÇOBAN MAYUK; sgmayuk@gtu.edu.tr, Tel: (0 262) 605 1609; orcid.org/0000-0002-2676-4784

## 1. Giriş

Problem çözümü ya da tasarım süreci olarak tanımlanan mimarlık (Ching, 2007); tasarımcının öncelikle problemin var olan koşullarını kaydetmesi, problemin bağlamını tanımlaması ve konuyla ilgili gerekli verileri edinmesi ile başlamaktadır. Sürecin sonunda problemlere çözüm olarak bir mimari tasarım ürünü ortaya çıkarılmakta ve ürünün uygulanması ile tasarım ürünü somutlaştırılmaktadır. Bu anlamda, süreç sonunda ortaya çıkan ‘son ürün’ ile ‘tasarım ürününün’ örtüşmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, mimari tasarım uygulama süreci; yapı üretimini gerçekleştiren disiplinler arası uzmanların bir arada toplandığı bir süreçtir. Bu süreçte, ortak çalışmanın, iletişim ve koordinasyonun en üst düzeyde tutulması, ilk ve son tasarım ürünü arasındaki tutarlılığı da üst düzeylere taşımaktadır (Coşgun ve Kıran Çakır, 2007). Türkiye’deki mimarlık uygulamalarında ise, ilk tasarım ile sonuç ürün arasındaki tutarlılık düzeyinin çoğunlukla üst seviyelerde olmadığı bilinmektedir (Coşgun ve Kıran Çakır, 2007; Aydın İpekçi ve Güzelçoban Mayuk, 2016). Bu durum da yapıların kullanım aşamasında performanslarının (estetik, işlevsel gibi) yetersizliği ile sonuçlanabilmektedir (Güzelçoban Mayuk, 2015).

Öte yandan, su ve nem etmenleri yaşam döngüleri süresince yapıları etkileyen önemli çevresel etmenlerdendir. Bu açıdan, yapıların tasarımı sırasında bu etmenlere karşı gerekli önlemlerin alınması ve yine alınan önlemlerin eksiksiz ve hatasız uygulanması önem taşımaktadır. Türkiye’de bu tür önlemlerin yönetmelikler çerçevesinde hazırlanan projelerle ve şartnamelerle alınmaya çalışıldığı görülmektedir. Buna karşın; yapıların uygulama aşamalarında başta değişken hava koşulları olmak üzere, malzeme depolama koşullarının, teknik koşulların ve teknik eleman bilgi düzeyinin yetersizliği gibi çeşitli sebeplerle, alınan önlemlerin eksik ya da hatalı uygulanması söz konusu olabilmektedir (Temur, 2020). Bu tür eksik ya da hatalı uygulamalar, yapıların kullanımı sırasında yapısal, çevresel ya da kullanıcı sağlığını etkileyebilen sorunları ortaya çıkarabilmektedir. Su ve nem etmeninin, yapıların taşıyıcı sistemine zarar vermesi ve yapı elemanlarının taşıyıcılık performansını azaltması bu tür sorunlardan bazılarıdır (Şekil 1). Depremi ön planda olduğu ülkelerde bu tür sorunların engellenebilmesi; bu açıdan yapılarda gerekli önlemlerin alınması ve uygulamada denetiminin sağlanması önem taşımaktadır. Yapı temellerinde alınacak önlemler

ya da yapılacak uygulamalardaki eksiklik ya da hataların giderilmesinin, toprak üstünde ortaya çıkanların giderilmesi kadar kolay olmadığından yola çıkılırsa, öncelikli olarak yapıların temellerinin su ve nem etkilerine karşı geçirimsizliğinin sağlanmasının gerekli olduğu söylenebilir.



Şekil 1. Taşıyıcı sistemde gözlenen korozyon sorunu (Güzelçoban, 2007)

1 Haziran 2018 itibarıyla, ‘Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği’nin Türkiye’de yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Yapılarda su ve nem etkisinde oluşan hasarların sürdürülebilirlik, sağlık ve kullanım açılarından olumsuzluk oluşturmalarına karşı, tasarım ve uygulama aşamalarında alınacak önlemler ve uyulacak kurallara yönelik gerekliliklerin düzenlenmesini amaçlayan bu yönetmelikle, yeni yapılacak yapılarda su yalıtımı uygulanması zorunlu hale getirilmiştir (BSYY, 2018; İzoder, 2018). Bu durum, yapıların kullanımı sırasında su ve nem etkenleri nedeniyle ortaya çıkabilecek sorunlara karşı gerekli önlemlerin belirlenmesi ve yapı üretim süreci boyunca gözetilmesi yönünde çalışmaların yürütüldüğünü göstermektedir. Literatüre bakıldığında, su ve nem etmenlerini yapılarda oluşturdukları hasarlar, bu tür hasarlara yönelik yöntem önerileri, maliyet gibi başlıklarda ele alan az sayıda çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır (Gönül ve Çelebi, 2003; Koç ve Altun, 2013; Dal ve Yılmaz, 2015; Kozak ve Kozak, 2015; Kartal ve Işık Üstündağ, 2016; Yıldız ve Dal, 2016). Ayrıca, yapılan bu çalışmaların, güncel su yalıtım yönetmeliği ile ilişkilendirilmediği görülmektedir. Bu anlamda yapılan çalışmanın, çıkarılan yönetmeliğin mimari tasarım ve uygulama süreçlerinde eksiksiz ve hatasız uygulanması açılarından yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

'Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği' ve 'Temeller' ile sınırlandırılan bu çalışmada, yeni yapılacak bina temellerinde gerekli su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ve denetimine yönelik bir öneri sunulmaktadır. Kontrol listeleri olarak tanımlanabilecek öneri listelerin oluşturulmasında ilk olarak ilgili yönetmeliğin 5. bölümünde yer alan 'Temel, Döşeme ve Perde Duvarlarda Su Yalıtımı' bölümü irdelenmiştir. Sonrasında, yönetmeliğin bu bölümünde yer verilen maddeler çözümlenerek kontrol listeleri haline getirilmiştir. Yapı temellerinin tüm üretim sürecinin denetlenmesine olanak sağlayacağı düşünülen kontrol listeleri, temellerin tasarımından uygulanmasına kadar geçen her aşama için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Listelerin oluşturulmasında literatürde yer alan çeşitli kontrol listeleri (Koç ve Altun, 2013; Güzelçoban Mayuk, 2015) ve yerel yönetimler ruhsat alma sürecinde kullandıkları kontrol listelerinden yararlanılmıştır. Yapılacak sonraki çalışmalarda, yönetmelik esaslarını içeren listelerin kullanılabilirliğinin sınanmasının, listelerin olumlu olumsuz yanlarının belirlenmesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

## 2. Yeni Yapılacak Bina Temellerinde Gerekli Su Yalıtımı Önlemlerinin Belirlenmesi ve Denetimine Yönelik Bir Öneri

Çalışmanın bu bölümünde, ilk olarak yapıları etkileyen su ve nem etmenlerine yer verilmiş olup, etmenlerin yapı temellerini hangi yollarla etkilediği açıklanmıştır. Sonrasında yapılarda ortaya çıkan su ve nem sorunları ele alınmış ve temellerde karşılaşılan sorunlar örneklenmiştir. Su yalıtım malzemeleri ve toprak altında kullanımlarının ardından 'Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği' ile ilgili bilgilerin aktarılmasıyla bölüm sonlanmıştır.

### 2.1. Yapılarda Su ve Nem Etmenleri ve Etki Alanları

Yapılarda su ve nem etmenleri; dış ortamdan ve iç ortamdan kaynaklanan su ve nem olmak üzere iki sınıfta ele alınmaktadır (Şekil 2) (Trechsel, 1994, 2001; Avlar, 2000).

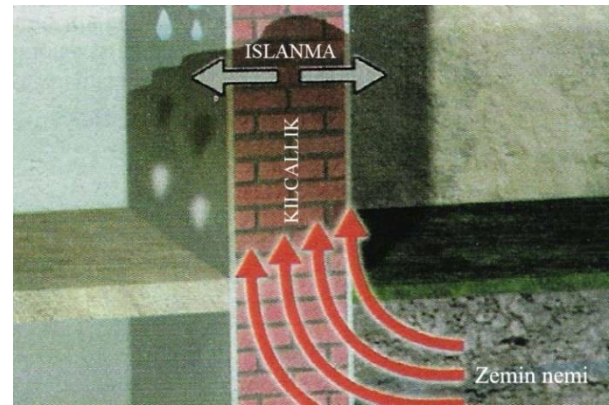
Dış ortamdan kaynaklanan su ve nem; hava ya da zemin bölgesinde oluşan su ve nem olarak sınıflandırılmaktadır (Kubal, 1993; Avlar, 2000). Yapıların hava bölgesindeki su ve nem; yağmur, sis, çiy, şiddetli kar gibi yağış ve hava hareketleri ile oluşan sular, yapının zeminine yakın bölgelerindeki sıçrama suyu, yüzey suları, çarpan su ve dış ortamdaki su buharı olarak sıralanabilmektedir (Kubal, 1993; Trechsel, 1994,

2001; Avlar, 2000). Yapıların zemin bölgesindeki su ve nem; sızıntı suları, birikinti suları, zemin nemi ve yeraltı sularından oluşmaktadır (Avlar, 2000).

İç ortamdan kaynaklanan su ve nem; kullanımdan kaynaklanan su ve nem, yapı bünyesinde var olan sürekli nem olarak sınıflandırılmaktadır (Avlar, 2000). Kullanımdan kaynaklanan su ve nem; yapının kullanıcıları, mutfak, banyo gibi ıslak hacimler ve bitkiler nedeniyle oluşan su ve nemi kapsamaktadır. Yapı bünyesinde var olan sürekli nem, sürekli nem ve yapı nemi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Avlar, 2000). Sürekli nem; yapı elemanlarının yer aldığı ortamın coğrafik koşullarına ve olduğu malzemelerin yapısına göre içinde bulunan nem olarak tanımlanır (Ekinci, 2003). Yapı nemi ise; yapının uygulama aşamasında yapı malzemelerine eklenen suyun zamanla buharlaşarak yok olduğu nem olarak tanımlanmaktadır (Ekinci, 2003). Yapılan araştırmalarda, yapımdan sonra ilk iki yılda 90 kg/m<sup>3</sup>'lük bir su miktarının yapıyı terk ettiği belirlenmiştir (Trechsel, 1994).

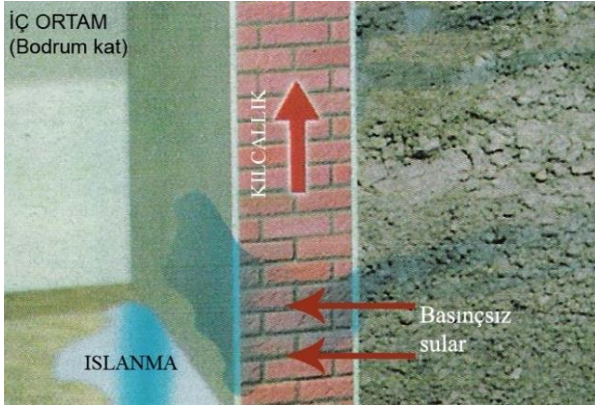
Öte yandan, yapı temellerinin çoğunlukla zemin bölgesindeki su ve nem etkisinde kaldığı görülmektedir (Şekil 2). Bu açıdan, yeni yapılacak binaların temellerinde; sızıntı suları, birikinti suları, zemin nemi ve yeraltı suları gibi su ve nem etkilerine karşı yalıtım önlemlerinin alınması önem kazanmaktadır.

Zemin nemi; toprak yapısı ya da yapının bulunduğu coğrafi koşullara göre sürekli var olan, adezyon ya da kılcallık etkisi ile toprak taneleri arasında onlara asılı kalarak süzilemeyen az miktardaki sulardır (Avlar, 2000; Ekinci 2003). Bu sular yapı temelinden kılcallık yoluyla yapı gövdesine doğru yükselerek yapı elemanlarına zarar verebilmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Zemin neminin yapıya etkisi (Saint-gobain weber markem yapı kimyasalları, 2006)





**Şekil 5.** Basınçsız suların yapıya etkisi (Saint-gobain weber markem yapı kimyasalları, 2006)

## 2.2. Su ve Nem Sorunları (Hasarları) ve Temeller

Dünya yüzeyinin %70'ini kaplayan (URL-1, 2007) ve katı, sıvı, gaz olmak üzere havada üç şekilde bulunan su; kullanıcılar için yaşam kaynağı olmasının yanı sıra, yapılar için de üretim süreçlerinde gerekli olan doğal kaynaklardan biridir. Buna rağmen, su ve suyla ilişkili olarak nem etkilerine karşı gerekli önlemler alınmadığında; yapılarda, kullanıcılar üzerinde ve ülke ölçeğinde çeşitli sorunların ortaya çıkması olasıdır. Avlar (2000)'a göre, makro ve mikro ölçekli sorunlar olarak ikiye ayrılabilen bu tür sorunlardan makro ölçekliler kent ölçeğindeki sorunları, mikro ölçekliler ise yapı ölçeğindeki sorunları içermektedir. Yapılan çalışmada, yapı ölçeğindeki mikro sorunlara yer verilmektedir.

Yapı üretiminin herhangi bir sürecinden kaynaklanabilen mikro ölçekli sorunlar; tasarım aşamasında gerekli önlemlerin alınmaması, uygulama aşamasında uygulama eksiklik ya da hataları, kullanımda bakım eksikliği, onarım hatası gibi nedenlerle ortaya çıkabilmektedir. Bu tür sorunlar; kullanıcıda sağlık sorunları ve yapısal sorunlar ile birlikte küçük ölçekte maddi hasarlara ve maddi kayıplara neden olabilmektedir (Avlar, 2000). Su ve nem kaynaklı sorunlar genel olarak; yapı malzemelerinde, yapıda, kullanıcı üzerinde, doğal ve yapma çevrede olmak üzere dört başlıkta ele alınmaktadır. Bununla birlikte, su ve nem etmenlerinin ısı etmeni ile yakından ilişkili olduğu unutulmamalıdır (Güzelçoban, 2007). Bu açıdan, alınacak önlemlerin ısı etmeni ile birlikte değerlendirilmesi yararlı olacaktır.

Yapıya etkiyen su ve nem, difüzyon ve akım yoluyla yapı elemanlarına geçebilmektedir. Yapı elemanlarına geçen su ve nem ve iletim, taşınım, ışınım gibi ısı akımlarının etkisinde gerçekleşen

ısısal değişimlerle yapı malzemelerinde sorunlar (hasarlar) görülebilmektedir. Bu tür hasarlar; ısısal şekil değiştirme, şişme ve büzülme, çiçeklenme, çatlama, kabarma ve dağılmalar, bakteri ve böceklerin üremesi, korozyon ve çürüme, akma ve damlama oluşumu, malzeme özelliklerinin bozulması ve servis süresinin kısalması olarak sıralanabilmektedir (Avlar, 2000; Güzelçoban, 2007) (Şekil 6).



**Şekil 6.** Teras bir çatıda uygulanmış ısı yalıtım malzemesinin işlevini kaybetmesi (Güzelçoban, 2007)

Yapıya etkiyen su ve nem yapı malzemelerine zarar vererek, aynı zamanda bu malzemelerden oluşan yapılarda sorunlara (hasarlara) yol açmaktadır. Bu tür hasarlar; taşıyıcı sistemin zarar görmesi, ısı geçişlerinin artması, yapı servis ömrünün kısalması, iç ortam nem dengesinin ve yapı estetiğinin bozulması olarak sıralanabilmektedir (Güzelçoban, 2007) (Şekil 7).



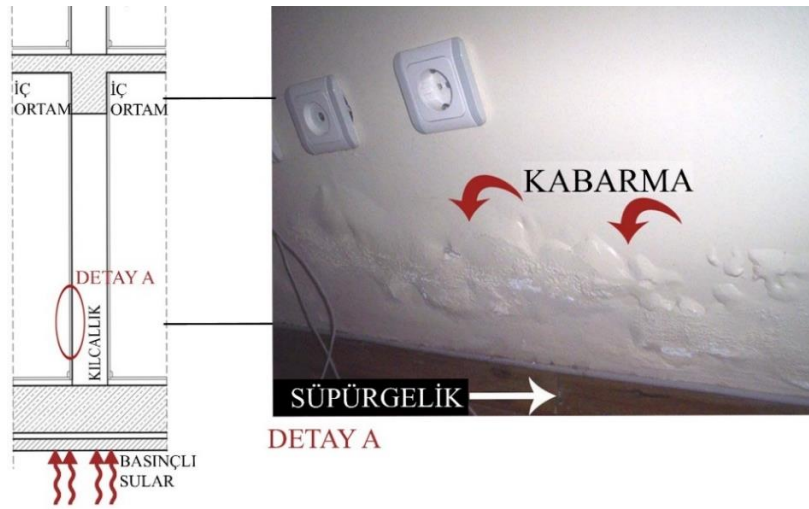
**Şekil 7.** Su ve ısı etkenlerinin oluşturduğu hasarlar nedeniyle yıpranmış betonarme bir yapı (Güzelçoban, 2007)

Yapılarda su ve nem etkenlerinin kullanıcı üzerinde oluşturduğu sorunlar; kullanıcı sağlığının bozulması ve yapı kullanım giderlerinin artması olarak sınıflandırılabilir. Bu etmenlerin doğal ve yapma çevrede oluşturduğu sorunlar; doğal kaynakların azalması, hava kirliliği oluşumu, küresel ısınma ve iklim değişikliği olarak ele alınabilmektedir (Güzelçoban, 2007).

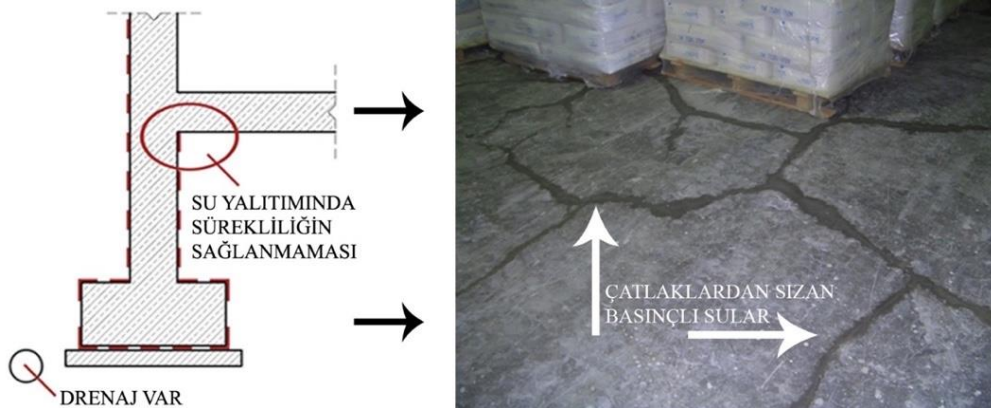
Su ve nem etmenleri kaynaklı sorunlar Tablo 1’de özetlenmektedir. Tabloda yer alan sorunların; yapı temellerinin fiziksel konumlarına, temellerin ilişkili olduğu mekanların kullanım durumlarına, temellerin yapı malzemelerine ya da yapım sistemlerine bağlı olarak; çok, az ya da hiç gözlenmemesi söz konusu olabilmektedir. Şekil 8 ve Şekil 9’da yapıların temellerinde gözlenen sorunlar (hasarlar) örneklenmektedir.

**Tablo 1.** Su ve nem etmenleri kaynaklı sorunlar

<b>Su ve Nem Etmenleri Kaynaklı Sorunlar (Hasarlar)</b>			
<b>Yapı malzemelerinde gözlenen</b>	<b>Yapıda gözlenen</b>	<b>Kullanıcıyı etkileyen</b>	<b>Doğal ve yapma çevrede gözlenen</b>
Isısal şekil değiştirme	Taşıyıcı sistemin zarar görmesi	Kullanıcı sağlığının bozulması	Doğal kaynakların azalması
Şişme ve büzülme	Isı geçişlerinin artması	Yapı kullanım giderlerinin artması	Hava kirliliği oluşumu
Çiçeklenme	Yapı servis ömrünün kısalması		Küresel ısınma ve iklim değişikliği
Çatlama, kabarma ve dağılmalar	İç ortam nem dengesinin bozulması		
Bakteri ve böceklerin üremesi	Yapı estetiğinin bozulması		
Korozyon ve çürüme			
Akma ve damlama oluşumu			
Malzeme özelliklerinin bozulması			
Servis süresinin kısalması			



**Şekil 8.** Bodrum katta bir konutun betonarme perde iç duvarında gözlenen kabarma sorunu (Güzelçoban, 2007)



**Şekil 9.** Zemine oturan bodrum kat döşemesinde basınçlı suların çatlaklardan sızması (Güzelçoban, 2007)

### 2.3. Su Yalıtım Malzemeleri ve Toprak Altında Kullanımları

Yapılarda su ve nem etmenlerine karşı kullanılan su yalıtım malzemeleri; serme (örtü) tip, sürme tip ve yapısal malzemeler olarak üç ayrı sınıfta ele alınmaktadır (Şekil 10). Bunlardan serme (örtü) tipi malzemeler; örtü şeklinde serilerek uygulanan bitüm ya da plastik esaslı malzemelerdir. Sürme

tip malzemeler; likit halde olan ve sürülerek uygulanan bitüm ya da çimento esaslı malzemelerdir. Yapısal malzemeler ise; su yalıtım malzemelerinin tek başına çözüm olarak yeterli olmadığı durumlarda, bu malzemelere ek olarak kullanılan kimyasal katkıları, buhar yalıtım malzemeleri ve tamamlayıcı malzemelerdir (Güzelçoban, 2007; Bilgin, 2018).



Şekil 10. (a) Serme (örtü) tip. (b) Sürme tip. (c) Yapısal malzeme (Güzelçoban, 2007)

Yapıların toprak altı bölümlerinde kullanılacak su yalıtım malzeme seçeneklerinin, bahsedilen sınıflandırmalar içerisinde sayı ve nitelik olarak son yıllarda çeşitlendiği görülmektedir. Bu anlamda, malzemelerin uygulama yöntemleri de seçilen malzeme özellikleri ile ilişkili olarak çeşitlenebilmektedir. Su yalıtım malzemelerinin seçiminde, maliyet ölçütünün ön planda yer aldığı görülmektedir (Kozak ve Kozak, 2015; Kartal ve Işık Üstündağ, 2016). Bunun yanı sıra, 'Zemin ve Temel Etüt Raporu'nda belirtilen 'geçirgenlik durumu, yer altı suyu düzeyi, zeminin/suyun kimyasal özellikleri' gibi zemin özelliklerinin göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır (Temur, 2020). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018)'nde zemin sınıfı kavramına yer verildiği görülmektedir. ZA, ZB, ZC, ZD, ZE ve ZF olmak üzere altı sınıfta tanımlanan yerel zemin sınıfları, yapıların yer aldığı zemin yapısı hakkında bilgi vermektedir. Buna karşın, zemin sınıfı ve malzeme seçimi ilişkisine yönelik olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, zeminle ilgili olarak bahsedilen diğer özelliklerin malzeme seçiminde daha öncelikli olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, yapıların toprakaltı bölümlerinin; basınçlı su, basınçsız su ve zemin (toprak) nemi olmak üzere üç yolla su ve nemin etkisinde kaldığı bilinmektedir. Bu etmenlere karşı alınacak yalıtım önlemleri, etmenlerin yapıya geçişlerinin önlenmesi ve yapıdan uzaklaştırılmalarının sağlanması yönündedir. Yapıya geçişlerinin önlenmesi için su yalıtım malzemelerinden yararlanılırken, yapıdan uzaklaştırılmaları amacıyla çevresel drenaj sistemleri kullanılmaktadır. Basınçlı suyun yapıya geçişinin önlenmesinde; serme tip, sürme tip ve yapısal malzemeler olmak üzere tüm su ve nem yalıtım malzemelerinin kullanıldığı görülmektedir (Şahinoğlu, 2017). Benzer şekilde, tüm bu yalıtım malzemeleri basınçsız yer altı sularına karşı kullanılabilir. Buna karşın, bu tür malzemelerin ekonomik sebeplerle basınçsız yer altı sularına karşı az seviyede ve çoğunlukla bitümlü malzemeler, buhar kesiciler ve çimento esaslı su yalıtım malzemeleri kullanıldığı söylenebilir (Şahinoğlu, 2017). Yapıların toprakaltı bölümlerinde bulunan zemin nemine karşı kullanılacak yalıtım malzemeleri ve yöntemleri basınçsız sularla benzer şekildedir. Bu

tür nemin yoğun olduğu bölümlerde, işlev ile ilişkili olarak iç mekanın ısıtma ve havalandırma koşullarının nemi önleyecek nitelikte düzenlenmesi önem taşımaktadır.

#### 2.4. Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği ve Temeller

Çevresel etmenlerin, yapıların kullanım aşamasında sorun oluşturmasını engellemek ya da oluşan sorunlara çözüm getirmek amacıyla, dünyada çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Çoğunlukla yalıtım uygulamalarını kapsayan bu yöntemlerin, Türkiye’de yalıtım sektöründe gelişmeler yaşanmasına katkı sağladığı görülmektedir. Bir yandan yalıtım yapan şirket ve uygulayıcıların sayısında, diğer yandan yalıtımda kullanılan ürünlerin Türkiye’de üretimi ya da dışalım yoluyla sağlanması sonucu çeşitliliğinde gözlenen artış bu konudaki gelişmeler açısından örneklenebilir. Ayrıca, 2005–2006 yıllarında yürütülen çalışmalarla Türkiye’de yalıtım sektörünün %20’nin üzerinde büyüme gerçekleştirdiği bilinmektedir (Güzelçoban, 2007).

Türkiye’de yalıtım sektöründe yaşanan bu gelişmelere ek olarak, ‘Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği’ yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikle, yeni yapılacak yapılarda su yalıtımı uygulanması zorunlu hale getirilmiştir (İzoder, 2018). Yönetmelikle, yapılarda su ve nem etkisinde oluşan korozyon ve dayanım gibi hasarlarla sürdürülebilirlik ve kullanım gibi çeşitli açılardan olumsuzluk oluşturan durumlara karşı, tasarım ve uygulama aşamalarında alınacak önlemler ve uyulacak kurallara yönelik usul ve esasların düzenlenmesi amaçlanmaktadır (BSYY, 2018). Belirtilen amaçlarla ilişkili olarak, yönetmeliğin deprem ülkesi olma özelliği gösteren Türkiye’ye bu açıdan katkı sağlamasının yanı sıra, sürdürülebilirlik ve konfor koşullarının sağlanması konularında yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu anlamda yönetmeliğin, yeni yapılacak binaların mimari tasarım ve uygulamalarında eksiksiz ya da hatasız uygulanması önem taşımaktadır.

Binalarda su yalıtımı yönetmeliği; yeni yapılacak binaların zemin seviyesi altında kalan temel, döşeme ve bodrum duvarlarında, çatılarında, balkon ve ıslak hacimlerinde düzenlenecek su yalıtımı ilkelerini kapsamaktadır. Bu esaslara yönetmeliğin beş, altı, yedi ve sekizinci bölümlerinde ayrı ayrı yer verilmiştir (BSYY, 2018). Tablo 2’de, esasların bölümlere göre dağılımları özetlenmektedir. ‘Temeller’ ile

sınırlandırılan bu çalışmada, yönetmeliğin 5. Bölümü irdelenmiştir.

Bunlara ek olarak, mevcut binalarda su yalıtımına yönelik tadilat yapılması ya da su yalıtımı ve/veya drenaj yapılması durumlarında da bu yönetmeliğe uyulması gerekmektedir. Özel olarak yapılan ve bu yönetmelikteki gerekliliklerden daha başka teknik özelliklerde tasarlanması gereken yapılar (su deposu, yakıt deposu gibi), tekil olarak yer alacak açık ya da kapalı havuz gibi yapılar, tümüyle su içerisinde kalacak şekilde yapılan yapılar ve arazi drenajı yönetmelik kapsamı dışında tutulmaktadır. Buna karşın, konut yapıları içinde ya da bitişik olarak konuta özel yapılacak su deposu ve havuz gibi yapılar bu yönetmeliğin kapsamında yer almaktadır (BSYY, 2018).

### 3. Öneri Kontrol Listeleri

Yeni yapılacak bina temellerinde gerekli su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ve denetimine yönelik bir önerinin sunulduğu bu çalışmada kontrol listeleri oluşturulurken, ilk olarak ilgili yönetmeliğin 5. bölümünde yer alan ‘Temel, Döşeme ve Perde Duvarlarda Su Yalıtımı’ bölümü irdelenmiştir.

Sonrasında, yönetmeliğin bu bölümünde yer verilen maddeler çözümlenerek kontrol listeleri haline getirilmiştir. Yapı temellerinin tüm üretim sürecinin denetlenmesine olanak sağlayacağı düşünülen kontrol listeleri, temellerin tasarımından uygulanmasına kadar geçen her aşama için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bu sırada, ilgili yönetmeliğin 9-13. maddeleri arasındaki su yalıtım esasları kullanılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Liste başlıkları ve yönetmeliğin ilgili maddeleri (BSYY, 2018)

Madde No	Kontrol Listesi Başlığı
9	Genel Bilgiler ve Tasarım Kuralları
10	Yalıtım Öncesi Hazırlık
11	Yalıtım Yöntemleri ve Malzeme Seçimi
12	Uygulama Kuralları
13	Drenaj Sisteminin Teşkilî

Yönetmeliğin 9-13. maddelerinin başlıkları, oluşturulan kontrol listelerinin başlıkları olarak kabul edilmiştir. Bu anlamda, yapılan çalışmada yapı temellerinin üretim sürecinde kullanılmak üzere toplam beş farklı kontrol listesi önerilmektedir.



**Tablo 2.** Yönetmelik bölümleri-üretim aşamaları ilişkisi (BSYY, 2018)

Bölüm No	Bölüm Adı (Su yalıtımı yapılacak yapı elemanları)	Alt Başlıklar
5	Temel, Döşeme ve Perde Duvarlar	Tasarım kuralları Yalıtım öncesi hazırlık Yalıtım yöntemleri ve malzeme seçimi Uygulama kuralları Drenaj sisteminin teşkili
6	Balkon ve Çatılar	Tasarım kuralları Uygulama kuralları Malzeme seçimi Yağmur suyu tahliye sistemi
7	Islak Hacimler	Tasarım kuralları Yalıtım sisteminin teşkili Kullanma suyu tahliye sistemi Malzeme seçimi
8	Su Depoları ve Havuzlar	Sistemin teşkili Uygulama Malzeme seçimi

Önerilen listelerin kullanımı sırasında, üretim sürecinin hangi aşamasında olunduğunun tespiti, doğru listenin seçimi ve kullanımı açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, her bir aşamada kontrol listeleri aracılığı ile edinilen bilgilerin bir sonraki aşamada yer alacak ilgili sorumlulara aktarılması, temel üretim sürecindeki aşamaların bütüncül olarak kontrolüne ve geri beslemesine olanak sağlayacaktır.

Yeni yapılacak bina temellerinde gerekli su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ve denetimine yönelik olarak önerilen listelere, çalışmanın 'Ekler' bölümünde yer verilmektedir. Ek A, Ek B, Ek C, Ek D ve Ek E olarak belirtilen listelerde, temel üretimi sürecinde dikkate alınacak ya da denetlenecek konular kontrol edilecek başlıklar olarak tanımlanmaktadır. Listelerin kullanımı sırasında, satırlarda yer alan alt başlıklar konusunda gerekli bilgilerin ya da var/yok değerlendirmelerinin, listelerdeki bilgi/değer sütununda ilgili satıra yazılmaları ya da işaretlenmeleri beklenmektedir.

Kontrol listelerinde, Yönetmelikçe yapılması olumlu ya da zorunlu olan başlıklar, var/yok değerlendirmelerinde değer **koyu (bold)** renkli ve BÜYÜK harfli olarak belirtilmesiyle ifade edilmektedir. Örneğin ek tablolarda, **VAR** ya da **YOK** olarak görülen bu tür büyük harfli ve koyu yazılmış değerlerin, temellerde su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ya da denetlenmesi sırasında dikkate alınması önem taşımaktadır. Bu anlamda önerilen kontrol listelerinin

kullanımında, işaretli **koyu** ve BÜYÜK harfli **VAR** ya da **YOK** değerlerinin nicel çokluğu, yönetmeliğin eksiksiz ya da hatasız uygulanma düzeyini artırmaktadır. Aynı zamanda, işaretlenmeyen benzer değerlerin yer aldığı satırlardaki alt başlıkların tespiti, temellerde alınacak su yalıtımı önlemleri açısından yeniden gözden geçirilmesi gereken konular olarak ele alınmalıdır.

#### 4. Sonuçlar ve Öneriler

Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliğinin yürürlüğe girmesiyle yeni yapılacak binalarda su yalıtımı zorunlu hale getirilmiştir. Yapılan bu çalışma sonunda; bu yönetmeliğin yeni yapılacak bina temellerinde eksiksiz ya da hatasız uygulanmasını, denetiminin kolaylaştırılmasını, su yalıtımı önlemleri açısından ilk tasarım ve sonuç ürün arasındaki örtüşme düzeyinin artırılmasını ve yapıların kullanım aşamasında ortaya çıkabilecek su ve nem sorunlarının azaltılmasını sağlamak üzere, toplamında beş adımı içeren su yalıtımı kontrol listeleri oluşturulmuştur. Listelerin, yapı temellerinin tasarımından kullanımına kadar geçen süreçte, tasarım ve denetime destek aracı olarak kullanılabilmesi öngörülmektedir. Bu nedenle, tasarım ofislerinde tasarımcıların; şantiyelerde ya da belediyelerin ilgili birimlerinde ilgili sorumluların bu listeleri kullanılabileceği düşünülmektedir. Yeni yapılacak bina temellerinde gerekli su yalıtımı önlemlerinin belirlenmesi ve denetimine yönelik oluşturulan listelerin, bu önlemlerdeki eksiklik ya da hataların

temellerin üretim sürecinde ortaya çıkarılmasına olanak sağlaması beklenmektedir. Yapıların kullanım aşamasında temellerinde karşılaşılabilecek su ve nem sorunları bu yolla azaltılabilir ya da engellenebilir. Böylece, kullanıcı sağlığının korunması ve konforunun sağlanması, yapı ömrünün uzatılması, tasarım ve uygulama aşamaları sonunda ortaya çıkan sonuç ürünler arasındaki tutarlılığın sağlanabilmesi gibi sonuçlara varılabilir. Yapılacak sonraki çalışmalarda, yönetmelik esaslarını içeren listelerin kullanılabilirliğinin sınanmasının, listelerin olumlu olumsuz yanlarının belirlenmesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu tür listelerin artırılmasının ve dijital platformlarla bütünleştirilmesinin, yapı üretim sürecindeki denetim ve geri besleme mekanizmalarının güçlendirilmesi aşamasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu yolla, yapıların kullanım aşamasında karşılaşılabilecek sorunların (hasarların) azaltılması sağlanabilecektir.

## Kaynaklar

- Avlar, E., 2000. Yapılarda Su ve Nem Korunumu: İstanbul, YTÜ Matbaası, 109 s.
- Aydın İpekçi, C. ve Güzelçoban Mayuk, S., 2016. Mimari Tasarım Ürününe Yapım Sürecindeki Uygulamaların Etkileri. GTÜ Mimarlık Bölümü, Yapı Dergisi. 414(Mayıs), 160-165.
- Bilgin, C., 2018. Yapılarda Su Yalıtımı Malzemesi Seçiminde Prensiplerin Araştırılması. Uzmanlık Tezi, İller Bankası Anonim Şirketi. Ankara, 110s.
- BSYY, 2018. Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 6s.
- Ching, F.D.K., 2007. Mimarlık: Biçim, Mekan ve Düzen, (çev: Sevgi Lökçe), Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul, 400s.
- Coşgun, N. ve Kıran Çakır, H., 2007. Mimari Tasarım Ürününe Yapım ve Kullanım Sürecindeki Uygulamaların Etkileri: Edirne Belediye İşhanı Örneği. Mimarlar Odası Bursa Şubesi Dergisi, 24, 34-39.
- Dal, M. ve Yılmaz, D., 2015. Su-Nemin Yapı Elemanlarına ve Yapı Konforuna Olumsuz Etkileri. International Journal of Pure and Applied Sciences, 1, 89-99.
- Ekinci, C.E. 2003. Yalıtım Teknikleri: İstanbul, Atlas Yayın Dağıtım, 353s.
- Gönül, İ. ve Çelebi, G., 2003. Binalarda Zeminden Kaynaklanan Nemlenmeyi Önlemeye Yöntemleri, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. 18(4), 109-122.
- Güzelçoban, S., 2007. Yapılarda Su ve Isı Etkenleri, Oluşturduğu Sorunlar, Nedenleri ve Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, 230s.
- Güzelçoban Mayuk, S., 2015. Yapı Elemanı Tasarım Süreci İçin Bulanık Çok Ölçütlü Bir Değerlendirme Modeli Önerisi. Doktora Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, 289s.
- İzoder, 2018. İki Yeni Yönetmelikle Binalarda Su ve Ses Yalıtımı Zorunlu Oldu. Isı, Su, Ses ve Yangın Yalıtımı Dergisi, 132(Temmuz-Ağustos), 18-20.
- Kartal, S. ve Işık Üstündağ, S., 2016. Yapılarda Su Yalıtım Uygulamalarının Önemi ve Maliyeti. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 7(3), 399-407.
- Koç, R. ve Altun, M.C., 2013. Dış Duvar Tasarımında Kullanılabilecek Bir Kontrol Listesi. Yalıtım Dergisi, 115(Ekim), 58-70.
- Kozak, M. ve Kozak, Ş., 2015. Su ve Isı Yalıtımının Yapılarda Emniyet ve Ekonomi Açısından Önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi, 5(1), 38-47.
- Kubal, M.T., 1993. Waterproofing The Building Envelope: Newyork, McGraw-Hill, 276s.
- Saint-Gobain Weber Markem Yapı Kimyasalları, 2006. Yapı Çözümleri Kataloğu, 356 s.
- Şahinoğlu, M.F., 2017. Su Yalıtımında Kullanılan Malzeme Çeşitleri ve Temel ve Bodrum Perdelerinde Su Yalıtımının Önemi. Uzmanlık Tezi, İller Bankası Anonim Şirketi. Ankara, 120 s.
- TBDY, 2018. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, 417 s.
- Temur, B., 2020, Bireysel Görüşme.
- Trechsel, H.R., 1994. Moisture Control in Buildings: West Conshohocken, ASTM, 483s.
- Trechsel, H.R., 2001. Moisture Analysis and Condensation Control in Building Envelopes: West Conshohocken, ASTM Manual 40.
- URL-1  
[http://www.dask.org.tr/bilmek\\_istedikleriniz/me-teoroloji/nem/nem.htm#baslik](http://www.dask.org.tr/bilmek_istedikleriniz/me-teoroloji/nem/nem.htm#baslik). 10 Nisan 2007.
- Yıldız, Ö. ve Dal, M., 2016. İnşaat Mühendisliği Uygulamalarında Su-Nem Kaynaklı Hasarların Değerlendirilmesi. Bilim ve Gençlik Dergisi, 4(1), 25-37.

## EKLER

## Ek A. Genel bilgiler ve tasarım kuralları kontrol listesi (BSYY, 2018)

MADDE 9	KONTROL EDİLECEK BAŞLIKLAR		BİLGİ / DEĞER
GENEL BİLGİLER	1.1. KULLANIM AMACI		
	1.2. YAPISAL ÖZELLİKLERİ	Taşıyıcı sistemi	
		Yapı Yüksekliği	
		Kapalı kullanma alanı	
	1.3. TEMEL TİPİ VE DERİNLİĞİ		
	1.4. ZEMİN VE TEMEL ETÜT RAPORUNDA BELİRTİLEN ZEMİN ÖZELLİKLERİ	Geçirgenlik durumu	
		Yeraltı suyu düzeyi	
Zeminin / suyun kimyasal özellikleri			
Diğer özellikleri			
1.5. YERALTI SU DÜZEYİ (en yüksek mevsimsel)			
TASARIM KURALLARI	2. YAPILAŞMA YERALTI SUYUNUN ÜZERİNDE İSE	a. Zemin çok geçirgen ise (geçirgenlik katsayısı (k) $\geq 10^{-4}$ m/s)	Drenaj sistemi VAR Yok
		b. Zemin az geçirgen ise ( $< 10^{-4}$ m/s)	BASINÇSIZ SU'ya karşı yalıtım VAR Yok
			Suyun birikmesi ile oluşan hidrostatik basınç YOK
		c. Zemin az geçirgen ve drenaj yok ise ( $< 10^{-4}$ m/s)	BASINÇSIZ SU'ya karşı yalıtım VAR Yok
			Suyun geçici olarak birikmesi ile oluşan hidrostatik basınç VAR Yok
		3. YAPILAŞMA YERALTI SUYUNUN ALTINDA İSE	Her durumda
	4. 51,50 m.'DEN YÜKSEK YAPILARDA YA DA 10.000 m <sup>2</sup> 'DEN FAZLA KAPALI ALANA SAHİP BODRURLU YAPILARDA	Her durumda	BASINÇLI SU'ya karşı yalıtım VAR Yok
	5. TÜM BODRURLU YA DA BODRUMSUZ YAPILARDA	Düzenlenen yalıtımların en az su basman düzeyine kadar sürekli olma durumu	VAR Yok
	6. BODRUMSUZ YAPILARIN TOPRAKLA İLİŞKİLİ DÖŞEME VE TEMELLERİNDE	Drenaj sisteminin ve su yalıtım önlemlerinin durumu	VAR Yok

## Ek B. Yalıtım öncesi hazırlık kontrol listesi (BSYY, 2018)

MADDE 10	KONTROL EDİLECEK BAŞLIKLAR		BİLGİ / DEĞER
YALITIM ÖNCESİ HAZIRLIK	1. DOĞAL YA DA DÜZELTİLMİŞ ZEMİN İLE TEMEL ALT KOTU UZAKLIĞININ 3 m.'DEN ÇOK OLDUĞU DURUMLARDA YA DA YAPI ELEMANLARI ÇEVRESİNDE SU BİRİKMESİNE NEDEN OLABİLECEK EĞİMDEKİ ARAZİLERDE	Drenaj sistemi ve su yalıtımı	VAR Yok
	2. TEMEL KAZISI SIRASINDA YERALTI SUYUNUN ÇIKMASI DURUMUNDA	Yeraltı sularının uygun yöntemlerle tahliye edilerek temel tabanının alt seviyesine indirilmesi	VAR Yok
		Suyun tahliyesinden önce, bu işlemden etkilenebilecek çevre yapıların tespitinin yapılması ve konuyla ilgili gerekli önlemlerin alınması	VAR Yok
	3. TEMELKAZILARI	Toprak kaymasına karşı şevli açılması	VAR Yok
		Bitişik yapılaşma nedeniyle temel çukurunun şevli açılmaması durumunda; su yalıtımının yapılacağı betonarme çanağın iksa sisteminden ayrı yapılması ve yalıtımının çanağın iç yüzeyine yapılması	VAR Yok

## Ek C. Yalıtım yöntemleri ve malzeme seçimi kontrol listesi (BSYY, 2018)

MADDE 11	KONTROL EDİLECEK BAŞLIKLAR		BİLGİ / DEĞER	
YALITIM YÖNTEMLERİ VE MALZEME SEÇİMİ	1. YALITIMIN YÜZEYDE OLUŞTURULMASI DURUMUNDA	a.Örtü ya da b.Sürme yalıtım	VAR Yok	
	2. YALITIMIN YAPISAL OLUŞTURULMASI DURUMUNDA	Su buharı geçişi istenmiyorsa, buhar kesici bir katman kullanımı	VAR Yok	
	3. YATAY YÜZEYLERDE (basınçlı su etkisindeki)	Yalıtımın örtü ile yüzeyde oluşturulması	VAR Yok	
	4. BİR DEN ÇOK MALZEME YA DA YÖNTEM KULLANILMASI DURUMUNDA	Uyumluluk durumu	VAR Yok	
	5. MALZEMELERİN UYGULANMA YERİ	Suyla ilişkili elemanın dış yüzeyi ya da hidrostatik basınca karşı bir katmanla korunan yalıtım malzemesi varsa ara katman	VAR Yok	
	6. YALITIMIN YAPISAL OLARAK SAĞLANACAĞI UYGULAMALARDA	a.1.Kullanılacak betonun su işleme derinliğinin TS EN 12390-8 standardına göre en çok 30 mm olması ya da yeraltı suyuna karşı kullanılacak betonun en az C35/45 sınırında ve su/çimento oranının 0.45'ten az, çimento dozajının 360 kg/m <sup>3</sup> 'ten çok olması		VAR Yok
		a.2.Katkılı beton kullanılması durumunda su/çimento oranı ve çimento dozajı için TS EN 206 standardı Madde 5.2.5 ve 5.2.6'ya uyulması		VAR Yok
		a.3.Beton tasarımında uygun çevresel etki sınırının seçilmesi		VAR Yok
		a.4.Betonun su işleme derinliği performansından yararlandığı durumlarda, bu bilginin G işaretlemesinde işlenmesi		VAR Yok
		a.5.Yapısal geçirimsizlik sağlamada kullanılacak betonun TS EN 206 standardına, kullanılacak katkı maddelerinin TS EN 934-2 standardına uygunluğu		VAR Yok
		b.Betonun dökümü ve bakımında kurallara uyulması		VAR Yok
		c.Betonun su geçirimsizliğini değiştirmek amacıyla seçilecek malzemelerin TS 13515 standardı Madde 9.8'e uygun olarak, karıştırma işlemi sırasında betona eklenmesi		VAR Yok
		ç.1.Yapısal elemanlarda oluşabilecek çatlak genişliklerinin, TS 500 standardına göre kontrol edilmesi ve su geçirimsizliklerinin kanıtlanması		VAR Yok
		ç.2.Yapısal geçirimsizlik için betonarme elemanların 18 cm'den çok kalınlıkta olması		VAR Yok
		d.Sızdırmazlık tamamlayıcı malzemelerin derzlerde kullanımı		VAR Yok
	7. TEMEL VE PERDE DUVARLARI İÇİN SEÇİLEN MALZEMELER	a.Hidrostatik basınçta su geçirimsizlik özelliğini yitirmemesi		VAR Yok
		b.Zemin içindeki ya da yeraltı sularındaki kimyasallara ve gazlara karşı dayanıklı olma durumu		VAR Yok
		c.Yeterli mekanik ve /veya çatlak köprüleme özelliklerde olma durumu		VAR Yok
		ç.Sürme malzemelerin, belirli kür sürelerinin ardından suyla sürekli ilişkisinin kesilmesi		VAR Yok

## Ek D. Uygulama kuralları kontrol listesi (BSYY, 2018)

MADDE 12	KONTROL EDİLECEK BAŞLIKLAR		BİLGİ / DEĞER
UYGULAMA KURALLARI	1. YATAYDAKİ SU YALITIMI İÇİN	Yapı yüklerini taşıma sırasında bütünlüğü bozulmayacak özellikte yüzeyleri düzgün taban betonu ya da betonarme çanak uygulanması	VAR Yok
	2. TEMEL VE PERDE DUVARLARINDA SU YALITIMININ	Harici elemanlardan bağımsız ve bağlantısız uygulama yapılması	VAR Yok
	3. SU YALITIM ÖRTÜLERİNİN	Tekniğine uygun uygulanması	VAR Yok
	4. SÜRME SU YALITIM ÜRÜNLERİNİN	Yüzeyde aynı kalınlık ve homojenlikte uygulanması	VAR Yok
	5. GEREKLİYSE BETONARME YAPILARDA	Su tutucu bant, suyla şişen bant ya da dilatasyon bantlarının projesine uygun olarak kullanılması	VAR Yok
	6. SU YALITIM UYGULAMALARININ	Koruma duvarı, ısı yalıtım levhası ve/veya drenaj levhası uygulamasından sonra toprak dolgu ile korunması	VAR Yok
		Dolgu kullanılması durumunda, dolgunun drenaj sistemine, su yalıtım malzemesine ve alınan önlemlere zarar vermeyecek özellik ve boyutlarda olması	VAR Yok
		Korumaya yönelik uygulamanın uygun yöntemlerle yapılması	VAR Yok

## Ek E. Drenaj sistemlerinin teşkili kontrol listesi (BSYY, 2018)

MADDE 13	KONTROL EDİLECEK BAŞLIKLAR		BİLGİ / DEĞER
DRENAJ SİSTEMİNİN TEŞKİLİ	1. YERÜSTÜ DRENAJ İÇİN	Tahliye edilecek su miktarı	
		Zemin cinsi	
	2. ÇEVRESEL DRENAJ İÇİN	Drenaj sisteminin, bütün birikme suyu etkisindeki yapı elemanlarını içerecek şekilde bodrum duvarlarının ve temel sisteminin önünde tasarlanması	VAR Yok
		Drenaj borularının etrafında, sisteme uygun yataklama ve filtre önlemlerinin alınması	VAR Yok
	3. ALANSAL DRENAJ İÇİN	Uzaklaştırılması gereken su hacmine uygun yatay ya da borulu drenaj yöntemlerinden birinin seçilmesi	VAR
		Uygun çapta borunun seçilmesi	Yok
		Çevresel drenaj sistemine bağlanması	VAR Yok
	4. DRENAJ BORU HATTININ YAPI ELEMANLARININ İÇİNDEN YA DA ALTINDAN GEÇİRİLMESİ DURUMLARINDA	Yapı elemanlarının taşıyıcılığında azalma olmaması ve farklı oturmalara izin vermeyecek özellikte olması	VAR Yok
	5. TOPLANAN SUYUN	İlgili idarece belirlenen şekilde boşaltımının sağlanması	VAR Yok