

TMMOB İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

ANKARA ŞUBESİ BİLİRKİŞİ RAPORU

TALEP EDEN: “Bilkent 1 Çamlık Sitesi Toplu Yapı Yönetimi” adına, yönetici Ahmet ÇAKAN

TALEP KONUSU: Bilkent 1 Çamlık Sitesi Toplu Yapı Yönetimi tarafından İMO Ankara Şubesine verilen 18.08.2023 tarih ve 9633 sayılı dilekçe ile sitenin garajdaki 5-6 adet betonarme kirişteki erozyon nedeniyle donatıların açığa çıkması durumu ile site bahçesindeki 1 adet istinat duvarının kontrolü talebidir.

BİLİRKİŞİLER : Cahit Kocaman, A. Tuna ACAR

RAPORUN DÜZENLENDİĞİ TARİH : 12.09.2023

1. TESPİTİ İSTENEN HUSUS

Ankara İli, Çankaya İlçesi, Üniversiteler Mahallesi 1597. Cad. Küme evleri, Bilkent adresindeki Çamlık sitesi Garajındaki 5-6 adet betonarme kirişte erozyon nedeniyle donatıların açığa çıktığı, ayrıca site bahçesinde 1 adet istinat duvarının hasar gördüğü belirtilerek bilirkişilik görüşü talep edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLENDİRME

04.09.2023 tarihinde site adresinde olundu. Talebe konu garajda Site yöneticileri ile birlikte incelemeler yapıldı. Açık ve kapalı otoparkları ile incelendi. Ayrıca hasar gördüğü iddia edilen istinat duvarı da incelendi.

3. İNCELEME VE DEĞERLENDİRME

3.1. İSTİNAT DUVARI:

Hasarlı olduğu belirtilen D8 Bloğun karşısındaki söz konusu bahçe istinat duvarı;, 120 cm uzunluğunda, 180 cm yüksekliğinde, üst ucu 20 cm kalınlığında Prekast elemanlar ile bloklar (anolar) halinde imal edilmiştir. Söz konusu istinat duvarının 54 nolu bloğun (D8) köşesinden yukarıya doğru 35-40 metrelik kısmında, düşey eksen doğrultusunda yaklaşık %11 mertebesine varan dönmeler gözlenmiştir (Bkz. Foto:1,2,3,4). Betonarme istinat duvarında yer yer çatlaklar ve betonda dökülmeler ile açığa çıkan donatılarda korozyon da gözlenmiştir (Bkz. Foto:6).

Fenni teknik şartnamesine uygun olarak, arkasındaki dolgu zeminde birikecek suları tahliye etmek ve ilave yanıl basınç oluşmasını engellemek amacıyla yapılması gereken “Barbakan”ların söz konusu istinat duvarı gövdesinde yapılmadığı görülmüştür. (Not: Fotoğraflarda her bir istinat duvarı bloğunda görülen ikişer adet küçük delikler taşıma ve montaj amaçlı olup Barbakan değildir.)

İstinat Duvarı arkasındaki dolgu toprakta zaman içerisinde gerek oturma ve sıkışmaya gerekse duvar gövdesindeki dönme ve ötelenmeye bağlı olarak çökmelerin oluştuğu görülmüştür (Bkz. Foto:5).

3.2. KAPALI OTO PARKLAR VE BU KISIMLARDA SU SIZINTISINA BAĞLI YAŞANAN SORUNLAR:

- Kapalı otoparklara ait mimari ve statik proje tarafımıza sunulmadığından proje üzerindeki su yalıtım detayı görülememiştir. Kapalı otoparklar mahallinde incelenerek mevcut durum tespit edilmiştir.
- İncelemeye konu garaj; üstü açık, altı kapalı otopark şeklinde inşa edilmiş (Bkz. Ek-Foto:7,8).
- Kapalı otopark, bir tarafta 2, diğer tarafta ise 3 katı gömülü olarak inşa edilmiştir. Katlar birbirine betonarme nervür kirişli döşeme rampalarla bağlıdır. Giriş çıkışlar bu rampalardan sağlanmaktadır. (Bkz. Ek-Foto:9,10)
- Kapalı otopark girişlerinde döşemelerin üzerine 10 cm kum serilerek dekoratif hazır beton taşlarla kaplandığı yönetim tarafından ifade edilmiştir. Aşırı yağışlarda bu döşemelerde çok fazla su biriktiği, bir türlü kurumadığı, bu suların drenajı için alınan önlemlerin (açık kanallar, yan parapetlerin delinerek suların akıtılması vs.) de yeterli olmadığı söylenmiştir. (Bkz. Ek-Foto:11,12,13,14,15)
- Kapalı otoparkta katlar birbirine 50x30 cm ebatlarında betonarme nervür kirişleri olan döşeme sistemi ile rampalarla bağlıdır. Giriş çıkışlar bu rampalardan sağlanmaktadır. (Bkz. Ek-Foto:16,17)
- Fotoğrafta görüldüğü üzere rampalardaki 50x30'luk nervür kirişler, alt ve üst uçlarında, iki rampa arası dilatasyon yerlerinde kendilerine dik istikamette, yine 50x30 cm ebatlarında 600 cm açıklığında iki kirişe bağlanmaktadır. (Bkz. Ek-Foto:18,19)
- Kapalı garajın üstündeki açık otopark alanında yağmur sularının birikerek göllendiği ve asfalt kaplamadaki çatlaklardan betonarme taşıcı sisteme sızarak hem betonda bozulmalara hem de donatıda korozyona neden olduğu görülmüştür. (Bkz. Ek-Foto:20,21)
- Kapalı garajın üstündeki açık otopark alanında biriken suların asfalt kaplamadaki çatlaklardan altındaki betonarme döşemeye sızmasını önlemek için çatlaklara sıcak bitüm dökülerek önlem alınmaya çalışıldığı görülmüştür. Ancak bu palyatif önlemler yeterli sonuç vermediği anlaşılmaktadır. (Bkz. Ek-Foto:22,23)
- Kapalı garajın yan tarafındaki betonarme perde istinat duvarlarında fenni teknik şartnamesine uygun olarak yeterli miktarda "Barbakan"lar bırakılmamıştır. Bu duvarların arkasındaki dolgu zemin içerisinde biriken çevre ve yağmur suları hem ilave itkiye hem de betonda bozulma ve donatıda korozyona neden olarak güvenlik açısından tehdit oluşturmaktadır. (Bkz. Ek-Foto:24,25)

4. SONUÇ

Tarafımızca yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda;

a) İstinat Duvarı:

Hasarlı olduğu belirtilen betonarme (prekast) istinat duvarının 54 nolu bloğun (D8) köşesinden yukarıya doğru 35-40 metrelik kısmında, duvar arkasındaki zeminde çökmeler, duvar gövdesinde oldukça ileri düzeyde dönmeler, yer yer çatlaklar ve betonda dökülmeler ile açığa çıkan donatılarda korozyon gözlenmiştir. Duvar gövdesinde olması gereken Barbakanlar da yoktur.

Söz konusu istinat duvarının yukarıda bahsedilen bu 35-40 metrelik kısmı, fenni teknik şartnamelere uygun olarak yeniden inşa edilmelidir.

Yeni inşa edilecek istinat duvarı gövdesinde, arkasındaki dolgu zeminde birikecek suları tahliye etmek ve ilave yanal basınç oluşmasını engellemek amacıyla yeterli sayıda ve aralıklarla fenni teknik şartnamesine uygun Barbakanlar yapılmalıdır.

İstinat Duvarının gerek hesap ve projelendirilmesi gerekse imalatlarının yapım ve denetimi için uzman bir inşaat mühendisinden hizmet alınmalıdır.

b) Garaj Yapısı:

Yapılan gözlemlerde kapalı garaj yapısında şu an için yıkılma endişesi yaratacak derecede bir çatlağa ya da deformasyona rastlanmamıştır. Ancak mevcut garaj üstünde ve çevresinde birikerek sızan sular nedeniyle betonarme taşıyıcı sistem tehdit altındadır (betonun yapısında bozulma, donatısında paslanma vb.). Tespit edilen su sızıntılarının makul bir sürede giderilmesi gerekli olup, aksi halde uzun vadede yapının taşıyıcı elemanlarındaki demir donatılarda ileri düzeyde çap kaybı şeklinde kesit kaybına bağlı kalıcı hasarlar meydana getirebilecektir.

Bu nedenle kapalı garaj üzerindeki açık otopark alanlarında gözlenen çevre ve yağmur sularının birikmesi ve taşıyıcı sisteme sızması sorununun bir an önce giderilmesi gerekmektedir. Garaj yapısındaki su sızmalarına karşı bugüne kadar alınan palyatif önlemlerin de yersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Altı kapalı, üstü açık otopark olarak kullanılan söz konusu alanda biriken ve taşıyıcı sisteme sızan sular mutlaka fenni teknik şartnamesine uygun yöntemlerle drene edilerek uzaklaştırılmalıdır.

Su yalıtımı ve Drenaj ile ilgili önlemler kapsamında aşağıdaki hususlar tarafımızca önerilmektedir:

- Açık otopark alanı olarak kullanılan kapalı otopark tavan tabliyelerinin üzerindeki mevcut asfalt, yalıtım malzemeleri vs. ne varsa tamamen kaldırılarak tüm yüzey pürüzsüz ve temiz hale getirilmelidir. (Not: Mevcut asfalt kaldırılmadan üzerine imalat yapılması durumunda döşeme yükü çok artacağı için tarafımızca önerilmemektedir.)
- Tüm yüzeyler hazır hale getirildikten sonra ilgili mevzuat ve fenni teknik şartnamelerine uygun olarak Donatılı PVC (Poly Vinil Klorür) Membran veya Bitümlü Membran ile kaplanarak su yalıtımı sağlanmalıdır.
- PVC veya Bitümlü Malzeme tercihinin göre ilgili mevzuat ve fenni teknik şartnamelerine uygun olarak su yalıtımına ve üzerinin tekrar beton/asfalt vs. kaplanmasına yönelik teknik şartname oluşturulmalı, imalata yönelik kesit detayları verilmelidir.
- Çevre ve Yağmur sularının toplanarak garaj yapısından uzaklaştırılması için de yine fenni teknik şartnamelerine uygun (drenaj derinliği, drenaj detayı, kesiti, boruları/çapları, keçe, çakıl vs. filtre malzemesi, rögarları ile bütüncül olarak) bir drenaj sistemi oluşturulmalıdır.
- Toprak temaslı dış duvarlarda mevcut yalıtımın yetersiz kalıp kalmadığı, gerekli drenaj sisteminin yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.
- Kapalı garajın yan taraflarındaki betonarme perde istinat duvarlarında (Bkz-Ek-Foto:24, 25), arkasındaki dolgu zemin içerisinde biriken çevre ve yağmur sularının tahliyesi için tekniğine uygun ve yeterli miktarda Barbakanlar yapılmalıdır.
- Garaja ait betonarme taşıyıcı elemanlarda gözlenen betondaki bozulmalar ve pas paylarındaki dökülmeler ile donatılardaki korozyonlar temizlenerek onarılmadığı. Bu kapsamda;
 - Su ile teması olan kolon, kiriş ve döşemelerde betonarme yüzeylerin elektrikli kırıcı makineler yardımıyla paspayı bölgesi ve donatılar açığa çıkıncaya kadar kırılarak gevşek parçalar uzaklaştırılmalı, açığa çıkan donatılar mekanik yöntemler ile temizlenmelidir.
 - Donatı çapları kumpaslı ölçülecek çap kaybı olan kısımlar temizleme işlemi sonrası donatıların üzerine korozyon önleyici ve aderans artırıcı kimyasallar tatbik edilerek donatılar koruma altına alınmalıdır.

- Dilatasyon olduğu bölgedeki kirişlerin elektrikli kırıcı makineler yardımı ile gevşek parçalar temizlenmeli, özelliğini yitiren bölümler kırılmalı, donatıların özelliğini yitiren bölümleri mekanik yöntemlerle temizlenmeli, çap kaybı olan yerlerde epoksi ile ilave filiz ekimi yapılmalı ve betonarme yenilenmelidir.
- Polimer modifiyeli sülfata ve tuza dayanıklı yapısal tamir harçları ile betonarme elemanlar onarılarak orijinal kesitlerine dönüştürülmelidir.

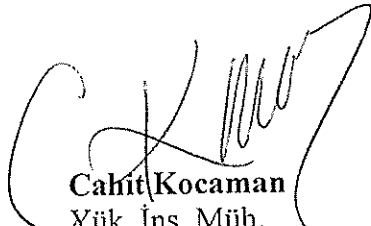
Yukarıdaki tüm sorunların/beklentilerin çözümü, gerekli önlemlerin alınması; ilgili mevzuat ve şartnameler doğrultusunda mühendislik hesabı ve projeye dayalı olmalıdır.

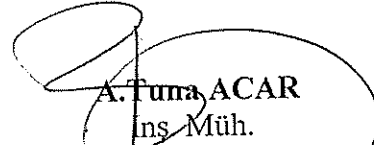
Tüm bu önlemlerin projelendirilmesinde ve imalatlarının denetiminde İnşaat Mühendisi, Mimar, Makine Mühendisi gibi yetkin teknik uzmanlardan resmi danışmanlık hizmeti alınmasını önermekteyiz.

Yaptırılması planlanan uygulamalarda çalışacak olan işçilerin; SGK, İSG güvenceli olmalarına, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun alet ve donanımla çalışmalarına ve MYK (Mesleki Yeterlilik Kurumu) vb. belge sahibi olmalarına dikkat edilmesini önermekteyiz.

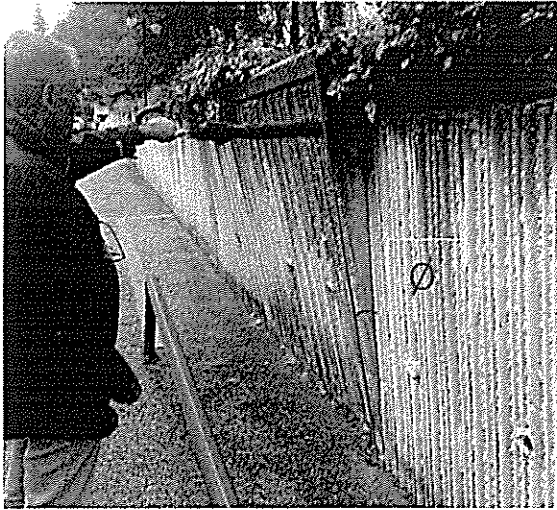
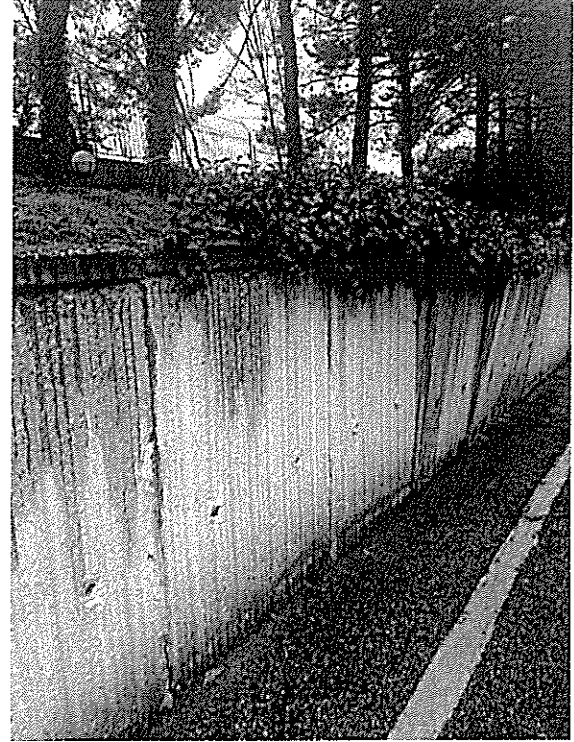
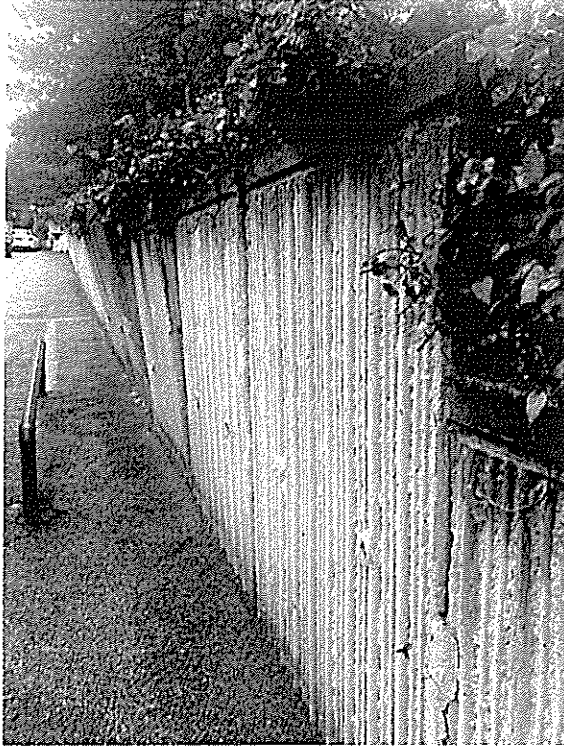
İş bu rapor tarafımızca, 2 (iki) nüsha düzenlenerek imza altına alınmıştır. 12.09.2023

Ek : Fotoğraflar (7 sayfa)


Cahit Kocaman
Yük. İnş. Müh.
Oda Sicil No: 37079


A. Tuna ACAR
İnş. Müh.
Oda Sicil No:

EK: FOTOĞRAFLAR



Fotoğraf -1,2,3,4: D8 Blok önündeki bahçe istinat duvarında oluşmuş dönmeler ($\emptyset \sim \%11$)

Handwritten signature or mark.

Handwritten signature or mark.



Fotoğraf -5: İstinat duvarı arkasındaki toprakta çökme



Foto-6: İstinat duvarı gövdesinde betonda çatlak ve dökülmeler, açığa çıkan donatılarda korozyon



Fotoğraf -7: İncelemeye konu garaj; üstü açık, altı kapalı otopark şeklinde inşa edilmiş

24

9



Fotoğraf -8: Kapalı otoparkın üst de açık otopark olarak kullanılmakta



Fotoğraf -9,10: Kapalı otopark, bir tarafta 2, diğer tarafta ise 3 katı gömülü olarak inşa edilmiş. Katlar birbirine betonarme nervür kirişli döşeme rampalarla bağlı. Giriş çıkışlar bu rampalardan sağlanıyor.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

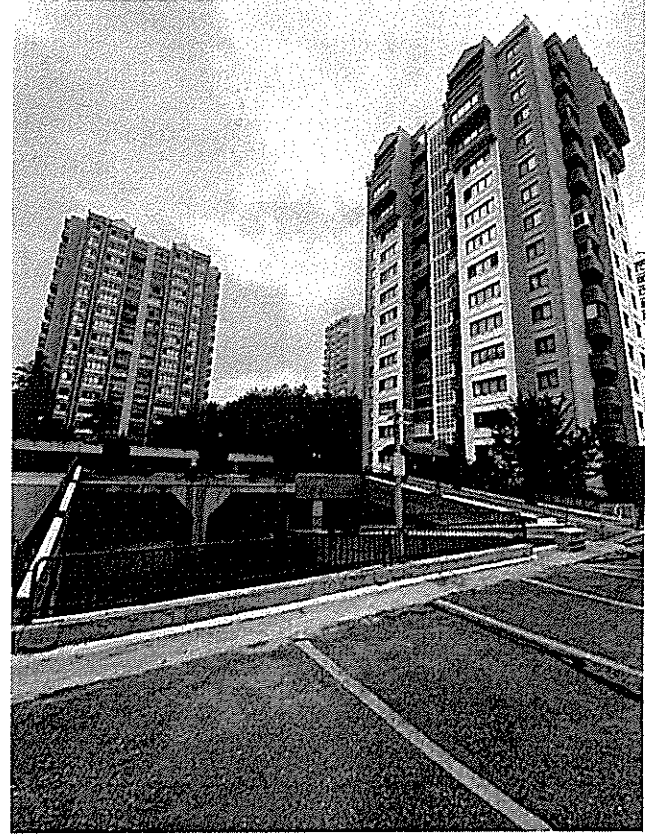
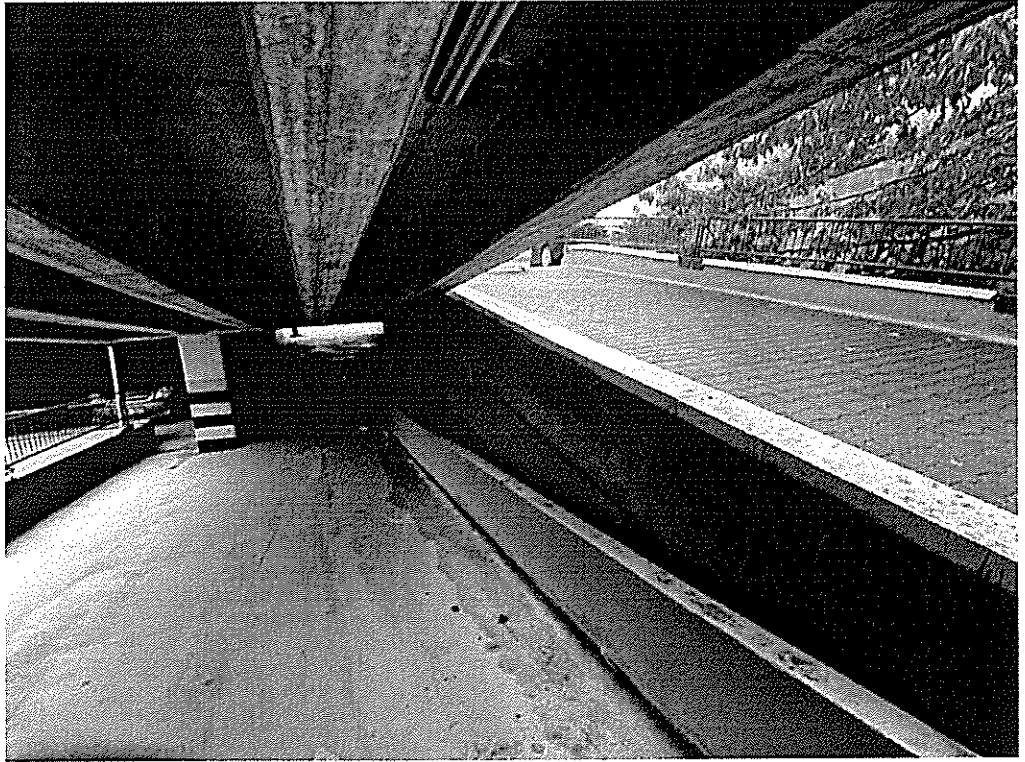
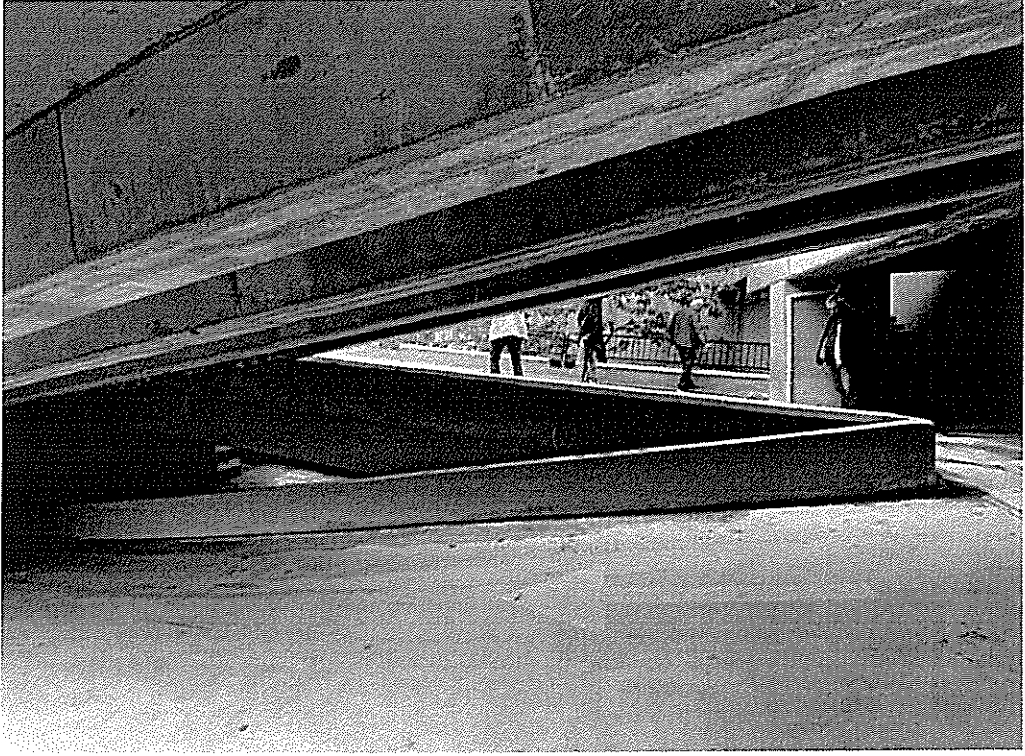


Foto-11,12,13,14,15: Kapalı otopark girişlerinde döşemelerin üzerine 10 cm kum serilerek dekoratif hazır beton taşlarla kaplandığı ifade edildi. Aşırı yağışlarda bu döşemelerde çok fazla su biriktiği, bir türlü kurumadığı, bu suların drenajı için alınan önlemlerin (açık kanallar, yan parapetlerin delinerek suların akıtılması vs) de yeterli olmadığı söylenmiştir.

HY

9



Fotoğraf -16,17: Kapalı otoparkta katlar birbirine 50x30 cm ebatlarında betonarme nervür kirişleri olan döşeme rampalarla bağlı. Giriş çıkışlar bu rampalardan sağlanıyor.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



Fotoğraf -18,19: Fotoğrafta görüldüğü üzere rampalardaki 50x30'luk nervür kirişler, alt ve üst uçlarında, iki rampa arası dilatasyon yerlerinde kendilerine dik istikamette, yine 50x30 cm ebatlarında 600 cm açıklığında iki kirişe bağlanıyor.



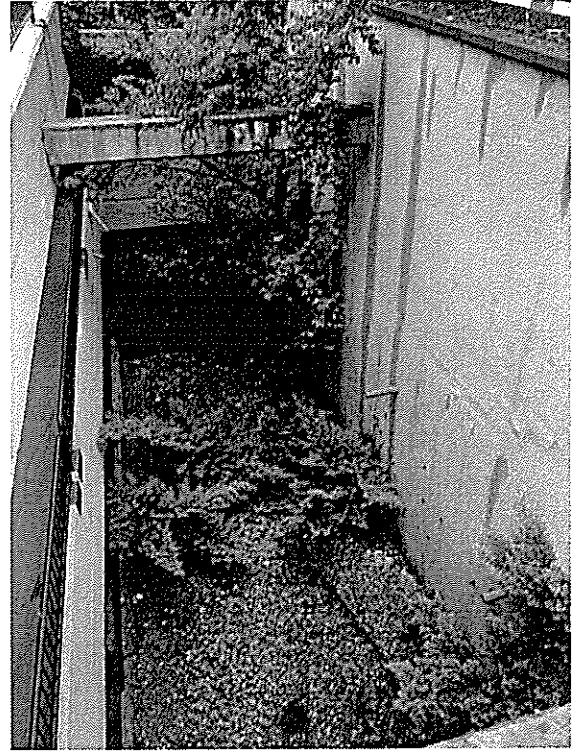
Fotoğraf -20,21: Kapalı garajın üstündeki açık otopark alanında yağmur suları birikerek göllenmekte ve asfalt kaplamadaki çatlaklardan betonarme taşıyıcı sisteme sızarak hem betonda bozulmalara hem de donatıda korozyona neden olmaktadır.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Fotoğraf -22,23: Kapalı garajın üstündeki açık otopark alanında biriken suların asfalt kaplamadaki çatlaklardan altındaki betonarme döşemeye sızmasını önlemek için çatlaklara sıcak bitüm dökülerek önlem alınmaya çalışılmış. Ancak bu palyatif önlemler yeterli sonuç vermemiş.



Fotoğraf -24, 25: Kapalı garajın yan tarafındaki betonarme perde istinat duvarlarında fenni teknik şartnamesine uygun olarak yeterli miktarda "Barbakan" bırakılmamış. Bu duvarların arkasındaki dolgu zemin içerisinde biriken çevre ve yağmur suları hem ilave itkiye hem de betonda bozulma ve donatıda korozyona neden olarak güvenlik açısından tehdit oluşturmaktadır.

M

Q