




## Yeraltı Raylı Sistem Yapılarına Ait Dış Mekân Asansör Zarflarının Yakın Çevre İle İlişkisi ve Fiziksel Açıdan İncelenmesi

Gökhan MERMİ<sup>1</sup> , Ahmet Cüneyd DİRİ<sup>2\*</sup> , Yaprak ÖZEL<sup>3</sup> 

ORCID 1: 0009-0003-8687-9035

ORCID 2: 0000-0001-8122-9568

ORCID 3: 0000-0002-6439-4817

<sup>1</sup> İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, İç Mekan Tasarımı, 34398, İstanbul, Türkiye.

<sup>2</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 34427, İstanbul, Türkiye.

<sup>3</sup> İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 34398, İstanbul, Türkiye.

\* e-mail: [acdiri@gmail.com](mailto:acdiri@gmail.com)

### Öz

Yeraltı metro ulaşım yapılarında, düşey sirkülasyonu sağlamak amacı ile statik-dinamik merdivenler haricinde, çelik veya betonarme strüktüre sahip asansör shaftları da kullanılmaktadır. Bu shaftlar konkors olarak adlandırılan yapı içerisinde, tren hattı ile turnike holü ve turnike holü ile istasyon girişi arasındaki düşey yaya, engelli, bavul veya pusetli yolcu sirkülasyonunu sağlamak üzere konumlandırılmaktadır. Bu düşey sirkülasyon çözümü, öncelik olarak yaşlı ve engellilerin kullanımı için oluşturulduğundan engelli asansörü olarak da adlandırılmaktadır. Konkorsların içinde yer alan asansör zarflarında, kat aralarında ve yüzeye erişim kısmında cam ve metal malzeme kullanılmaktadır ve genellikle panoramik çözümlere gidilmektedir. Bu çalışmada yeraltı metro ulaşım yapılarında dış mekân engelli asansör zarflarının genellikle panoramik (şeffaf) olarak tasarlanması ve uygulanmasının bir zorunluluktan mı kaynaklı olduğunun incelenmesi ve şeffaf olmayan asansör zarflarının uygulanabilirliğinin de araştırılması amaçlanmıştır. Söz konusu yeraltı metro projelerinin konkors yapılarında kullanılan dış mekân engelli asansörlerinin yakın çevre ile olan ilişkisi de ayrıca incelenerek değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asansör, Sirkülasyon, Zarf Tasarımı, Cam, Çelik.

## Physical Research of Outdoor Elevator Envelopes of Underground Rail System Structures in Terms of Their Relationship with The Close Environment

### Abstract

In metro transportation structures, in addition to stairs, elevator shafts with steel or reinforced concrete structures are also used to ensure vertical circulation. These shafts are positioned to ensure vertical passenger circulation between the train line and the station entrance. Since this vertical circulation solution was created primarily for the use of the elderly and disabled, it is also called a disabled elevator. Glass and metal materials are generally used in elevator envelopes. When glass material is used, the envelope is called a panoramic elevator. In this study, it is aimed to examine whether the panoramic design and implementation of outdoor disabled elevator envelopes in underground metro transportation structures is a necessity or the feasibility of a non-transparent elevator envelope design. The relationship of outdoor disabled elevators used in the concourse structures of underground metro projects with the immediate environment was also examined and evaluated.

**Keywords:** Elevator, Envelope, Glass, Steel, Circulation.

**Citation/Atıf:** Mermi, G., Diri, A. C. & Özel, Y. (2024). Yeraltı raylı sistem yapılarına ait dış mekân asansör zarflarının yakın çevre ile ilişkisi ve fiziksel açıdan incelenmesi. *Journal of Protected Areas Research*, 3 (1), 01-18.

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.12581696>

## 1. Giriş

Ulaşım yapıları arasında önemli yeri olan raylı sistem projeleri; artan nüfusa bağlı olarak, trafik yoğunluğu, genişleyen şehirlerdeki erişim zorluğu, hava kirliliği ve olumsuz çevresel koşullar nedeniyle daha etkin ulaştırma hizmetlerinin sağlanması yönündeki beklentiyi karşılamak amacı ile oluşturulmaktadır. Raylı sistem çözümlerinden biri olan yeraltı metroları, mimari açıdan diğer kara ulaşımı sistemlerine göre daha karmaşık olsa da, diğer ulaşım araçları ve çevresel koşullardan büyük ölçüde etkilenmeyen, hızlı ve konforlu bir çözüm oluşturmaktadır. Metrolar, kent içi ulaşımında yüksek hızı, yüksek yolcu kapasitesi, sık sefer aralığı ve güvenli sistemleriyle öne çıkmaktadır (Aktop Maden & Avlar, 2019). Ancak bu sistemin yüzey (yol kotu) ile olan ilişkisinin tasarlanması aşamasında çevre koşullarının göz önünde bulundurulması kullanılabilirliği açısından önem arz etmektedir. Günışığı ve fiziksel çevre değerlerinin proje sürecine erken tasarım evresinde, konsept aşamasında katılması projenin bütüncül kalitesini yükseltmekte, zamandan kazanç sağlamakta, proje maliyetlerini azaltmaktadır (Arpacioğlu, Çalışkan, Şahin & Ödevci, 2020). Düşey sirkülasyonu sağlamak amacıyla merdivenler haricinde kullanılan çelik veya betonarme strüktüre sahip asansör şaftları da bu konuda dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli parametrelerden biridir (Tuğral, 2021). Bu şaftlar konkors (cut and cover) olarak adlandırılan yapı içerisinde, tren hattı (peron) ile istasyon girişi (dış mekân) arasında başta engelli yolcular olmak üzere, düşey yaya sirkülasyonunu sağlamak üzere konumlandırılmaktadır. Şaftların kat aralarında ve yüzeye (yol kotuna) erişim sağlayan zarflarında (cephelerinde) ağırlıklı olarak cam ve metal (paslanmaz çelik) malzeme kullanılmaktadır. Cam malzeme kullanılarak oluşturulan şeffaf kabinli düşey sirkülasyon çözümleri “panoramik asansör” olarak adlandırılmaktadır.

Raylı sistem çözümlerinden biri olan yeraltı metro yapıları için tasarlanan bu panoramik asansörlerin zarflarının, yol kotu üzerindeki kısımlarında kullanıcıdan kaynaklı sorunlar, yanlış malzeme tercihleri ve bazı çözümlenme hataları oluşabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yapı fiziği ve elektro-mekanik açıdan problemler ortaya çıkmaktadır.

### 1.1. Asansör Cepheleri ile İlgili Sorunların Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi

1. Asansör zarfları ile ilgili sorunlardan bir tanesi yakın çevre ile olan ilişkisidir. Kentsel çevre ile olan estetik ilişkinin uyumsuz olması durumu farklı açılardan değerlendirilebilmektedir. Şöyle ki; asansörün toprak üstünde kalan kısmının bulunduğu alan içinde kullanıcılar açısından asansörlerin hem bir yönlendirici niteliği taşıması hem de kolaylıkla ulaşılabilir ve algılanabilir özellikte olması beklenmektedir. Asansör zarfı tasarımının bulunduğu çevre ile benzer detaylara, biçimlere ve malzemelere sahip olması, kolay algılanabilirlik, fark edilebilirlik anlamında uygun olmayan bir çözümlenme iken tamamen farklı tasarım ve malzeme özelliklerine sahip olması bulunduğu alan ile oluşturduğu estetik uyumsuzluk rahatsız edici olarak da değerlendirilebilmekte ve hatta genel kent silüetinin bozulmasına neden olduğu gerekçesi ile kullanıcıların yabancılaşmasına neden olabilmektedir.

2. Diğer bir sorun, zarfların korunumu ile ilgilidir. Kamusal kullanıma ait kentin bir ögesi olan metro panoramik asansörlerinin, cam zarflarında öncelikli tercih nedeni olan cam malzemenin şeffaflık niteliğinin, kullanıcıların müdahalesi; boyama, kırma, zarar verme veya ilanlar asılması gibi nedenlerle kaybolması durumlarına karşı önlem alınmaması kullanılabilirliği engelleyebilmektedir.

3. Yoğun ve aktif kullanımda olması gereken asansörlerin zarflarının ve kabinlerinin, bakım, onarım ve parça değişimine uygun çözümlenmemesi başka bir sorun olarak sayılabilir. Bu durum asansörlerin uzun sürelerde devre dışı kalmasına neden olacaktır. Bu sorunun çözümü için; asansör zarfı ve kabini oluşturan cam ve metal malzemelerin kullanımı ile üretilmiş tasarım öğelerinin, sökülüp takılabilir birleşim detaylarına sahip, modüler kurguda oluşturulabilmesi ile asansörler standart bir ürün haline dönüşecektir. Bu sayede zarar gören yüzeylere veya parçalara kolaylıkla müdahale edilebilecek ve en hızlı şekilde asansörler tekrar kullanıma açılacaktır. Ancak bu çözümlenme yöntemi, yaşayan bir şehrin sonradan içine katılan toplu taşıma çözümleri için uygun olmayacaktır. Toprak altı ve üstü tamamı planlanarak kurulacak kentler açısından her anlamda modüler çözümler üretmek daha mümkün ve uygulanabilir olacaktır.

4. Çevre koşullarına karşı yalıtımın ve sızdırmazlığın yeterli oranda oluşturulamaması, gerekli çözümlerin uygulanmaması, doğru çözümler uygulanmadığında cam zarf içinde meydana gelebilecek yoğunlaşmalar, önlem alınması gereken yapı fiziki sorunları arasında sayılabilir.

5. Uygun olmayan cam rengi ve/veya kalınlığı tercihi sonucunda ışık ve ısı geçirgenliği niteliklerinde olması gereken değerlerin sağlanamaması; hem mekanik sistemlerin randımanlı çalışmasında hemde kullanıcı konforu açısından problemlere neden olacağından, değerlendirilerek tercih edilmelidir.

6. Metal malzeme seçiminde, malzemenin fiziksel özelliklerinin kullanım alanına uygun özelliklerde olacak şekilde seçilmemesi veya gerekli yüzey koruma önlemlerinin alınmaması nedeni ile oluşacak, korozyona uğrama veya bozulmalar meydana gelebilecektir.

Giydirme cephe sistemleri, binalar için dış cephede uygulanan, hava koşullarına en iyi karşı koyabilen sistemdir (Tekin, 2005). Asansörlerin toprak üstünde kalan zarf kısımlarının giydirilmesinde kullanılan yapısal çeşitliliğe sahip cam ve metal malzemeler, görsel olarak da çok çeşitli doku ve renk seçeneği sunmaktadır. Şeffaflık ve yansıma gibi özelliklerinin kontrollü kullanılabilmesi yanı sıra renklendirme ile gerek dikkat çekici gerekse ortamdaki varlığının hissedilmemesi sağlanabilmektedir. Modern mimaride cam sadece şeffaflığı nedeniyle değil, aynı zamanda ısı ve ses yalıtımı açısından gösterdiği performans nedeniyle de kullanılmaktadır (Schittich, 2001). Asansör zarflarının, görsel uyum ve genel silüetin bozulmaması açısından çevresi ile uyumlu veya kendisine ait standart bir kimlik ile nerede uygulanırsa uygulansın aynı görüntüde, standart bir modele sahip olarak tasarlanması, karar verilmesi gereken bir durumdur. Aynı malzemelerin yapısal özelliklerinde yapılacak farklar ile algısal ve estetik çeşitlilik ile tasarımında çevresel uyumluluk sağlanabileceği gibi farklı bir görünüm elde edilebilmesi açısından da cam ve metal malzeme gündüz ve gece aktif olarak kullanılan bu sirkülasyon elemanlarında aydınlatmanın da katkısı ile çok çeşitli etkiler sunabilmek açısından uygun seçimlerdir.

## 1.2. İncelenecek Asansör Zarflarının Seçimi

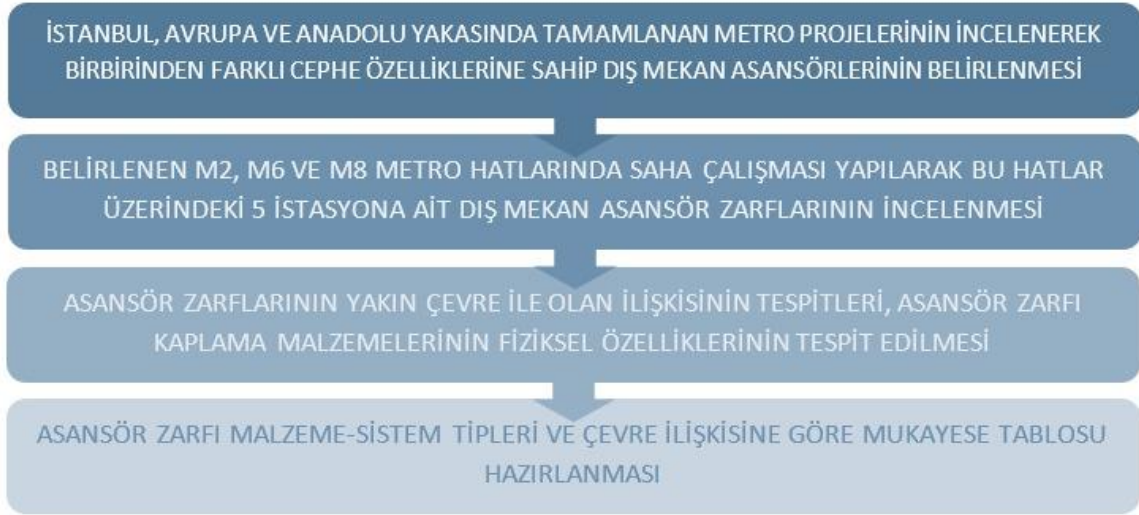
Giriş bölümünde belirtilen kriterler dikkate alınarak, İstanbul'da bulunan 3 farklı metro projesine ait 5 farklı istasyonun engelli asansör zarflarında kullanılan camların renklerine göre ışık geçirgenlikleri, fiziksel özelliklerine göre malzeme seçimleri, cephe kesitleri, tasarımları ve yüzeye çıkış konumları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Metro durakları, kentin mekânsal, sosyal ve işlevsel dönüşümünü etkileyen dinamik noktalar olarak önemli bir rol oynamaktadır (Demir, 2007). Bu istasyonların özellikle seçilmesindeki nedenler; İstanbul metro ağının kullanıma açılış kronolojisindeki konumları, tasarım ve uygulanma yöntemleri, şehir içindeki konumsal farklılıkları ile öncelik kazanmaları, kullanım ve sirkülasyon yoğunlukları, çevreleri ile asansör zarflarının uyumu ve uyumsuzluğu gibi faktörlerin yanısıra özellikle Taksim asansör zarfının revizyon görmesi de seçim gerekçeleri arasında yer almaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, İstanbul'da konumlanmış ve yapımı tamamlanmış 3 metro projesine ait 5 istasyonun engelli asansörü zarf tasarımlarının yakın çevreleri ile olan ilişkisi, kullanılan cam ve metal malzemelerin; renkleri, kesitleri, kalınlıkları ve buna bağlı olarak ışık geçirgenlikleri irdelenmiş, malzemelerin fiziksel özellikleri ve detay çözümlenme yöntemleri incelenerek toplanan veriler ışığında karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerin çizelgeler ile sunulması, tasarım ve malzeme seçimleri açısından olumlu ve olumsuz yönlerin ortaya konmasını içermektedir.

Yerinde gözlem ve incelemeden oluşan alan çalışması; yapılan ön değerlendirmelerin sonucunda metro projelerinin belirlenmesini, bu projeler arasında panoramik asansör zarf tiplerine göre istasyonların belirlenmesini, analizleri ve değerlendirme yapılmasını sağlamıştır.

Yeraltı raylı sistem yapılarına ait dış mekan engelli asansör zarflarının panoramik olup olmaması gerekliliğinin sorgulanması, yakın çevresi ile olan ilişkilerinin ve kullanılan sistemlerin 5 ayrı metro istasyonu yapısında incelenerek değerlendirilmesi yöntemi uygulanmıştır. Şekil 1'deki tabloda araştırma planlaması bir akış grafiği ile özetlenmiştir.



Şekil 1. Araştırma planlaması

### 3. Seçilen Asansör Zarflarının Çevre ile İlişkileri, Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

Şehrin ulaşımında çok büyük kolaylıklar sağlayan yer altı metro yapılarının toprak üstünde kullanıcı ile bulunduğu dış mekan panoramik (engelli) asansörleri öncesinde de belirtildiği gibi kullanıcıların rahatlıkla ve güvenle kullanımı için tasarlanmakta ve konumlandırılmaktadır. Ancak kolay algılanabilirliği ve ulaşılabilirliği açısından belirli tasarımsal standartlaştırılmış bir kimliğe ve konumlandırılması anlamında çevresinde bir açıklığa ihtiyacı bulunmaktadır. Seçilen asansörler aşağıda yapım tarihlerine göre sıralanmış ve açıklamalı olarak tanıtılmıştır.

#### 3.1. Taksim Metro İstasyonu Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

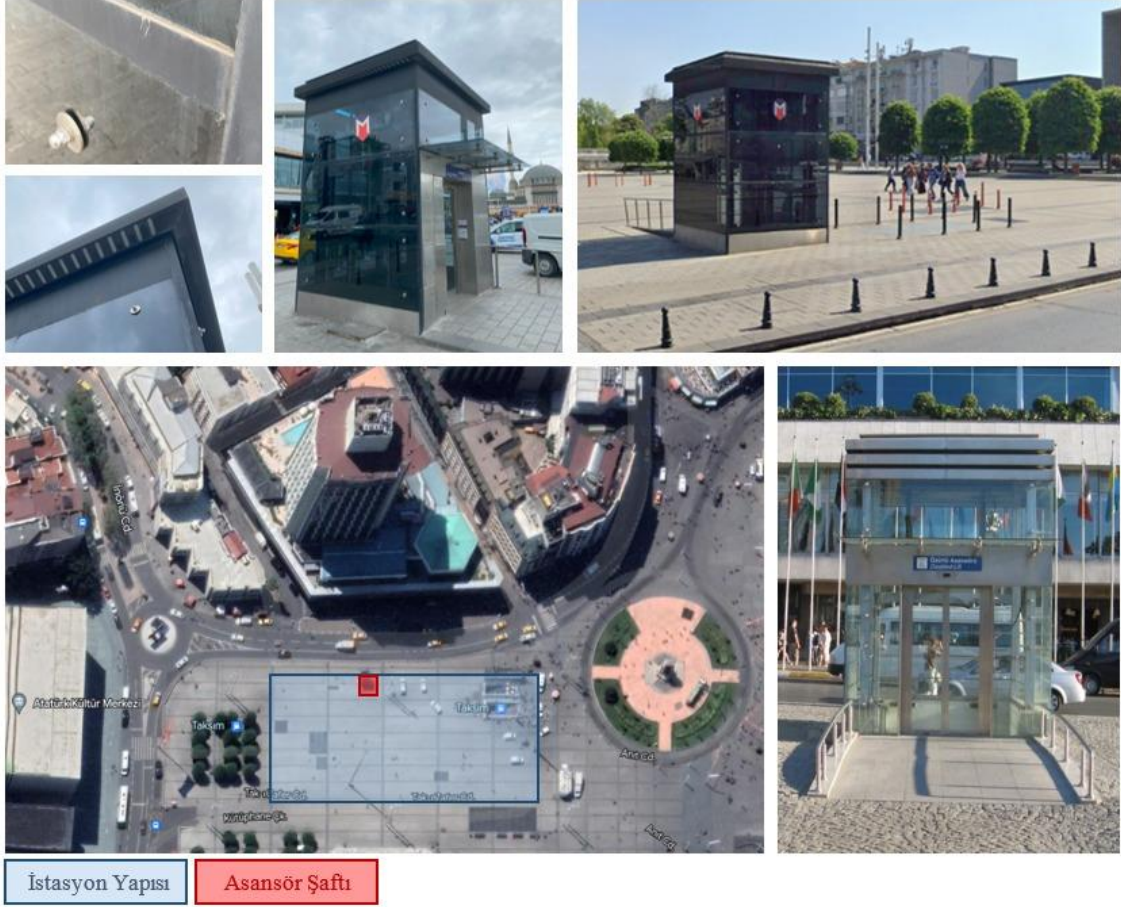
Taksim Meydanı'nın merkez noktasında bulunan ve 2000 yılında tamamlanan Taksim metro İstasyonuna ait olan panoramik (engelli) asansörünün zarfı ilk incelenen örnektir. Konumu kronolojideki yeri ve kullanıcı yoğunluğu açısından Taksim Meydanının ortasındaki boş ada üzerine konumlandırılmış asansör zarfı ilerleyen süre içinde kullanımdaki bazı sıkıntılardan dolayı revizyon geçirmiştir. Tak-ı Zafer Caddesine yakın olarak konumlandırılmış ve konkors yapısı diyafram duvar açısına paralel olarak inşa edilmiştir. Çevresinde başka hiçbir yükselti yapı bulunmaması nedeniyle çok rahatlıkla algılanabilir ve ulaşılabilir bir noktada yerleşmiştir.

Toplumumuz, otobüs durakları, metro asansörleri gibi kentin kamu kullanımına sunulmuş öğelerinde, dünyanın pek çok ülkesine göre daha özgür malzemelerin tercih edilebilmesine kullanımı ve korunması bakımından imkan sunmaktadır. Cam malzeme gibi kentin dokusunu en az etkileyen ve kolay temizlenebilen bir malzeme kolaylıkla tercih edilebilmektedir. Meydanda bulunan bu asansör zarfının ışık ve ısı geçirgenlik değerleri dikkate alınmaksızın şeffaf cam ile geniş yatay aralıklı paslanmaz çelik menfez uygulanmıştır. Her ne kadar algılanması açısından getirisi yüksek gibi gözükse de bu tercihin götürüsü göz önünde bulundurulmamıştır. Yine de asansörün kütleli etkisi daha az hissedilmekte ve meydan silüetinin önüne geçmemektedir.

Asansör zarfında 2013 yılında bazı iyileştirmeler yapılmıştır. Cam asansör zarfının kapısına erişim, asansör şaftının içerisine su girişini önlemek için %6 eğimin altında kalacak şekilde oluşturulmuş bir rampa ile sağlanmıştır. Ayrıca rampanın engelli yaşlı ve diğer kullanıcıların güvenliğinin sağlanması için kenarında paslanmaz çelik korkuluk uygulanmıştır. Reflekte füme cam ve paslanmaz çelik üzeri siyah boyalı sac cephe kaplama malzemesi kullanılan asansör zarfının yakın çevre ile olan ilişkisinde, tercih edilen füme cam rengin sonucu olarak kütleli etkisi artmıştır. Revizyon ile bu şekilde bir tercihte bulunulmasının sebebi olarak malzemelerin ışık geçirgenliğini azaltmak amaçlanmıştır.

2000 yılında hizmete giren M2 Taksim-Levent Metro Hattı, günümüzdeki Yenikapı-Haciosman Metro Hattı halini 2014 yılında almıştır. Taksim Metro İstasyonu panoramik cam asansöründe yoğunlaşmanın önlenmesi açısından, füme ve reflekte özellikli cam kullanılmasının yanı sıra Şekil 2'de de görüldüğü üzere asansör çatı saçağı ile cephe arasında gizli olarak tasarlanmış menfez kullanılmıştır. Çözümleme

ile yapılmış uygulamada, cam zarf yüzeyi içerisinde yoğunlaşma veya terlemeye yerinde yapılan tespitler esnasında rastlanmamıştır. Ayrıca uygulanan bu detay sayesinde dışarıdan gelebilecek olumsuz fiziksel etkilere karşı da önlem alınmıştır.



Şekil 2. Taksim Meydanı uydu görüntüsü (Earth Google), Taksim Meydanı panoramik asansör zarfı (Mermi, 2023) ve 2013 yılına ait önceki tasarımı (Earth Google Arşiv)

### 3.2. Şişhane Metro İstasyonu Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

Seçilen örnekler arasında tarihsel sıralamada 2. Sırada yer alan Şişhane İstasyonu asansörü 2009 yılında devreye girmiştir. Bu istasyonda İstanbul'daki metro projeleri arasında ilk ve tek betonarme üzeri doğal taş kaplama zarfa sahip konkorsa bağlı bir uygulama yapılmıştır. Bu asansörlerin zarfları tamamen opak ve doğal taş kaplama malzemesi kullanılarak tasarlanmıştır. Zarfın yakın çevre ile olan ilişkisinde kullanılan doğal taş malzeme ve renk ile zarfın algılanması ve kütleli etkisi diğer zarflara göre daha farklı bir etki ortaya koymaktadır. Çevredeki yapıların rengiyle ve malzemesiyle olan harmonisi kütleli kamufle olmasını desteklemekte, üzerindeki resim panolarıyla daha heykelsi bir etki yaratılması sağlanmıştır. Cephede cam malzeme kullanılmaması nedeniyle menfez detayına da ihtiyaç kalmamıştır. Çatı izolasyon ve drenajı ise; yine doğal taş kaplama parapet duvarı içerisinde gizlenerek çözümlenmiştir.

İstanbul, Avrupa Yakası, M2 Yenikapı-Hacıosman Metro Hattı'na ait, Şişhane İstasyonu asansörü zarf tasarımı üzerinde inceleme yapılmıştır. İstanbul'daki diğer metro istasyonlarından farklı olarak doğal taş kaplama uygulaması yapılan Şişhane Metro İstasyonu Outdoor asansör zarfının ilk projelendirilmesi, şekil 3'de görüldüğü üzere diğer istasyonlardaki gibi cam ve metal profillerin kullanılması öngörülmüştür. Ancak sonrasında Şekil 3'deki tamamlanmış halinde de görüldüğü gibi çevresi ile ilişkisi dikkate alınarak revize edilmiştir.



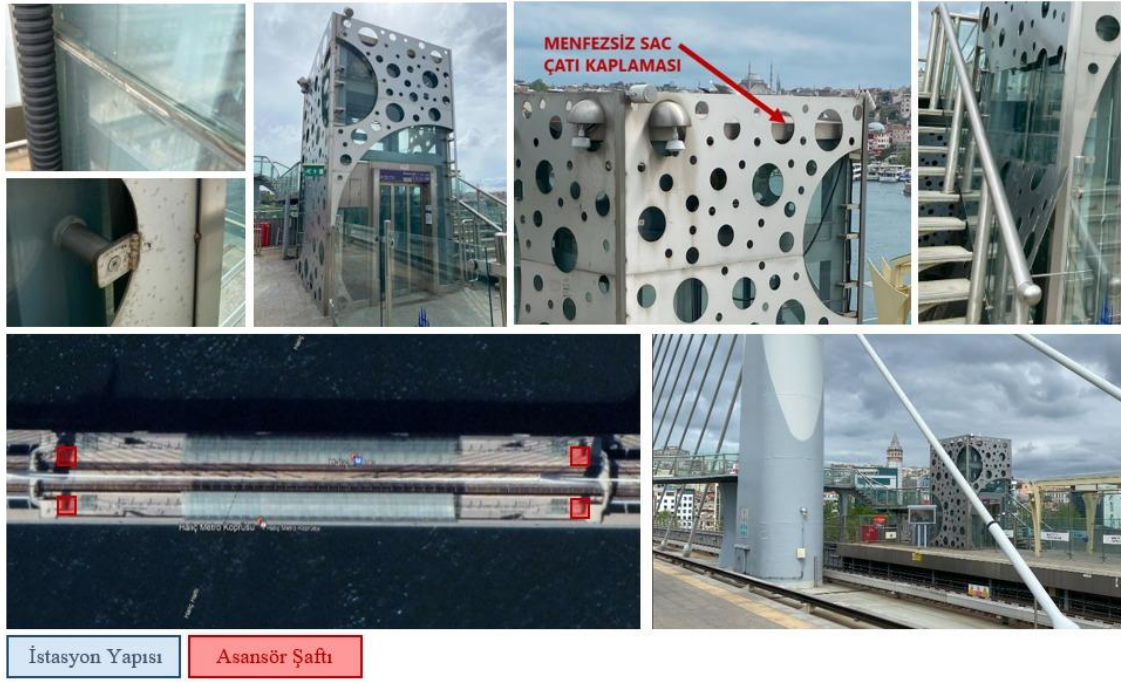
Şekil 3. Şişhane İstasyonu uydu görüntüsü (Earth Google), Şişhane İstasyonu asansör zarfı ve çevre ilişkisi (Mermi, 2023)

### 3.3. Haliç Metro İstasyonu Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

Haliç Metro İstasyonu yapım yılı olarak 2014'te hizmete açılmıştır. Bu istasyonun panoramik asansörlerinin incelenmesindeki nedenlerden biri asansör zarflarının köprü üzerinde konumlanmış olmasıdır. Bu nedenle toprak altında devam eden bir şaft yapısı bulunmamaktadır. Doğrudan köprü üzerindeki yürüme yolu ile peron arasındaki düşey sirkülasyonu sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Zarfın oluşturulmasında şeffaf cam ve yansıtıcı etkisi yüksek olan paslanmaz çelik cephe kaplama malzemesi kullanılmıştır. Bu sayede; metal malzeme kullanılarak tasarlanmış bir köprü üzerinde yer alan bu asansörlerin zarflarının köprünün gri tonları ile olan etkileşiminin artırılması amaçlanmıştır. Asansör zarfının yakın çevre ile olan ilişkisinde, köprü çeliğiyle olan renk ilişkisi yanısıra perfore paslanmaz çelik tercihi ile şeffaf olan kabin ve zarf korunmuş ve görsel etkisi artırılmıştır. Marmara denizi üzerinde olması sebebiyle tuzlu suyun neden olduğu korozyon etkisinin ve şehrin tarihi çevresi içinde yer almasından dolayı silüetin önüne geçmemesi düşünülmüştür.

M2 Şişhane-Haciosman metro hattını Yenikapı'ya bağlayan Haliç Köprüsü İstasyonu, panoramik asansör zarflarında da dış mekanda oluşturulan tüm panoramik asansör zarflarında olduğu gibi meydana gelen yoğunlaşma problemi, özellikle betonarme şafta sahip yeraltı raylı sistem yapılarında görülmektedir. Haliç İstasyonu panoramik asansörü çatı kaplamasında diğer incelenen metro asansör zarflarından farklı olarak menfez çözümlenmesi bulunmamaktadır. Yerinde yapılan tespitlerde gözlemlenen problemler arasında çevre koşullarına ve malzeme özelliklerine uygun olmayan birleşim detayları ve sızdırmazlık çözümleri göze çarpmaktadır. Camlar arasında kullanılan yeterince esneyemeyen silikon malzemedeki kaynaklı yırtılmalar görülmüştür. Paslanmaz çelik cam tutucular yanlış alışıma sahip seçimlerin kullanılması, bakımsızlık ve tuzlu su etkisiyle korozyona uğramıştır.

Şekil 4'de görüldüğü üzere cephe kaplaması sac malzemenin; arkasında bulunan lama ile kaynaklanmasında korozif etkilerin meydana gelmesi sebebiyle bağlantısından ayrılarak düştüğü görülmektedir.



Şekil 4. Haliç Köprüsü İstasyonu uydu görüntüsü (Earth Google), Haliç Köprüsü İstasyonu'ndan asansör zarfı ve çevre ilişkisi (Mermi, 2023)

### 3.4. Boğaziçi Metro İstasyonu Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

2015 yılında hizmete açılmış olan Boğaziçi Üniversitesi İstasyonu, panoramik (engelli) asansörü, kullanım ve erişim kolaylığı sağlanabilmesi için; caddeye en yakın noktada konumlandırılmış ve konkors yapısı diyafram duvar açısına paralel olarak inşa edilmiştir. Yakın çevre ile olan ilişkisinde, Boğaziçi Üniversitesi'nin Kuzey Kampüs bölgesindeki yeşil bitki örtüsünün bir yansıması niteliğinde cam rengi olarak yeşil tercih edilmiştir ve çevresi yeşillendirilmiştir. Asansör giriş kapısı cadde cephesine arkası dönük olacak şekilde tasarlanmıştır. Kullanıcıları cadde üzerinde meydana gelebilecek bir kazadan korumak ve etkilenmelerini engellemek için bu şekilde düzenlenmiştir. Bu istasyonun seçilme nedeni öncelikle caddeye arkası dönük olarak konumlandırılması ve zarf rengi olarak diğer istasyonlardaki asansör zarflarından farklı olarak yeşil cam tercih edilmesidir. Bu tercih ile yansıma, ışık geçirgenliği ve kullanıcı konforu açısından farklı etkiler meydana gelmektedir.

İstanbul, Avrupa Yakası, M6 Levent-Hisarüstü Metro Hattı'na ait, Boğaziçi Üniversitesi İstasyonu panoramik asansör zarfı tasarımında meydana gelebilecek yoğunlaşma problemi, Şekil 5'deki kesitlerde de görüldüğü gibi asansör zarfında tasarıma dâhil edilen AISI304 Kalite Paslanmaz Çelik 5x50mm kesitli lama malzeme kullanılarak oluşturulmuş menfez çözümü ile ortadan kaldırılması planlanmıştır. Bu çözümlenme sayesinde yerinde yapılan tespitler sürecinde zarf yüzeyi içerisinde yoğunlaşma veya terlemeye rastlanmamıştır.

Cam kaplamalar arasında, düşeyde montaj kolaylığı sağlanması ve 3 metre üzerindeki genişliğe sahip bir cama göre ince kalan bu camların kalınlıklarının neden olacağı nedeniyle meydana gelebilecek sehimleri engellemek için yine AISI304 Kalite paslanmaz çelik sacdan, "Z" bükülerek oluşturulan "U" yatay kayıtların kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu istasyon özelinde yapılan incelemelerde cam birleşimlerindeki su sızdırmazlık çözümü; "aqua protect" özelliğe sahip şeffaf silikonlar ve bahsi geçen paslanmaz yatay kayıtlar ile sağlanmıştır. Ancak tercih edilen silikon malzemenin esneklik kabiliyetinin yetersiz olması nedeniyle uygulamada hasarlar tespit edilmiştir.



**Şekil 5.** Boğaziçi Üniversitesi İstasyonu uydu görüntüsü (Earth Google), Asansör kapısından görülen peyzaj (Mermi, 2023)

### 3.5. Ayşekadın Metro İstasyonu Malzeme Tespitleri ve Fiziksel Özellikleri

Ayşekadın İstasyonu şehrin Anadolu yakasında yer almakla birlikte 2023’de hizmete açılması, cam kalınlığı ve zarf üzerinde yer alan menfezin gizli olarak çözümlenmiş olması nedeniyle bu asansörler ve zarfları incelenmiştir. Panoramik (engelli) asansör, bir engellinin kolay erişim sağlayabilmesi için konumlandırılmıştır; caddeye en yakın ve konkors yapısı diyafram duvar açısına paralel olarak inşa edilmiştir. Bu cam asansör zarfının girişine erişimin, kaldırım kotunun üzerinde kalmasından dolayı, %6 eğimin altında kalacak şekilde bir rampa vasıtasıyla sağlandığı tespit edilmiştir. Zarfın tasarımında yansıtıcı etkisi yüksek olan paslanmaz çelik cephe kaplaması ve şeffaf ama yeşil cam malzeme kullanılmıştır. Asansörün ve zarfın yakın çevre ile olan ilişkisine bakıldığında, kütsel etkinin azaltılması amacı ile malzemelerin ve özelliklerinin bu şekilde tercih edildiği görülmüştür. Asansör zarfında bulunan giriş kapısının cadde cephesine dönük olarak tasarlanması nedeniyle, kapının baktığı caddede meydana gelebilecek bir trafik kazasından, kullanıcıların korunması amacıyla mevcut olan rampanın kenarına korkuluk işlevi de gören bariyer uygulanması çözümüne gidilmiştir.

İstanbul, Anadolu Yakası, M8 Bostancı-Dudullu Metro Hattı’na ait, Ayşekadın İstasyonu panoramik asansör zarfında meydana gelebilecek yoğunlaşma problemi, Şekil 6’da görüldüğü gibi asansör çatı saçağı arkasına, gizli olarak tasarlanmış, AISI316 Kalite Paslanmaz Çelik 5x50 mm kesitli lama malzeme kullanılarak oluşturulan menfez ile ortadan kaldırılma çözümlenmesi yapılmıştır. Bu yöntem sayesinde, yapılan yerinde tespitler esnasında cam zarf yüzeyi içerisinde yoğunlaşma veya terlemeye rastlanılmamıştır.

Şekil 6’da görüldüğü gibi çatı kaplaması arkasında bulunan dereden inen AISI316 Kalite Paslanmaz Çelik yağmur suyu borusu, zarf çevresi parapet harpuşta kaplaması derzi üzerinde sonlanmıştır. Boru ağzı ile kaplama malzemesi arasında 1 cm’den daha az mesafe bırakılmıştır. Bu durum hem su izolasyonu açısından risk oluşturmakta hem de asansör zarfının çevresi ile ilişkisinde negatif bir etki uyandırmaktadır.





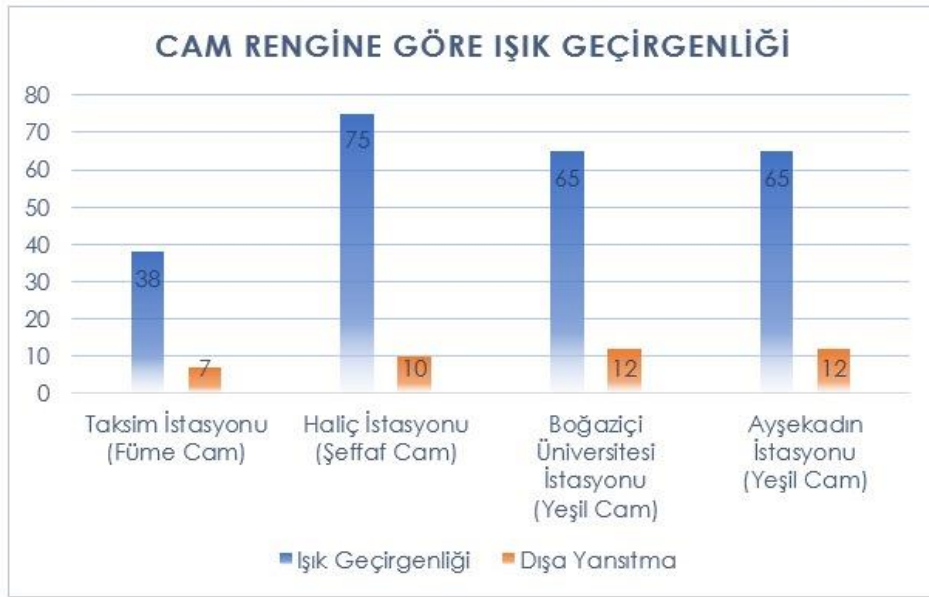
Şekil 6. Ayşekadın İstasyonu uydu görüntüsü (Earth Google), Asansör çevresi yapı cepheleri ve ağaçlandırma (Mermi, 2023)

#### 4. Panoramik Asansör Zarflarında Kullanılan Cam Malzemelerin Karşılaştırılması

Metro istasyonları tasarımında kullanıcıların güvenliği ve konforu ön planda tutulmalıdır (Çetindağ, 2003). Panoramik olma özelliğini asansörlere kazandıran cam malzeme öncesinde de belirtildiği gibi dış mekan kullanımlarında çevre koşullarına karşı dayanıklılık göstermesinin yanı sıra kullanım ömrü ve kullanıcı güvenliği açısından da değerlendirilerek tercih edilmesi gerekmektedir. Kalınlık, renk ve laminasyon gibi yapısal özellikler kazanmış cam malzeme sayesinde şehir silüetini etkilemeden veya etkinin arttırılmasına katkı sağlayacak şekilde çok çeşitli tasarımsal etki ve doku oluşturulmasında tasarımcılara imkanlar sağlamaktadır.

##### 4.1. Lamine Cam Kaplama Asansör Zarflarının Renklerine Göre Karşılaştırılması

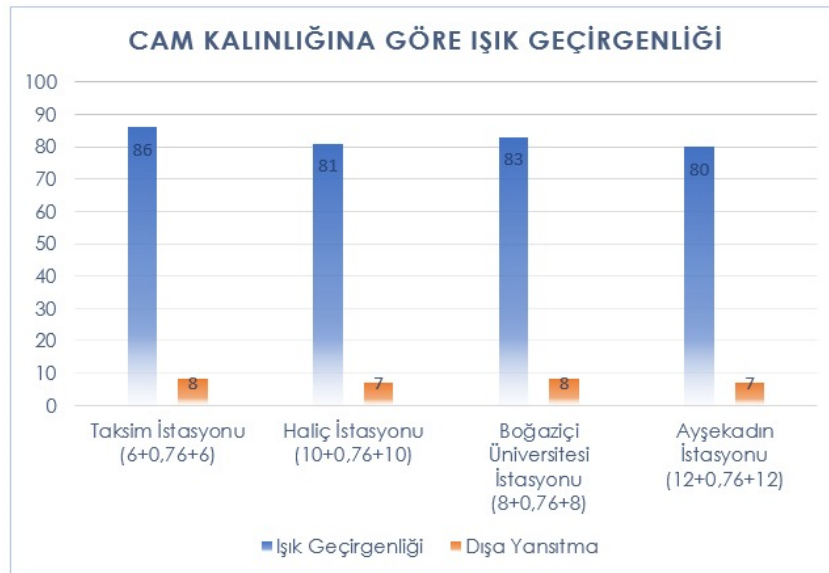
Panoramik asansör zarf camlarında kullanılacak renk seçimi etkin güneş kontrolü açısından önemli rol oynamaktadır. Renkli cam, güneş ışığının çoğunu emdiği için oldukça sıcaktır (Eşsiz, 2004). Radrasyon ışımalarının büyük kısmı emilirken bir kısmı dışarı yansıtılır, bir kısmı da içeri verilir. Böylece şeffaf cama göre ısı miktarında düşüş sağlanır. Şekil 7'de seçili istasyonlardaki panoramik asansör zarflarında kullanılan cam renkleri ve buna bağlı ışık geçirgenlikleri karşılaştırılmıştır.



**Şekil 7.** Belirlenen metro istasyonlarındaki panoramik asansör zarf camlarının, renklerine göre ışık geçirgenlikleri ve yansıtma parametreleri

#### 4.2. Lamine Cam Kaplama Asansör Cepyelerinin Kalınlıklarına Göre Karşılaştırılması

Panoramik asansör zarf camlarındaki lamine camların kalınlık seçimi su geçirimsizlik çözümleri arasında yer alması dahi sistemin rijitlik ve güneşiği kontrolü açısından da önemli rol oynamaktadır. Ayrıca özellikle şaftlarda ve kabinde güvenlik faktörü de doğru görsel konfor ile kontrol edilebilir. Hacimlerde görsel konforun sağlanabilmesi; aydınlık düzeyi, parlaklık ve renk etkenlerinin belirli değerler içinde kalması ile olanaklıdır (Şenkal Sezer, 2005). Şekil 8’de kalınlıklarına göre performansları incelenmiş olan düz ve lamine camların arasında panoramik asansör zarfları için en yüksek ışık geçirgenliği ve dışa yansıtma performansı; en kalın lamine cam kombinasyonunda tespit edilmiştir. 12mm+0,76mm (PVB)+12mm Kombinasyonuna sahip bu cam kalınlığının, aynı zamanda 2023 yılında yapımı tamamlanan en yeni metro istasyonu projesinde de tercih edildiği görülmüştür.



**Şekil 8.** Belirlenen metro istasyonların panoramik asansör camlarının, kalınlıklarına göre ışık geçirgenlikleri ve yansıtma parametreleri

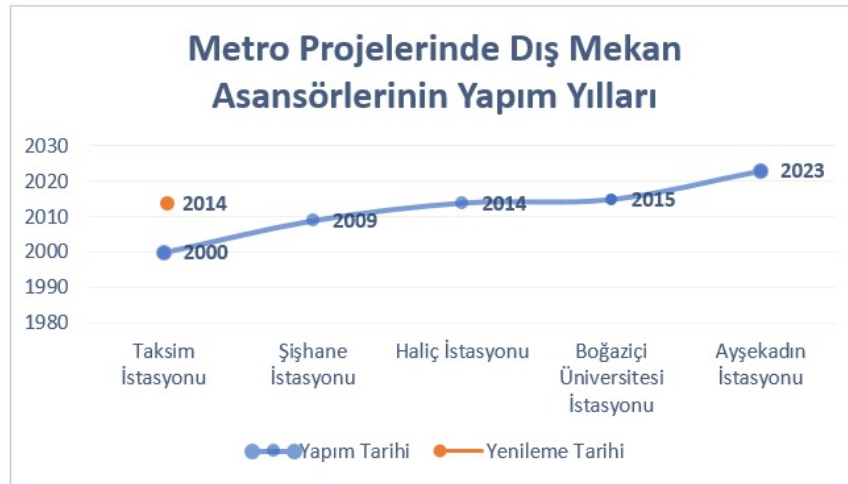
Şişecam Renksiz Düzcam	Günişığı (EN 410)		Lamine Cam	Cam Kalınlığı	Işık Geçirgenliği	Işık Yansıtması
	Geçirgenlik %	Dışa Yansıtma %	Kombinasyonları	(mm)	(%)	(%)
3 mm	90	8	4+0,38+4	8	87	9
4 mm	89	8	4+0,76+4	9	88	9
5 mm	89	8	5+0,38+5	10	86	9
6 mm	88	8	5+0,76+5	11	86	9
8 mm	87	8	6+0,38+6	12	85	9
10 mm	86	8	6+0,76+6	13	86	8
12 mm	85	8	8+0,38+8	16	83	8
15 mm	83	8	8+0,76+8	17	83	8
			10+0,76+10	21	81	7
			12+0,76+12	25	80	7

Şekil 9. Düzcam ve lamine camın kombinasyonlarına göre ışık geçirgenlik ve yansıtma performansları (Şişecam, 2024)

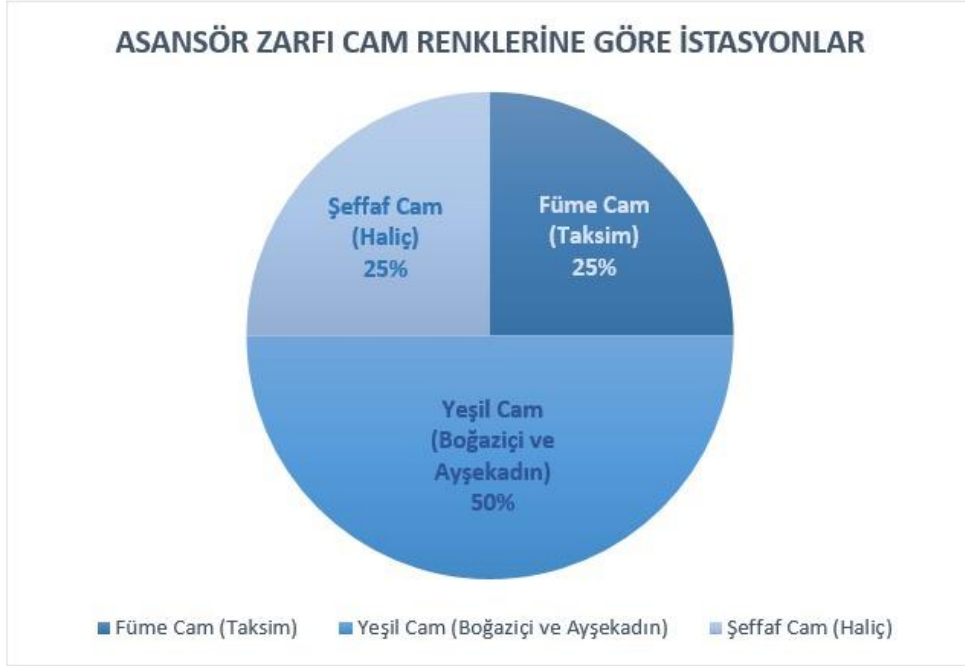
#### 4. Sonuç ve Öneriler

İstanbul'da yapılan 3 ayrı metro hattındaki 5 farklı metro istasyonuna ait konkors yapısına bağlı ve istasyon düşey sirkülasyonunu sağlayan dış mekan (outdoor) engelli asansörü zarf kaplamaları ile ilgili sistemsel inceleme sonucunda elde edilen veriler ışığında her asansör zarfının birbirinden farklı kriterler ışığında tasarlanarak uygulandığı tespit edilmiştir. Özellikle tasarım aşamasında, her projede uygulanacak zarfın yakın çevresi ile olan ilişkisi irdelenmiştir.

Belirlenen 5 metro istasyonunda yapılan incelemeler sonucunda istasyonların hizmete açılma yılları Şekil 10'da sunulmuştur. Şekil 11 ve 12 'de ayrı ayrı sunulmuş olan veriler ışığında yapım yıllarına göre gerçekleşen uygulamalarda kullanılan malzemelerin fiziksel özelliklerine ilişkin karşılaştırmalar Şekil 13'de ortaya konmuştur.



Şekil 10. Belirlenen 5 Metro istasyonuna ait dış mekan asansör yapılarının tamamlanma yılları



Şekil 11. Belirlenen Metro İstasyonlarına ait panoramik zarfların cam renkleri



Şekil 12. Belirlenen metro istasyonlarına ait panoramik zarfların cam renkleri

MALZEME	TİP	KALINLIK	RENK	YÜZEY
<b>BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ METRO İSTASYONU OUTDOOR ENGELLİ ASANSÖRÜ CEPHESİ</b>				
CAM	Lamine+Temperli	8mm+8mm	Yeşil	Transparan
METAL	AISI304 Paslanmaz Çelik	1,5mm (Sac)	Krom	Satine
<b>TAKSİM METRO İSTASYONU OUTDOOR ENGELLİ ASANSÖRÜ CEPHESİ</b>				
CAM	Lamine+Temperli	6mm+6mm	Füme	Reflekte
METAL 1	AISI316 Paslanmaz Çelik	2mm (Sac)	Krom üzeri	Satine
METAL 2	AISI304 Paslanmaz Çelik üzeri boyalı	2mm (Sac)	Krom üzeri siyah	Mat
<b>AYŞEKADIN METRO İSTASYONU OUTDOOR ENGELLİ ASANSÖRÜ CEPHESİ</b>				
CAM	Lamine+Temperli	12mm+12mm	Yeşil	Transparan
METAL	AISI316 Paslanmaz Çelik	2mm (Sac)	Krom	Satine
<b>HALIÇ METRO İSTASYONU OUTDOOR ENGELLİ ASANSÖRÜ CEPHESİ</b>				
CAM	Lamine+Temperli	10mm+10mm	Şeffaf	Transparan
METAL	AISI304 / AISI430 Paslanmaz Çelik	2mm (Sac)	Krom	Satine
<b>ŞİŞHANE METRO İSTASYONU OUTDOOR ENGELLİ ASANSÖRÜ CEPHESİ</b>				
DOĞAL TAŞ	Traverten	2cm	Bej / Kahve	Honlu
METAL (SÖVE)	AISI304 Paslanmaz Çelik	1,5mm (Sac)	Krom	Satine

**Şekil 13.** Belirlenen metro istasyonlarına ait panoramik zarflarının, malzemelerine göre karşılaştırılması

Yapılan araştırma tespit ve incelemeler sonucunda şu tespitler oluşturulmuştur:

- İncelenen metro istasyonlarına bağlı engelli asansörleri cephelerinde, 2023 yılına yakın zamanlarda, cam ve çelik malzemenin daha sık kullanıldığı gözlenmektedir. Kullanılan bu cam ve çelik malzemelerin nitelikleri ve detayları da günümüze yaklaştıkça değiştirilmiş ve iyileştirilmiştir. Sunulan şekillerde de görüldüğü üzere panoramik asansör zarflarında kullanılan cam kalınlıklarının yıllar içerisinde arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca kullanılan paslanmaz çelik metal kaplama malzemesinin de alaşımındaki bileşen oranlarının daha performansı yüksek kalite tipine (AISI316 gibi) yönelim olduğu belirlenmiştir. Cam rengi seçiminde yeşil rengi kullanımdaki artış olduğu da saptanmıştır.
- Malzeme kalınlıkları ve teknik özelliklerine ilişkin teknik şartnameler zaman içerisinde yenilenecek değişiklik göstermiştir. Daha eski yıllarda yapılan çelik taşıyıcılı lamine cam cepheli asansörlerde yaşanan sorunların, daha sonra yapılan uygulamalarda çözümlendiği görülmektedir. Hem uygulamaların hem de şartnamelerin geliştirilmesi bu sorunların çözümlenmesini sağlamıştır. Malzeme kalınlıkları ve teknik özelliklerine ilişkin teknik şartnameler zaman içerisinde yenilenecek değiştirilmiştir. Bazı projelerde uygulayıcı firmaların teknik şartnamelere uymadığı tespit edilmiş ayrıca panoramik asansör zarf kaplamalarına dair bir şartname veya standart olmadığı saptanmıştır.
- Boğaziçi Üniversitesi, Taksim Meydanı ve Ayşekadın istasyonları dış asansör cephelerinin birbirine yakın tarzda; paslanmaz çelik taşıyıcılı düşey lamine cam ve paslanmaz çelik profilden oluşan düz çatı bitişleri olduğu görülmüştür. Bu durakların bulunduğu bölgelerde, tarihi yapılarla modern dönem yapıları beraber yer almaktadır. Bu nedenle metro istasyonu engelli

asansörleri de çevredeki yapı ve dokunun görüntüsünü yansıtan, tarafsız bir kimlik gösteren cam malzeme kullanılarak yapılmıştır. Cam ve paslanmaz çelik parlak yönleriyle de moderniteyi yansıtmaktadırlar. Haliç köprüsü metro istasyonu engelli asansörü ise paslanmaz çelik kaplamalı olarak yapılmıştır. Haliç köprüsü son 10 yılda yapılan İstanbulun en modern yapılarından biridir ve üstünde yer alan yükseltisi ile kendini gösteren engelli asansörü de bu moderniteye ayak uydurmuş ve diğerlerinden farklı bir yaklaşıma ev sahipliği yapmıştır. Şişhane metro istasyonu engelli asansörü ise hem tarih olarak en eski yapılan istasyonlardan biri olması hem de tarihi binaların arasında yer alması nedeniyle arkaik bir tasarıma sahip bir kütle olarak ortaya çıkmış; farklı dokuda taşlarla kaplanmış, boşluk oranları ve aydınlatma elemanları bu tarihi tasarım yaklaşımını desteklemiştir.

- Özellikle yol kenarlarında konumlandırılan cam zarflı asansörler, olası bir trafik kazası durumunda yolcuların zarar görebilme durumuna karşın çözüm olarak parapet yüksekliklerinin artırılması gerektiği görüşüne varılmıştır.
- Engelli asansörleri zarflarında cam malzemenin tercih edilme nedeninin sadece görsel, estetik veya tasarımsal sebepleri dışında, zarf içerisinde hareket eden asansör kabini ve içerisindeki yolcuların acil bir durumda gözlemlenebilmesi hususunda hareket edilmiştir. Tüm bu verilere rağmen panoramik olmayan bir asansörün cephesinin de güvenli ve yakın çevre ilişkisi uyumunun sağlanabildiği gözlemlenmiştir.
- Isı, su, nem, yağış gibi metro yapılarının dış çevre koşulları ile etkileşiminde, kullanım performansını etkileyebilecek, kullanıcı konforunu ve yeraltı yapısının dış kabuğunun bir parçası olan panoramik asansör zarfını olumsuz etkileyecek olan parametreler, yapının kullanım ömrünü de azaltabilmektedir. Bu bağlamda cam ve paslanmaz çelik veya farklı bir metal malzemeden oluşan panoramik asansör zarfları, yatay ve dikey yüklere dayanıklı, özellikle çevre koşulları arasındaki öncelikli parametrelerden biri olan yağmur suyu ve yağışmayı engelleyebilecek nitelikte tasarlanması gerekliliği tespit edilmiştir.
- Metro istasyonu engelli asansörleri, yer altında kalan istasyonların aksine bir kütle olarak yol kenarlarında yükselen yapılardır. Bu yönleriyle hem metro girişini gösteren yükselti ve tasarımlarıyla yönlendirici hem de farklı ve etkileyici cepheleriyle o bölge için heykelimsi tasarımlara dönüşebilmektedirler.

Bütün bu anlatılanlara rağmen halen çözümlenmesi gereken sorunlar vardır. Yol kotunda yapılan asansör çıkışlarında yağmur suyu birikmesi sorunu, füme veya yeşil renkli seçilen lamine cam cephelerin aşırı ısınma sorununu çözmüş olmasına rağmen trafik kazaları sonucu oluşabilecek güvenlik sorunlarına açık olması, uygulayıcı firmaların şartnamelere uygun detaylandırma ve uygulama yapmaması sonucu oluşan yağış, aşırı ısınma, kabin içi havalandırma sorunlarının olması bu sorunlardan bazılarıdır. Tüm sorunlara ve bunlara getirilen çözümlere bakılınca, yapılan araştırma göstermiştir ki metro istasyonları engelli asansör cephe tasarımları çevreye duyarlı olarak iklim koşulları ve çevre yapılaşma özellikleri dikkate alınarak malzeme seçimi ve detay tasarımı yapılmaktadır. Bu çalışma İstanbul'da yer alan 3 metro hattına ait 5 istasyona ait engelli asansörleri için yapılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda örnek sayısı artırılıp farklı ilçelerde yer alan engelli asansör grupları arasında bir karşılaştırma yapılabilir veya tarihsel yapım yıllarına göre seçilen uygulamalar arasında bir karşılaştırma yapılabilir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi**

Makalede tüm yazarlar aynı oranda katkıda bulunmuştur. Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynaklar

- Aktop Maden, D. & Avlar, E. (2017). Yer altı metro istasyonlarında mekân tasarımı üzerine bir araştırma. *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı: 18.
- Akyürek, Y. (1998). Mimarlar Cam Seçimi ve Tasarımında Daha Etkili Olabilmeli. Şişecam, Camtaş Düzcam Pazarlama A.Ş. Teknik Bilgi Kitapçığı: Şişecam.
- Arpacioğlu, Ü., Çalışkan, C. İ, Şahin, B. & Ödevci, N. (2020). Mimari planlamada günışığı etkinliğinin artırılması için kurgusal tasarım destek modeli. *Tasarım+Kuram Dergisi*. Sayı: 29.
- Çetindağ, B. (2003). Metro İstasyonları Tasarım Kriterleri İstanbul Metrosu Ve Londra Tottenham Court Road İstasyonu Örnekleri. (Yüksek Lisans Tezi). İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, E. (2007). Metro Duraklarının Mekânsal Özellikleri ve Kent İmajı Üzerindeki Etkileri: Ankara Kızılay-Batıkent Metro Hattı Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eşsiz, Ö. (2004). Teknolojinin Cam Cephe Panellerine Getirdiği Yenilikler, 1. Ulusal Çatı ve Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, 2-3 Nisan 2004, Çatıder, İstanbul, s. 73-82.
- Mermi, G. (2023). Makale içinde kullanılan fotoğraflar orijinal olup Yazar tarafından çekilmiştir.
- Schittich, C. (2001). In Detail Building Skins, Concepts, Layers, Materials, Birkhauser, Basel.
- Şenkal Sezer, F. (2005). Farklı cam türlerinin performans kriterlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 10, Sayı 1.
- Şişecam (2024). Düzcam Performans Tablosu, Şişecam Düzcam Teknik Kataloğu.
- Tekin, Ç. (2005). Giydirme Cephe Tasarımındaki Kriterler. 3. Ulusal Çatı ve Cephe Sempozyumu. İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Tuğral, F. (2021). Metro Yapılarındaki İç Mekân Tasarımının Sirkülasyon Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Ankara Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

# **Physical Research of Outdoor Elevator Envelopes of Underground Rail System Structures in Terms of Their Relationship with The Close Environment**

## **Summary**

In underground metro transportation structures, in addition to static-dynamic stairs, elevator shafts with steel or reinforced concrete structures are also used to ensure vertical circulation. These shafts are positioned within the structure called the concourse to ensure vertical circulation of pedestrians, disabled passengers, and passengers with suitcases or strollers between the train line and the turnstile hall, and between the turnstile hall and the station entrance. Since this vertical circulation solution was created primarily for the use of the elderly and disabled people, it is also called a disabled elevator.

Glass and metal materials are used in the elevator envelopes inside the concourses, between floors and in the surface access area. When glass is used in this envelope, it is called a panoramic elevator. This study aims to examine whether the panoramic design and implementation of outdoor disabled elevator envelopes in underground metro transportation structures is a necessity or the feasibility of a non-transparent elevator envelope design. The relationship of the outdoor disabled elevators used in the concourse structures of these underground metro projects with the immediate environment was also examined and evaluated.

Rail system projects, which have an important place among transportation structures; It is created to meet the expectation of providing more effective transportation services due to increasing population, traffic density, difficulty of access in expanding cities, air pollution and negative environmental conditions. Although underground metros, one of the rail system solutions, are more complex in architecture than other land transportation systems, they provide a fast and comfortable solution that is largely unaffected by other means of transportation and environmental conditions. However, it is important to consider environmental conditions when designing the relationship of this system with the surface (road level) in terms of its usability. Elevator shafts with steel or reinforced concrete structures used in addition to stairs to ensure vertical circulation are also one of the important parameters that should be carefully evaluated in this regard. These shafts are positioned within the structure called concourse (cut and cover) to ensure vertical pedestrian circulation, especially for disabled passengers, between the train line (platform) and the station entrance (outdoor). Glass and metal (stainless steel) materials, are mainly used between the floors of the shafts and on the envelopes (facades) that provide access to the surface (road level). Vertical circulation solutions with transparent envelopes created using glass material are called "panoramic elevators".

User-related problems, wrong material choices and some analysis errors may occur in the parts of the envelopes of these panoramic elevators, designed for underground metro structures, which are one of the rail system solutions, above the road level. As a result, problems arise in terms of building physics and electro-mechanics.

Glass and metal materials with structural diversity used in cladding the above-ground envelope parts of elevators also offer a wide variety of textures and colours visually. In addition to being able to use features such as transparency and reflection in a controlled manner, colouring can ensure that it is both eye-catching and its presence in the environment is not felt. It is a situation that needs to be decided whether the elevator envelopes should be designed in harmony with their surroundings or with a standard identity of their own, with a standard model in the same image wherever it is applied, to ensure visual harmony and not disrupt the general silhouette. With the differences in the structural properties of the same materials, environmental compatibility can be achieved in the design with perceptual and aesthetic diversity, and in terms of obtaining a different appearance, glass and metal materials are suitable choices to offer a wide variety of effects with the contribution of lighting in these circulation elements that are actively used day and night.

This study examines the relationship between the disabled elevator envelope designs of 5 stations belonging to 3 completed metro projects located in Istanbul and their immediate surroundings, the



glass and metal materials used; Their colors, cross-sections, thicknesses and accordingly light transmittances were examined, and the physical properties and detail analysis methods of the materials were examined and compared in the light of the collected data. Presenting the obtained data in tables includes revealing the positive and negative aspects in terms of design and material choices.

Field study consisting of on-site observation and examination; As a result of the preliminary evaluations, it enabled the determination of metro projects, the determination of stations according to panoramic elevator envelope types among these projects, analysis and evaluation.

A method was applied to question whether the outdoor disabled elevator envelopes of underground rail system structures should be panoramic or not, and to evaluate their relationships with the immediate environment and the systems used in 5 different metro station structures.

Outdoor panoramic (disabled) elevators, where the underground metro structures, which provide great convenience in the transportation of the city, meet the users above ground, are designed and positioned for easy and safe use by the users, as mentioned before. However, to be easily perceptible and accessible, it needs a specific design, standardized identity and clarity around its positioning.

As mentioned before, the glass material that gives elevators the panoramic feature should be preferred in terms of its durability against environmental conditions in outdoor use, as well as its lifespan and user safety. Thanks to the glass material that has gained structural features such as thickness, colour and lamination, it provides opportunities for designers to create a wide variety of design effects and textures without affecting the city skyline or contributing to increasing the effect.

The colour selection to be used in panoramic elevator envelope windows plays an important role in terms of effective solar control. The reflective effect can be achieved by the colour of the glass to be used as well as by the coatings.

Although the thickness selection of laminated glass in panoramic elevator envelope windows is among the water impermeability solutions, it also plays an important role in terms of rigidity and daylight control. Among the flat and laminated glasses whose performances were examined according to their thickness in Figure 8, the highest light transmittance and external reflection performance for panoramic elevator envelopes; It was detected in the thickest laminated glass combination. It has been observed that this glass thickness with the combination of 12mm+0.76mm(PVB)+12mm was also preferred in the newest metro station project, which was completed in 2023.

The comparison table of the systematic review of the façade coverings of outdoor disabled elevators, which are connected to the concourse structure and provide vertical circulation of the station, of 5 different metro stations on 3 different metro lines built in Istanbul, is shown in the evaluation section. In the light of the data obtained, it was determined that each elevator façade was designed and implemented in the light of different criteria. Especially during the design phase, the relationship of the facade with the immediate environment was examined in each project.

Technical specifications regarding material thicknesses and technical properties have been renewed and changed over time. In some projects, it has been determined that the implementing companies do not comply with the technical specifications. In light of the interviews with the consultant and contractor company officials, it was concluded that panoramic glass elevator facade coverings were not preferred as a result of a specification or standard.

It has been learned that there is concern that the glass-fronted elevator shafts, especially those located on the roadside, may cause harm to passengers in the event of a possible traffic accident, and therefore they are of the opinion that the parapet heights should be increased. According to some authorities, the preference of glass façades in disabled elevators is not only for visual or design reasons, but also for the purpose of observing the elevator cabin moving in the shaft and the passengers inside it in an emergency situation. Despite all these data, it has been observed that the façade of a non-panoramic elevator can also be safe and in close environmental harmony.

The stated problems are the main reasons that affect the usage performance of metro structures in their interaction with external environmental conditions. Parameters such as heat, water, humidity

and condensation that will negatively affect user comfort and the panoramic elevator, which is a part of the outer shell of the underground structure, can also reduce the useful life of the structure. In this context, panoramic elevator facades made of glass and stainless steel or a different metal material should be designed to be resistant to horizontal and vertical loads and to prevent rainwater and condensation, which are of the priority parameters among environmental conditions.

As a result of the research findings and examinations, the following determinations were made:

- As can be seen in the figures presented, it has been determined that the glass thickness used in panoramic elevator envelopes has increased over the years. In addition, it has been determined that the component ratios in the alloy of the stainless steel metal coating material used tend to have a higher performance quality type (such as AISI316). It has also been determined that there is an increase in the use of green colour in glass colour selection.
- Technical specifications regarding material thicknesses and technical specifications have been renewed and changed over time. In some projects, it has been determined that the implementing companies do not comply with the technical specifications, and it has been determined that there is no specification or standard for panoramic elevator envelope coatings.
- It has been concluded that the parapet heights should be increased as a solution to the risk of harm to passengers in the event of a possible traffic accident, especially in glass envelope elevators located on the roadside.
- The reason why glass material is preferred in the envelopes of disabled elevators is not only for visual, aesthetic or design reasons but also to ensure that the elevator cabin and the passengers inside it can be observed in an emergency. Despite all these data, it has been observed that the façade of a non-panoramic elevator can also be safe and in close environmental harmony.
- Parameters such as heat, water, humidity and condensation, which may affect the usage performance of metro structures in their interaction with external environmental conditions, negatively affect user comfort and the panoramic elevator envelope, which is a part of the outer shell of the underground structure, may also reduce the useful life of the structure. In this context, it has been determined that panoramic elevator envelopes consisting of glass and stainless steel or a different metal material must be designed to be resistant to horizontal and vertical loads and to be able to prevent rainwater and condensation, which are one of the priority parameters among environmental conditions.

