

# YER ALTI METRO İSTASYONLARINDA MEKAN TASARIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Didem AKTOP MADEN<sup>1</sup>, Erkan AVLAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Raylı Sistem Daire Başkanlığı, Anadolu Yakası Raylı Sistem Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul

**Özet:** Toplu taşıma sistemlerinden kent içi raylı sistemler, özellikle metropol niteliği kazanmış büyük kentlerde tercih edilmektedir. Yer üstündeki yoğun yapılaşma, kamulaştırma sorunları ve yetersiz ulaşım ağı, raylı sistemlerin yer altına alınmasına neden olmuştur. Metropollerin ulaşımdaki en büyük sorunu olan zaman ve mekan yetersizliğine çözüm sunan metrolar, özel bir güzergah üzerinde hareket etmekte ve bu sistemde özel istasyon yapıları kullanılmaktadır. Yer altı metro istasyonları, belirli noktalarda bulunan giriş yapıları dışında yüzeyle ilişkisi olmayan kapalı yapılardır. Yolculuk sırasında kullanıcıların kentle ilişkisi kopmaktadır. İstasyon yapılarının planları çoğu zaman karışıktır, metroya ulaşım yolculuk yapmak, uzun ve karmaşık dolaşım alanlarında yürümeyi gerektirir. Bu mekansal kurguda rahat ve güvenli bir kullanım ortamı sağlanmadığında, ortam koşulları yolcularda fiziksel ve psikolojik olumsuzluklara neden olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler, mekansal tasarım kurallarına bağlı etkin tasarım ile engellenebilir ya da azaltılabilir. Çalışmada öncelikle, yer altı metro istasyonları için öncü tasarım kuralları mercek altına alınmakta, daha sonra tasarım sürecine katkı sağlamak için yer altı metro istasyonlarında yer alan istasyon girişi, yatay dolaşım alanları, bilet holü, peron ve yardımcı mekanların tasarım kuralları geniş bir perspektifte örnekleri ile değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** metro; yer altı metro istasyonu; yolculu alanlar; mekan tasarım kuralları

## A RESEARCH ON SPACE DESIGN IN UNDERGROUND SUBWAY STATIONS

**Abstract:** Urban rail systems from public transport systems are preferred especially in metropolitan cities. Intensive construction on the ground, problems of expropriation and inadequate transportation network caused the rail systems to be taken underground. Subways, that provide solutions to time and space insufficiency, metropolis's biggest problem in transportation, moves on a special route and special structures are used in this system. Underground subway stations are closed structures that are not related to the surface apart from the entrance at certain points. During the journey, users are disconnected from the city. Plans of subway stations are often complicated, reaching the subway and travelling requires walking in long and complicated circulation spaces. If a comfortable and safe environment is not provided for this space design, the environmental conditions can cause physical and psychological disadvantages on the journey passengers. These disadvantages can be prevented or reduced by effective design based on spatial design rules. In the study, firstly, preliminary design rules for underground subway stations are examined, then the design rules of station entrance, vertical circulation elements, ticket hall, platform and auxiliary spaces are evaluated with examples from a wide perspective to contribute to the design process.

**Keywords:** subway; underground subway station; passenger areas; space design rules

## GİRİŞ

Metropollerde artan nüfusun meydana getirdiği büyüme, yoğun yapılaşma ve motorlu araç sayısının artması ile ulaşım sorunu ortaya çıkmış, bu alanlarda yaşayan insanların bir yerden bir yere ulaşımı zorlaşmış ve bunun sonucunda toplu taşıma sistemlerinin önemi artmıştır. Toplu taşıma sistemlerinden kent içi raylı sistemler, özellikle metropol niteliği kazanmış büyük kentlerde tercih edilmektedir. Kent içi raylı sistemler yolcu taşıma kapasitelerine göre; tramvay, hafif raylı sistem ve metro olmak üzere farklı şekilde tesis edilebilmektedir. Metrolar, kent içi ulaşımında yüksek hızı, yüksek yolcu kapasitesi, sık sefer aralığı ve güvenli sistemleriyle öne çıkmaktadır.

Metropollerin ulaşımındaki en büyük sorunu olan zaman ve mekan yetersizliğine çözüm sunan metrolar, tam korumalı yol kullanımına sahip olduklarından özel bir güzergah üzerinde hareket etmekte ve bu sistemde özel istasyon yapıları kullanılmaktadır. Metrolar için ayrılmış bu güzergah, yer üstünde olabileceği gibi nüfus yoğunluğu fazla olan kentlerde, kente paralel olarak yer altında ilerlemekte, yolculuk sırasında hızlı ve kesintisiz hareket sağlanmakta, kentle sadece giriş noktalarında kesişerek, yüzeydeki mekan sıklığı ortadan kaldırmaktadır. Böylelikle yoğun ve hareketli bir yaşantının olduğu, çeşitli kültürel, etnik, sosyal ve ekonomik grupların beraber bulunduğu, sanayi, ticaret ve konut merkezlerine sahip büyük kentler olan metropollerde, yer altı da metropolün bir parçası haline gelmektedir.

Yer altı metro istasyonları yüzeyin altında, belirli noktalarda bulunan giriş yapıları dışında yüzeye ilişkisi olmayan kapalı yapılardır. Bu sistemde kent içi ulaşım, yer altındaki istasyonlar ve istasyonları birbirine bağlayan karanlık tünellerde sağlanmaktadır. Yolculuk sırasında kullanıcıların kentle ilişkisi kopmaktadır. İstasyon yapılarının planları çoğu zaman karışıktır, metroya ulaşım yolculuk yapmak, uzun ve karmaşık dolaşım alanlarında yürümeyi gerektirir. Yer altı metrosu ile seyahat eden yolcular; istasyon

girişlerini, yatay dolaşım alanlarını (yolcu koridorları, yürüyen bantlar), dikey dolaşım elemanlarını (asansörler, yürüyen ve sabit merdivenler, rampalar), bilet holünü (kontrollü ve kontrolsüz alanlar) ve peronu (platform) kullanarak metroya ulaşmakta ve yine aynı mekanları kullanarak yolculuğunu sonlandırmaktadır. Bu mekansal kurguda rahat ve güvenli bir kullanım ortamı sağlanamadığında, ortam koşulları yolcularda fiziksel ve psikolojik olumsuzluklara neden olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler, kurallara bağlı etkin tasarım ile azaltılabilir ya da engellenebilir.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada amaç, yer altı metrosu kullanıcılarının sağlık ve güvenliğini tehlikeye atabilecek etkenler içermeyen keyifli ve konforlu yapılar tasarlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada, yer altı metro istasyonlarının mekan tasarım kuralları açısından değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra tasarım kuralları yönünde bir farkındalık oluşturulması çalışmanın hedefleri arasındadır. Bugün İstanbul'da çok sayıda metro inşaatı devam etmekte ve ileriye yönelik metro hatları planlanmaktadır. Türkiye'nin bir çok diğer kentinde de metro çalışması vardır. Bu bağlamda araştırmanın yararlı olacağı ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, mekan tasarımı odaklı bir araştırmadır ve kent içi raylı sistemlerden metro ile sınırlandırılmıştır. Çalışma kapsamında yer altı metrosu istasyon yapıları ele alınmış ve istasyon tasarımında yer alan dikey dolaşım elemanları kapsam dışı bırakılmıştır. Araştırmanın yöntemi; konuya ilişkin literatür taraması, mekan tasarımına ilişkin kuralların ve ayrıntıların gözden geçirilmesi, tasarımı yönlendirecek etkenlerin belirlenmesi ve bu etkenler bağlamında öncü tasarım kurallarının verilmesi, yer altı metro istasyonlarında yer alan mekanların işlev etkinlik sırasına göre ele alınarak mekan özelliği, tasarım ölçütleri ve donanımlar dizini içinde örnekler üzerinden geniş bir perspektifte değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Yer altı metro istasyonlarında mekansal tasarım kuralları ile ilgili literatür araştırmasında uluslararası çalışmalara rastlanmıştır. John Carmody ve Raymond Streling (1993) yer altı mekanlarının tasarımını ele almıştır. Jürgen Rauch (1996) metro istasyonlarının mimarisini anlatmış, Brain Edwards (1997) raylı sistem mimarisine yeni yaklaşımlar önermiş, Julien Ross (2000) metro istasyonlarının planlaması, tasarımı ve yönetimi konusunda çalışma hazırlamıştır. Türkiye’de bu konuda tez çalışmaları olduğu görülmektedir. Nurbin Pakar (1992), Aysimin Sevdin (1992), Melda Horoz (2001) ve Burak Çetindağ (2003) metro istasyonlarının tasarım kriterleri, Huriye Tunç (2007) yer altı metro istasyonlarında algısal faktörler, Esra Özbek (2007) metrolarda yön bulma, H. Ozan Avcı (2008) metropol kentlerde oluşan zamansız mekanlar olarak metrolar, Emine Demir (2007) ve Büşra Selen Keskiner (2015) ise yer altı metro istasyonlarına ait giriş-çıkış yapıları, Pınar Önal (2014) metro dolaşım alanları iç mekan atmosferi konusunda tez hazırlamıştır.

Türkiye’de yer altı metro istasyonlarının mekan tasarımında DLH (Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları) ve TS (Türk Standardı)’nda yer alan tasarım kuralları kullanılmaktadır. DLH Demiryolları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları (2007), DLH Metro Tasarım Kriterleri (2010) yanı sıra, TS 12127 (1997), TS 12460 (1998), TS 12461 (1998), TS 12511 (1998), TS 12525 (1999), TS 15527 (1999), TS 12574 (1999), TS 12575 (1999) kullanılan standartlardır. Bu standartlarla birlikte, uluslararası standartlara da yer verilmektedir. İstasyonların yangından korunması ve yangın güvenli tasarımı konusunda NFPA (National Fire Protection Association, 2010), asansörler, yürüyen merdivenler ve yürüyen bantlar konularında EN (European Norm) standartlarından yararlanılmaktadır. Yurtdışındaki metro hatlarının tasarımında farklı standartlar kullanıldığı tespit edilmiş ve bu standartların kent ya da bölge ölçeğinde farklılaşabildiği gözlenmiştir.

## YER ALTI METRO İSTASYONLARINDA ÖNCÜ TASARIM KURALLARI

Yer altı metro istasyonunun boyutlandırılmasında en önemli etken yolcu sayısıdır. İstasyon yapısı, istasyondan yararlanacak yolcu sayısının tahmini kapasitesine göre boyutlandırılmaktadır. Boyutlandırma yapılırken en önemli ölçüt, normal işletme koşulları ve acil durum tahliye koşullarıdır. Bununla birlikte yer altı metro istasyonu tasarımında, normal işletme, doruk (pik) saat işletmesi, hizmet kesintisinde işletme ve acil durum tahliyesi olmak üzere dört farklı işletme periyodu da dikkate alınmalıdır. Normal işletme koşulları esas alınarak yapılan istasyon boyutlandırmasında amaç, günlük işletme esnasında yer altı istasyonu yolculu alanlarında ortalama bir düzey sağlamaktır. Hedef ise, doruk (pik) saatlerde, istasyon içerisindeki yolcu hareketinin aksamasını önlemektir (Şekil 1).



Şekil 1: Taipei’de Metro İstasyonu

(<https://temporariylostdotcom.files.wordpress.com/2013/02/taipei-1-crowded-subway-station.jpg>)

Acil durum tahliye koşulları, yolcuların 4 dakikada perondan, 6 dakikada ise istasyondan tahliyesini ya da güvenli alana ulaşmasını gerektirmektedir (NFPA 130, 2010). Peronda en az iki adet çıkış yolu bulunmalıdır (TS 12127, 1997). Acil bir durumda tünelde ya da istasyonda bulunan yolcuların tahliyesi için gerekli acil kaçış hesapları yapılmalı, istasyon tasarımı bu hesaplara göre şekillenmelidir.

Metro hattının güzergahı ve yer altı metro istasyonlarının yeri, yapılan fizibilite çalışmaları sonucunda bölgenin nüfusuna ve gereksinimine göre

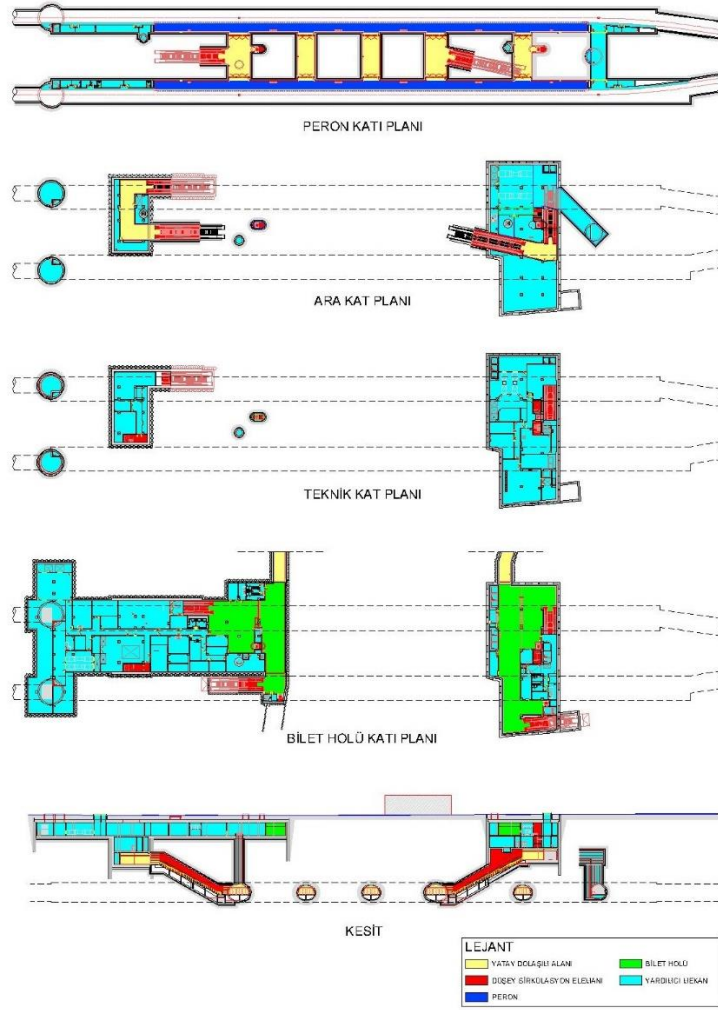
belirlenmektedir. Yer altı metro istasyonlarının mimari olarak biçimlenişinde, çeşitli etkenler rol oynamaktadır. Bu etkenler; istasyon yapısının konumu, yapının yer alacağı zeminin jeolojik yapısı, istasyonu kullanacak yolcu sayısı, yapının boyutu ve istasyonun yapım yöntemidir. Yer altı metro istasyonunun konumu, yüzeydeki yapılaşma ile bağlantılı olarak mimari biçimlenişi de etkilemektedir. İstasyon yapısı; içerisinde yer aldığı kamusal alan sınırlarına, istasyon giriş yapıları ile istasyona ait hava kanallarının yüzeydeki konumlarına ve çevredeki yapıların durumlarına göre tasarlanmaktadır. Bu yapının bulunduğu zeminin jeolojik durumuna göre, metro hattı güzergahı ve tünellerin seviyesi belirlenmekte, bu parametrelerle ilişkili olarak da istasyon yapısı biçimlenmektedir.

Yer altı metro istasyonlarındaki mekanların tasarımında; birikmelere olanak verilmemesi (normal işletim), tren seferinin aksaması ya da ani talep karşısında kullanıcı sayısı artışını karşılayabilmesi (sıkışık işletim) ve acil kaçış için yeterli kapasiteye ulaşması (acil durum işletimi) olmak üzere üç önemli işletim hedefi vardır. Bu hedefler ile istasyonların işlevleri, servis ömürleri boyunca etkin bir biçimde devam ettirilmektedir. İşletim hedeflerinde istasyonların güvenli ve konforlu olması yanı sıra, alan kullanımı en üst düzeyde olmalı, yolcu dolaşımı

düşünülerek tüm mekanların ve donanımların çevresinde birikme alanları bırakılmalı, yolcular yapması gereken aktiviteye yönlendirilmeli, yürüyüş doğrultusu açık, düz ve en kısa mesafede olmalı, yürüme yollarının genişliği olabildiğince tek tip olmalı, yol boyunca engel ve daralmalardan kaçınılmalı, iyi bir görüş alanı sağlanmalı, uzun koridorlar ve işlevsiz alanlar bulunmamalı ve eğer gelecekte istasyon yolcu kapasitesinin artması olası ise istasyon tasarımı yapılırken bu öngörü hesaba katılmalıdır (Ross 2000, 111).

### **YER ALTI METRO İSTASYONLARINDA MEKAN TASARIMI**

Yer altı metro istasyonlarındaki mekanların işlev etkinlik sırası; istasyona giriş, bilet holüne iniş, istasyon ve işletme hizmetlerine ulaşım (bilet verme makinesi, telefon vb.), turnikelerden geçiş, yatay dolaşım alanlarında ilerleme, perona iniş, tren bekleme, trene binme / inme ve çıkış şeklinde gerçekleşmektedir. Buna göre, yer altı metro istasyonlarının yolculu alanları; istasyon girişi, yatay dolaşım alanları, bilet holü (konkors), peron (platform) ve yardımcı mekanlardan oluşmaktadır (Şekil 2). Bu mekanlar çalışma kapsamında tek tek ele alınarak değerlendirilmektedir.



Şekil 2: İstanbul Kadıköy Yer Altı Metro İstasyonu Kat Planları

### • İstasyon Girişi

Yer altı metrolarında yolculuk yapan kişiler, yer altında karanlık tünellerde kenti deneyimleyemez, algılayamaz. İnsanların kentle ilişki kurduğu tek nokta, metroyu kentle buluşturan, "kent kapıları" niteliğindeki istasyon girişleridir (Şekil 3, 4, 5). Yer altı metro istasyonlarına erişim için en az bir, tercihen iki adet giriş/çıkış ve bir adet te dışarı açılan acil çıkış kapısı bulunmalıdır (TS 12127, 1997).



Şekil 3: Londra Canary Wharf Metro İstasyonu Girişi  
([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Canary\\_Wharf\\_Tube\\_Station\\_-\\_July\\_2009.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Canary_Wharf_Tube_Station_-_July_2009.jpg))



**Şekil 4:** Baltimore Metro İstasyonu Girişi

(<https://s-media-cache-ak0.piniimg.com/564x/5c/06/cb/5c06cb806cb4a4b9fb474038aba7e46c.jpg>)



**Şekil 5:** Dubai Metro İstasyonu Girişi

([http://photos.wikimapia.org/p/00/04/53/46/54\\_big.jpg](http://photos.wikimapia.org/p/00/04/53/46/54_big.jpg))

İstasyon girişleri, çevresinde yeni kentsel alanlar yaratarak, fiziksel ve sosyal yönden kentin mekansal dönüşümüne neden olmaktadır. Girişler, toplanma ve dağılma merkezi olma görevini üstlendiklerinden kentin çekim noktaları haline gelmektedir. İstasyon girişi çevresinde yaya akımı yoğunlaşmakta, bunun sonucunda istasyon çevresine yeni işlevler ve donanımlar gelmektedir. Yer altı ile kentin bulunduğu bu noktada, istasyon girişleri ön plana çıkmakta ve kent imajının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır (Demir, 2007). Bu nedenle giriş yapıları estetik açıdan çevresiyle uyumlu, çekici ve kimliği ile kolay algılanabilir olmalıdır.

Kent içinde birer kamusal mekan olan metro giriş yapıları yaya ile taşıt ilişkisi düşünüldüğünde, erişilebilirlik, işlevsellik ve kentsel algı çerçevesinde değerlendirilmelidir. Kentlerde erişilebilirlik, yaya hareketleri ve toplu taşıma ile sağlandığından, giriş

yapılarının yürümeye uygun merkezi noktalarda bulunması, diğer yaya akslarına ve toplu taşıma araçlarına aktarma yapmaya uygun olması gerekmektedir. İşlevsellik, kent ile insan arasındaki bağlantıyı kurarak, mekanları canlı ve kullanılabilir kılmaktır. Metro istasyonlarından beklenen ana işlev ulaşım olmakla birlikte, farklı aktivite alanları tasarlanarak daha nitelikli mekanlar yaratılabilmektedir. Kent meydanları, kamusal alanların en etkin kullanılan alanlarıdır. Günümüzde kent meydanı olarak kullanılmaya başlayan metro giriş yapıları kentsel imgelerden biri olmakta ve kentin odak noktası haline gelmektedir (Keskiner, 2015).

Yer altı metro istasyonlarında giriş yapılarının biçimlenmesi, yüzeye bağlantının sağlandığı tek nokta olduğu için algı açısından çok önemlidir. İstasyon girişi tasarımındaki problem, yüzey ile istasyon arasında bağlantı olmamasıdır. Bu nedenle istasyon girişleri okunaklı, ilgi çekici, açıkça tanımlanabilir olmalıdır. Girişlerde kullanılan semboller, istasyonların belli bir mesafeden algılanmasını sağlar. Bu semboller ülkeden ülkeye farklılık gösterebilir de, genelde metroyu kullanan yabancı yolcuların da anlayabileceği ifadeler kullanılmaktadır (Rauch, 1996). Ulaşım sembolü, çok renkli ve karmaşık olmamalıdır. Sembol sade bir resim, harf ya da şekilden meydana gelmeli, sembolün rengi zemin rengine zıt olmalı, sembol kolay ayırt edilebilmelidir (TS 12511, 1998).

- **Yatay Dolaşım Alanları**

Yatay dolaşım alanları, istasyon girişi ile bilet holü, bilet holü ile peron gibi ana fonksiyon alanları arasındaki erişimi sağlayan yatay bağlantılardır (Şekil 6, 7, 8). Bu bağlantılar, yer üstündeki çeşitli noktalardan biraraya gelen insanları metroya ulaştıran yaya koridorları ya da yürüyen bantlar şeklinde olabilmektedir.



**Şekil 6:** Münih Marienplatz Metro İstasyonu Yatay Dolaşım Alanı

(<http://www.sumit4allphotography.com/wp-content/uploads/2015/05/munich4-015.jpg>)



**Şekil 7:** Rotterdam Wilhelminaplein Metro İstasyonu Yatay Dolaşım Alanı

([http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/rotterdam/wilhelminatunn-el\\_zj060209\\_2.jpg](http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/rotterdam/wilhelminatunn-el_zj060209_2.jpg))



**Şekil 8:** Rio de Janeiro Copacabana Metro İstasyonu Yatay Dolaşım Alanı

([https://c2.staticflickr.com/6/5550/10711119366\\_2976a8853c\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/6/5550/10711119366_2976a8853c_b.jpg))

Yatay dolaşım alanları; belirgin yollardan oluşmalı, istasyona girildiği andan itibaren yol güzergahının kolayca seçilebileceği işaretlerle donatılmış olmalı, yolcunun vermesi gereken kararları en aza indirmeli ve keskin dönüşler içermemelidir. Dönemeç yapılması gereken zorunlu hallerde, dönemeç istasyon girişi ve çıkışına yerleştirilmemelidir, sağ yön dolaşımı esas kabul edilmelidir. Keskin dönemeçlerde iç köşeler

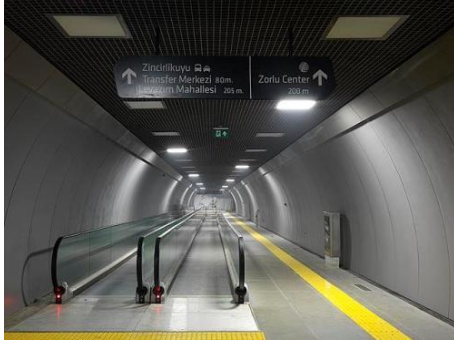
yuvarlatılmalıdır, ters yöndeki yolcu akımının birbirini engellemesini önlemek için dış köşelerde tedbirler (ayna konulması gibi) alınmalıdır. Bu alanlar, 1 metre genişlikteki bir yatay dolaşım alanını (yaya koridoru) dakikada 80 yolcunun kullandığı düşünülerek boyutlandırılmalıdır (TS 12127, 1997). Network Rail İstasyon Kapasitesi Belirleme Rehberi'ne göre; çift yönlü yaya yolları için 40 yolcu dakika/metre oranına göre net genişlik hesaplanmakta ve çıkan sonuca her iki kenar için 30'ar cm eklenmektedir. Eklenen mesafe (toplam 60 cm) yolcuların katı nesnelere yaklaştıkça yavaşlama eğiliminden dolayı hesaba katılan kenar etkisi olarak belirtilmektedir. Her durumda yaya yollarındaki en az net genişliğin 2.00 m olması önerilmektedir (Network Rail, 2011).

Daha uzun ve trafiği yoğun olan yatay dolaşım alanları için bir seçenek de yürüyen bantlardır (Şekil 9, 10). Bu sayede yolcular sadece ayakta durarak ulaşım sağlayabilir ya da aynı zamanda bant üzerinde yürüyerek zaman kazanabilir (Özbek, 2007). Bu bantlar düz ya da eğimli olabilir. Yürüyen bantlarda eğim, %5 - %7 aralığında olmalıdır. 5 m/sn hızla hareket eden bir yürüyen bantın taşıma kapasitesi saatte 8000 kişi olarak düşünülmelidir (TS 12127, 1997). Network Rail İstasyon Kapasitesi Belirleme Rehberi'ne göre, yürüyen bant genişliği en az 1.20 m olmalıdır. Bant taşıma kapasitesi 100 yolcu dakika/metre oranına göre hesaplanmalıdır. Yürüyen bantın uzunluğu en az 50.00 m, en fazla 100.00 m olmalıdır (Network Rail, 2011).



**Şekil 9:** St Petersburg Metro İstasyonu Yürüyen Bant Uygulaması

([https://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page))



**Şekil 10:** İstanbul Gayrettepe Metro İstasyonu  
Yürüyen Bant Uygulaması  
([http://www.ibb.gov.tr/TR/HaberResim/21403/\\_t/2\\_JPG.JPG](http://www.ibb.gov.tr/TR/HaberResim/21403/_t/2_JPG.JPG))

Yolcu akışının fazla olduğu yatay dolaşım alanlarında, tek yönlü güzergahlar kullanılarak daha yüksek kapasitelere ulaşılmaktadır. Bir istasyon tam kapasitesine yakın bir kapasiteyle çalışıyorsa karşı yönden gelen akışları, ana akıştan ayırarak tek yönlü bir sisteme geçilmesi (bazen farklı giriş ve çıkışlarla) önerilmektedir. Çok az sayıda "kurallara aykırı" karşı yönlü akışlar bile ana akışı ciddi biçimde yavaşlatabileceğinden tek yönlü sistemler ancak aktif olarak (personel denetimiyle veya tek yönlü geçiş olanağı veren bariyerlerle) etkin biçimde uygulanabilecekleri yerlerde kullanılmalıdır. Yatay dolaşım alanlarında genişlik, yolcuların yan yana rahatça yürümelerine olanak verecek ölçüde olmalıdır. Bu ölçü en az 2.00 metre olarak düşünülmelidir (Özbek, 2007).

- **Bilet Holü (Konkors)**

Bilet holü, metro istasyonlarında yolcunun bilgi aldığı, beklediği, bilet verme makinesi ve telefonları kullandığı, turnikeleri kullanarak kontrolsüz (ücretsiz) alandan kontrollü (ücretli) alana geçiş yaptığı ve perona yöneldiği mekandır (Şekil 11, 12). Perondan gelen diğer yolcular ise yine bilet holünü ve turnikeleri kullanarak istasyondan çıkmaktadır. Bilet holü yolcuların toplandığı ve dağıldığı mekanlar olduğundan istasyon yapısının merkezidir. Bu katta genellikle danışma, güvenlik, bilet gişesi, tuvaletler, ticari alanlar ile yolcu kullanımından ayrılmış teknik mekanlar yer almaktadır.



**Şekil 11:** Moskova Sretensky Boulevard İstasyonu  
Bilet Holü ([http://img-fotki.yandex.ru/get/4429/109481923.68/0\\_7928b\\_868806db\\_orig](http://img-fotki.yandex.ru/get/4429/109481923.68/0_7928b_868806db_orig))



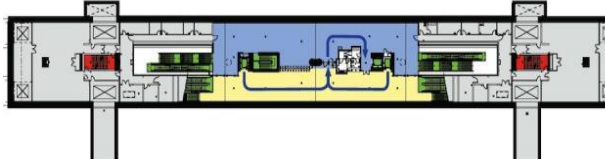
**Şekil 12:** İstanbul Kadıköy İstasyonu Bilet  
Holü  
(Kişisel Arşiv)

Bilet holü alanı, kişi başına en az 1.00 m<sup>2</sup> yer ayrılarak hesaplanmalıdır. Birden fazla bilet holü sağlandığında, en az alan gereksinimi bilet holleri arasında bölünmelidir (Network Rail, 2011). Bilet holünün net yüksekliği 3.50 m, tavana monte edilmiş cihaz ve diğer askılı elemanlarla bitmiş döşeme arası en az 2.50 m olmalıdır (DLH, 2007). Konkors olarak ta adlandırılan bu hol, istasyondaki giriş yapılarının ve istasyon yapısının mimarisine göre birden fazla da olabilmektedir. Bilet holü katı, istasyon yapısının yüzeye yakın en üst katında yer alabildiği gibi, ara katta ya da peronun hemen üstündeki katta da düzenlenebilmektedir. Bu katın engelli kullanımı açısından yüzeye çıkan ve perona inen asansör olmak üzere mutlaka en az iki adet asansör erişimi olmalıdır. Bilet holü, yolcuların giriş, bilet verme makinesi ya da turnike gibi farklı aktivite alanları arasında rahat dolaşımına olanak vermeli, dönüşler genellikle sağa doğru olmalı ve yolcu akışa engel olmadan nereye gitmesi gerektiğine karar verebilmeli, işlevler birbiriyle



çakışmamalı (örneğin; bilet kuyruğu ya da varsa satış alanları kuyruğu akışa engel olmamalı), bilet satış doruk zamanda yolculara bilet sağlamak için yeterli olmalı, bilet satışı için yeterli sayıda pencere ve personele sahip bilet gişesi ile yolcunun kendi biletini kendisinin aldığı yeterli sayıda bilet verme makinesi bulunmalı, yolcunun yoğun olduğu zamanda, arkaya doğru devam eden ve sıkışıklıkla sonuçlanan yolcu akımları oluşmamalıdır (Ross, 2000).

Geçiş turnikeleri, bilet holünü kontrollü ve kontrolsüz alan olarak ikiye ayırmaktadır (Şekil 13). Turnikelerin adedi, bir turnikeden girişte dakikada 30 yolcu, çıkışta dakikada 40 yolcu geçebileceği düşünülerek belirlenmelidir. Turnike genişliği 0.45-0.50 m, yüksekliği ise 0.90-1.00 m olmalıdır (TS 12127, 1997). Engelli geçişi için, genişliği minimum 80 cm olan özel turnike yapılmalıdır (TS 12460, 1997).



**Şekil 13:** Toronto Downsview Park Metro İstasyonu  
Bilet Holü

(<http://urbantoronto.ca/sites/default/files/imagecache/display-slideshow/images/articles/2011/03/524/524-2054.jpg>)

Yolculuk yapacak kişi istasyona girişten itibaren bilet holüne rahatça ulaşabilmeli, yol basit ve kısa olmalıdır. Turnikelerden önceki kontrolsüz alanda, ticari alanlar sınırlı olmalı, yolcu olmayan insan trafiği azaltılmalıdır. Turnikeler, uzaktan görülebilecek şekilde yerleştirilmelidir. Bilet holününün tasarımı yapılırken merdiven, yürüyen merdiven, asansör, bilet gişesi, turnikeler, bilet verme makinesi ve telefonların önlerinde oluşabilecek birikme alanları düşünülmelidir.

- **Peron (Platform)**

Peron, istasyondaki yolcuların, trene inip bindiği ya da treni beklediği, ray üst kotundan 0.90-1.00 m kadar yüksekte bulunan bölümdür. Ray üst kotuyla olan mesafesi, seçilen aracın vagon kapılarının yüksekliğine

göre düzenlenmektedir. Zorunlu haller dışında düz tasarlanmaktadır. Eğrisel olmasının zorunlu olduğu durumlarda, en az 600.00 m yarıçaplı bir eğri şeklinde düzenlenmektedir (DLH, 2010) (Şekil 14, 15).



**Şekil 14:** München Candidplatz Metro İstasyonu  
Peronu (Eğimli)

([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/U-Bahn-Muenchen-Candidplatz\\_-\\_2007-CC-BY-SA\\_SYNTAXYS-Achim-Lammerts.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/U-Bahn-Muenchen-Candidplatz_-_2007-CC-BY-SA_SYNTAXYS-Achim-Lammerts.jpg))



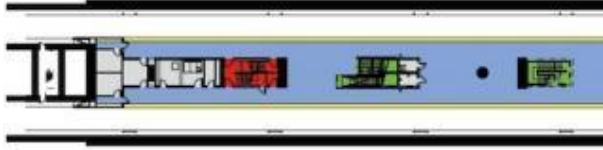
**Şekil 15:** Prag Hradcanska Metro İstasyonu Peronu  
(Düz)

([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Metro\\_Prague\\_-\\_Hradcanska\\_Station.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Metro_Prague_-_Hradcanska_Station.JPG))

Bir istasyon yapısında peron yerleşimi, yan peron, orta peron, hem yan hem orta peron ya da üst üste peron şeklinde düzenlenebilmektedir. Yan peron, iki ayrı hatta hizmet veren, karşılıklı ve iki adet olarak düzenlenen peronlardır. Yan peronda, düzenlenen peronların her biri, sadece kendi hattına erişim sağlamaktadır. Orta peron ise, iki hattın ortasında olan peronun her iki hatta birden hizmet verdiği düzenlemedir (Şekil 16, 17, 18, 19).



**Şekil 16:** Lizbon Olaias Metro İstasyonu (Yan Peron)  
([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro\\_de\\_Lisboa\\_-\\_Esta%C3%A7o\\_Olaias\\_\(8175721609\).jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro_de_Lisboa_-_Esta%C3%A7o_Olaias_(8175721609).jpg))



**Şekil 17:** Toronto Downsview Park Metro İstasyonu'nda Orta Peron Uygulaması  
(<http://urbantoronto.ca/sites/default/files/images/projects/836/836-2059.jpg>)



**Şekil 18:** Münih Georg-Brauchle-Ring Metro İstasyonu (Orta Peron)  
([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Munich\\_subway\\_GBR.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Munich_subway_GBR.jpg))



**Şekil 19:** Varşova Metrosu (Orta Peron)  
(<http://images.adsttc.com/media/images/554a/a083/e5>

8e/ce61/f200/00dc/large\_jpg/C12\_6(2).jpg?1430954101)

Yer altı metro istasyonlarında hem yan peron hem de orta peronun ya da iki orta peronun kullanıldığı tasarımlar da yapılmaktadır (Şekil 20, 21). Kullanılacak peron tipi ve peron adedi, istasyonun hizmet verdiği hat sayısına ve istasyonu kullanacağı öngörülen yolcu yoğunluğuna göre belirlenmektedir.



**Şekil 20:** Valencia Alameda Metro İstasyonu (İki Yan ve Bir Orta Peron) ([http://www.viajejet.com/wp-content/viajes/Alameda\\_Station\\_\\_Metro\\_Valencia\\_by\\_metro\\_murcia-400x300.jpg](http://www.viajejet.com/wp-content/viajes/Alameda_Station__Metro_Valencia_by_metro_murcia-400x300.jpg))



**Şekil 21:** Almanya Münchener Freiheit Metro İstasyonu (İki Orta Peron)  
([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Munich\\_subway\\_station\\_M%C3%BCnchner\\_Freiheit\\_2009-12.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Munich_subway_station_M%C3%BCnchner_Freiheit_2009-12.jpg))

Yer altı metro istasyonu aktarma istasyonuysa, yani birden fazla metro hattının keşişim ve birleşen noktası ise katlı peron düzenlenmektedir (Şekil 22).



**Şekil 22:** Sao Paulo Metro İstasyonu (Katlı Peron)

(<http://fotospublicas.com/paineis-de-led-sao-instalados-na-estacao-se-metro-em-sao-paulo/>)

Peron uzunluğu, seçilen trenin uzunluğuna bağlı olarak belirlenmektedir. Ayrıca bu uzunluğa %5-10 oranında fren mesafesi eklenmektedir (Sevdi, 1992). Örneğin dört vagonlu tren için 100.00 m, altı vagonlu tren için ise 140.00 m uzunlukta peron yapılabilir. Peron genişliği, zirve saatte inen-binen yolcu yoğunluğuna bağlıdır. Gelecek olan trene binmek için bekleyen yolcular, gelecek olan trenden inecek yolcular ve bir önceki treni kaçırmış olan yolcular da hesap edilerek kişi adedi bulunmalı ve kişi başına en az 0.50-0.70 m<sup>2</sup>, tercihen 2.00 m<sup>2</sup> alan düşecek şekilde peron alanı hesaplanmalıdır. Bu alandan yola çıkılarak, kullanılacak araca göre boyu belirlenmiş olan peronun genişliği tayin edilmelidir. Peron genişliği, uçlardan çıkışlı orta peronda en az 6.70 m, tercihen 7.30 m; ortadan çıkışlı orta peronda en az 3.65 m, tercihen 4.85 m; yan peronda en az 2.50 m, tercihen 3.65 m olmalıdır. Peron kenarında (tren tarafında), peron döşemesinden farklı renk ve dokuda, 0.45-0.50 m genişlikte emniyet bandı bulunmalı ve bu bant peron genişliğine ayrıca eklenmelidir.

Network Rail İstasyon Kapasitesi Belirleme Rehberi'ne göre; yan peron en az 3.00 m, orta peron en az 6.00 m olmalıdır. Peron genişliği hesaplanırken, kişi başına 0.93 m<sup>2</sup> yer ayrılmalıdır. Peron yolcu yükü hesaplanırken, yolcuların peronda eşit olarak dağılmadığı %35'inin, peronun %25'lik bölümünde yoğunlaştığı düşünülmelidir. Peron genişliğinde bulunan değere, kenar etkisi için 1.00 m mesafe eklenmelidir (Network Rail, 2011).

Peron yüksekliği, en az 3.50 m olmalı, yönlendirme levhası, bilgilendirme levhası, saat gibi tavana asılı elemanların altında en az 2.50 m yükseklik bulunmalıdır. Bu elemanlar, tren tarafından en az 50 cm mesafede olmalıdır. Peron kenarından en yakın engele (merdiven, duvar, pano gibi) olan mesafe, en az 2.50 m olmalıdır. Peron altında en az 60 cm genişlikte ve yaklaşık 90 cm yükseklikte peron boyunca devam eden sığınma nişi olmalıdır. Peronun her iki ucunda, ray kotuna inen merdiven bulunmalıdır. Merdivene inişten önce, peronda kilitli bir kapı bulunmalı ve gerektiğinde personel tarafından açılarak kullanılabilir (TS 12127, 1997).

Peronda en az iki adet çıkış bulunmalıdır. Perondan çıkış için olması gereken en az genişlik peron yükünün 50'ye bölünmesiyle bulunmalıdır. Peron yükünü hesaplamak için ise net peron alanı 0,65'e bölünmelidir. Çıkış için izlenecek yol, kolay kavranabilir ve karışık olmamalıdır. Peronda çıkmaz yol, işlevsiz ve karanlık köşeler bulunmamalıdır. Yolcunun istediği çıkışa erişebilmesi için perondan itibaren yol kotuna kadar çıkış işaretleri ve yönlendirme levhaları kullanılmalıdır. Peron ucundan en yakın çıkışa olan mesafe en çok 60.00 m olmalıdır (TS 12127, 1997).

Network Rail İstasyon Kapasitesi Belirleme Rehberi'ne göre; çift yönlü peron giriş-çıkış genişliği bulunurken 1.00 m'den dakikada 40 kişinin geçebileceği düşünülmeli ve çıkan sonuca 0.60 m kenar etkisi mesafesi eklenmelidir. Tek yönlü girişlerde ve tek yönlü çıkışlarda ise kişi sayısı 50 olarak alınarak hesap yapılmalı ve çıkan sonuca kenar etkisi eklenmelidir. Her durumda giriş-çıkış genişliği en az 2.00 m olmalıdır. Peron ucundan en yakın çıkışa olan mesafe en çok 45.00 m olmalıdır (Network Rail, 2011). Peronda, yolcuların güvenliğinin sağlanması için tren tarafında yarım boy ya da tam boy peron ayırıcı kapı sistemi kullanılabilir (Şekil 23, 24, 25). Peron ayırıcı kapı sisteminde bulunan kapılar, yolcular treni beklerken kapalı haldedir, tren geldiğinde açılmaktadır.

Bu sistem; trenin yolcuya çarpması, yolcunun ya da yolcunun taşıdığı herhangi bir şeyin (çocuk arabası, valiz gibi) tren hattına düşmesi, intihar gibi olayların önlenmesinde etkili olmaktadır. Yolcu sayısı çok olan istasyonlarda bu sistemin kullanılması önerilmektedir.



**Şekil 23:** Hong Kong Heng Fa Chuen Metro İstasyonu (Yarım Boy Kapı Sistemi)

([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/MTR\\_HFC\\_%285%29.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/MTR_HFC_%285%29.JPG))



**Şekil 24:** Londra Westminster Tube Metro İstasyonu (Tam Boy Kapı Sistemi)

(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Westminster.tube.station.jubilee.arp.jpg>)



**Şekil 25:** Paris Lyon Metro İstasyonu (Tam Boy Kapı Sistemi)

(<http://img.fotocommunity.com/pariser-metro-linie-14-3922eac6-a0dc-4c3b-8583-a98889e38d18.jpg?width=1000>)

#### • Yardımcı Mekanlar

Yer altı metro istasyonlarında istasyon girişleri, yatay dolaşım alanları, düşey dolaşım elemanları, bilet holü ve peron dışında kalan bütün alanlar yardımcı mekanlardır. Yardımcı mekanlar; teknik mekanlar, işletme personeli mekanları ve yolcu hizmet mekanları olmak üzere üç başlıkta toplanabilir.

#### • Teknik Mekanlar

Teknik mekanlar, yer altı metro istasyonlarında bakım ve işletme ile ilgili olan ve sadece işletme personeli tarafından kullanılan alanlardır. Bu alanlar mekanik, elektrik ve elektronik ile ilgili teknik mekanlar olarak üç farklı grupta değerlendirilebilir. Mekanik ile ilgili teknik mekanlar havalandırma, yangın söndürme ve mekanik tesisatı gibi konularla ilgili olan mekanları kapsamaktadır. Bu mekanlar; tünel havalandırma fan odası, istasyon duman atım fan odası, istasyon taze hava besleme fan odası, su deposu, yangın pompa odası, pıssu pompa odası, hidrofor odası ve yangın tüp odası olarak sayılabilir.

Elektrik ile ilgili teknik mekanlar ise istasyon içerisinde bulunan mekanların enerji ihtiyaçlarının düzenlenmesi, tren enerjisinin temini ve acil durum enerjisinin planlanması gibi konularla ilgili olan mekanlardır. Bu mekanlar; OG (Orta Gerilim) odası, cer odası, AG (Alçak Gerilim) ana dağıtım pano odası, AG (Alçak Gerilim) tali dağıtım pano odası, yürüyen merdiven pano odası, transformatör odası, katener odası, peron ayırıcı kapı sistemi pano odası, UPS (Uninterruptible Power Supply) odası, akü odası ve kompresör odası olarak sayılabilir.

Elektronik ile ilgili teknik mekanlar; haberleşme ve sinyalizasyon, telsiz, telefon, yolcu erişim ve yolcu bilgilendirme sistemlerinin sağlanması gibi konularla ilgili olan mekanlardır. Bu mekanlar; kontrol merkezi, sinyalizasyon odası, haberleşme odası ve GSM (Global System for Mobile Communications) odası olarak sayılabilir.

Sistem teknolojisi ile bağlantılı teknik mekanlar bir araya toplanmalıdır. Bu yerlere giriş güvenlik altına

alınmalı ve korunmalıdır. Teknik mekanlara istasyon içerisinde yer alan genel mekanlardan veya emniyetli ve kontrollü olarak dışarıdan erişilebilmelidir.

- **İşletme Personeli Mekanları**

İşletme personelinin kullanımındaki mekanlardır. Bu mekanlar; istasyon işletme odası, güvenlik kabini, personel dinlenme odası, personel soyunma odası (erkek ve kadın), personel tuvaleti (erkek ve kadın), temizlik odası, depo ve makinist dinlenme odası olarak sayılabilir.

İstasyon işletme odası, bilet holü kontrollü alanında, yolcu akışını ve turnikeleri doğrudan görebilecek şekilde planlanmalıdır. Bu odanın yolculu bölüme bakan ön cephesi açık bir görüş alanı sağlamak için saydam yapılmalıdır. İşletme odasına erişim doğrudan bilet holünden değil, ara koridor bağlantısından sağlanmalıdır. Çift bilet holü olan istasyon yapılarında, istasyon işletme odasının büyük olan bilet holünde olması tercih edilmelidir.

Güvenlik kabini, turnikelere yakın bir alanda düzenlenen, herhangi bir saldırı anında güvenlik personelinin geçici olarak korunabileceği mekandır. Bu mekanda, güvenlik personelinin gerektiğinde yardım çağırabilmesi için alarm ve haberleşme cihazları bulunmalıdır.

İstasyonlarda işletme personelinin kullanımına yönelik personel dinlenme odası, personel tuvaleti, personel soyunma odası, temizlik odası, güvenlik işaret ve levhaları gibi teknik malzemelerin bulunacağı depo olmalıdır. Hattın ilk ve son istasyonlarında birer makinist odası yer almalıdır.

- **Yolcu Hizmet Mekanları**

İstasyonlarda istasyon giriş ve çıkışları, yatay dolaşım alanları, düşey dolaşım elemanları, bilet holü (konkors) ve peron dışındaki yolcu kullanımına yönelik planlanan mekanlardır. Bu mekanlar; bilet satış gişesi, yolcu tuvaleti (erkek, kadın ve engelli), bebek bakım odası, ilk yardım odası, mescit, kayıp eşya ofisi ve ticari alanlar olarak sayılabilir.

Yolcu hizmet alanlarının yerleşimi, büyüklüğü ve dağılımı istasyonların özelliklerine göre dikkatle seçilmelidir. Yoğun kullanımlı istasyonlarda, işletmenin ihtiyacına göre bilet verme makinelerine ek olarak, bilet satış gişeleri düzenlenebilir. Bilet alma işlemi yolcuların istasyonda en fazla yaptığı aktivitelerden biridir. Bu nedenle bilet satış gişesi kolay görülebilir bir alanda yer almalı ve kullanımı rahat olmalıdır.

Yer altı metro istasyonlarında yolcular için tuvalet ve lavabo tesis edilmelidir. İstasyonlarda yolcu tuvaleti gibi yardımcı mekanlar için çıkmaz yol yapılması gerekirse, bu yolun uzunluğu 30,00 m'yi geçmemelidir (TS 12127, 1997). Yolcu kullanımına yönelik olarak tasarlanan bilet satış gişesi, yolcu tuvaleti (erkek/kadın/engelli), bebek bakım odası, sağlık odası, mescit gibi yolcu hizmet alanları bilet holü katının ücretsiz alanında, yolcuların rahat erişebileceği ve görülebilir noktalarda yer almalıdır.

Yolcu yoğunluğunun fazla olduğu istasyonlarda yolcu kullanımına yönelik ticari alanlar düzenlenebilir. Ticari alanların yerleşiminde öncelikli olan yolcu emniyetidir. Bu alanların önünde oluşabilecek yoğunluk için birikme alanları da düşünülmeli, yolcu dolaşımı engellenmemelidir. Yanıcı, duman üreten veya alev alabilecek maddeler bulunduran mağaza ve dükkanlardan kaçınılmalıdır. Ticari alanlar planlanırken mal girişi, atık yönetimi gibi konular düşünülmeli ve uygun çözümler üretilmelidir. Ticari alanlara ait vitrin, tabela, reklam gibi elemanlar istasyon mimarisiyle uyumlu olmalıdır.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yer altı metro istasyonlarının tasarım aşamasında alınacak bir çok karar, her istasyonun kendisine özeldir ve çok önemlidir. Bu yapılarda hem konforlu, keyifli, güvenli ve estetik mekanlar oluşturmak hem de bu yapıların sorunsuz kullanımı için, mekanlar kurallara uygun olarak tasarlanmalıdır. İyi planlanmış bir istasyon yapısı yolcuların güvenli bir biçimde perona

ulaşımını kolaylaştıracak ve yolculuk süresini kısaltacaktır.

Yer altı metro istasyonu tasarımında, normal işletim ve acil durum tahliye hesapları dikkate alınarak, belirlenen tahmini yolcu kapasitesine göre istasyon içerisindeki yolcu hareketlerinin aksamadan sağlanması esastır. Planlama aşamasında hedef, kurallara bağlı tasarım yaparak yolcu kapasitesi bakımından dengelenmiş mekanlar (istasyon girişi, yatay dolaşım alanları, bilet holü, peron) oluşturmaktır. Bu nedenle tasarım aşamasında, gelecekteki yolcu kapasitesi de düşünülmeli ve öngörülere göre tasarım yapılmalıdır. İstasyonu kullanacak yolcu sayısına göre, peron tipi ve peron adedi belirlenmelidir. Yolcu yoğunluğunun ve hat sayısının fazla olduğu istasyonlarda Almanya Müncher Freiheit Metro İstasyonu'nda olduğu gibi orta peron sayısı artırılabilir ya da Sao Paulo Metro İstasyonu'nda olduğu gibi katlı çözümlere gidilebilir. Dünyada, özellikle Türkiye'de birçok uygulamada, istasyon giriş yapıları açık veya yarı açık olarak tasarlanmaktadır. Bu nedenle iç mekanlarda dış hava koşulları ile ilgili sorunlar yaşanmaktadır. Yapıların su alması, merdivenlerde buzlanma gibi sorunların önlenmesi için giriş yapıları kapatılmalıdır. Böylelikle hem dış hava koşullarına karşı önlem alınacak hem de giriş yapılarının kentsel algısı artacaktır. Bu yapılara örnek olarak, Londra Canary Wharf Metro İstasyonu, Baltimore Metro İstasyonu ve Dubai Metro İstasyonu verilebilir. Ayrıca, yer altı metro istasyonları için su basması, özellikle su taşkın kotu yüksek bölgeler için sorun teşkil edebilmektedir. Bu nedenle istasyon girişleri, havalandırma bacaları ve asansörler taşkın kotundan daha üst kotta düzenlenmeli veya riskli bölgelerde taşkın anında devreye giren özel çözümler üretilmelidir.

Bedensel engelli, bebek arabalı ve yaşlı kullanıcılar düşünüldüğünde istasyon yapılarında asansörlerin gerekliliği tartışılmaz. Bununla birlikte peron derinliği fazla olan veya perona ulaşımın uzun olduğu istasyonlarda asansörler tüm yolcular tarafından da

tercih edilmekte ve yer altı metro istasyonu tasarımında önem kazanmaktadır. Ancak, istasyon yapılarında asansör çok az sayıda tesis edilmekte ve bu nedenle perona ulaşım süresi uzamaktadır. Bu tür yapılarda asansör sayısı ve kapasitesi artırılmalıdır.

İstasyonlarda kaza geçirme riskinin en yüksek olduğu mekan perondur. Özellikle yolcu sayısının fazla olduğu istasyonlarda kazalar artmaktadır. Bu nedenle yolcuların kaza geçirme riskini önleyecek yarım veya tam boy peron ayırıcı kapı sistemleri kurulması can ve mal güvenliği açısından önemli görülmektedir. Ayırıcı kapı sistemlerine, Hong Kong Heng Fa Chuen Metro İstasyonu, Londra Westminster Tube Metro İstasyonu ve Paris Lyon Metro İstasyonu'ndaki uygulamalar benzer örnekler olarak verilebilir. Ancak, bu sistemler maliyetleri nedeniyle genelde tercih edilmemektedir.

Peronlarda hem yapım yöntemi hem de asma tavan uygulamaları nedeniyle tavan yüksekliği azalabilmekte ve basık mekanlar oluşabilmektedir. Bu tür mekanlar kullanıcılar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Mekan yükseklikleri, Lizbon Olaias Metro İstasyonu ve Münih Georg-Brauchle-Ring Metro İstasyonu örneklerinde olduğu gibi rahat mekan algısı yaratacak biçimde artırılmalıdır.

Yer altı metrolarında her istasyonun bir tasarım temasının, bir kimliğinin olması, kullanıcıların buldukları mekanı algılaması açısından önemlidir. Varşova Metrosu'ndaki uygulama buna iyi bir örnektir. Bu metro hattının her istasyonu farklı renkte tasarlandığı için, yolcular istasyon rengine bakarak hangi istasyonda olduğunu anlayabilmektedir. Böylelikle her istasyon rengiyle anılmakta ve renkler yolcularda istasyon hafızası oluşturmaktadır.

Yer altı metro istasyonları yapıları gereği soğuk mekanlardır. Özellikle uzunluktan dolayı merdiven tünelleri ve yaya koridorları kullanıcılar tarafından rahatsız edici bulunmaktadır. Bu mekanlar, kapalı mekanlar olduğundan ferah ve aydınlık ortamlar oluşturulabilmesi için yüzeylerde açık renkler tercih edilmedi. Bu mekanları daha sıcak, canlı ve enerjik

hale getirmek için birkaç renk bir arada kullanılabilir. İnsanları, kent ve kent yaşantısından koparan, doğal ışığın yerini karanlığa bıraktığı istasyon yapıları, doğru bir şekilde aydınlatılmadığında, insanlarda kapalı mekan korkusu oluşturmakta, suç işleme potansiyelini artırarak kente hizmet etmek yerine, kente ve kentliye sorun yaratmaktadır. Bu nedenle istasyonlar iyi aydınlatılmalı ve güvenli dolaşıma olanak sağlanmalıdır. Renk ve aydınlatma konusunda, Münih Marienplatz Metro İstasyonu, Rotterdam Wilhelminaplein Metro İstasyonu ve Rio de Janeiro Copacabana Metro İstasyonu yatay dolaşım alanları doğru tasarımlar olarak örneklenmektedir.

Birçok metro istasyonunda yolcuların günlük ve acil ihtiyaçlarını karşılayacak mekanlar yer almamaktadır. Yoğun kullanımlı istasyonlarda, bebek bakımı için gerekli mobilyaların yer aldığı bebek bakım odası ve sağlık sorunları (kalp krizi, sara nöbeti vb.) veya trende/istasyonda kaza sonucu yaralanmalar gibi acil durumlarda yolcuya ilk müdahalenin yapılabileceği ilk yardım odası düzenlenmelidir. İnsanların metroyu hergün kullandıkları düşünüldüğünde, yolcu dolaşımını aksatmayacak uygun noktalarda büfe, kafeterya, market gibi ticari alanlar da tasarlanabilir.

## KAYNAKLAR

1. Demir, E., Metro Duraklarının Mekânsal Özellikleri ve Kent İmajı Üzerindeki Etkileri: Ankara Kızılay-Batıkent Metro Hattı Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).
2. Demiryolları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları, T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Demiryolları Limanlar Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, Yüksel Proje, Ankara, (2007).
3. Edwards, B., The Modern Station, New Approaches to Railway Architecture, Aiden Press Oxford, London, (1997).
4. <http://fotospublicas.com/paineis-de-led-sao-instalados-na-estacao-se-metro-em-sao-paulo/>, Sao Paulo Central Subway Station in Brazil, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
5. [http://images.adsttc.com/media/images/554a/a083/e58e/ce61/f200/00dc/large\\_jpg/C12\\_6\(2\).jpg?1430954101](http://images.adsttc.com/media/images/554a/a083/e58e/ce61/f200/00dc/large_jpg/C12_6(2).jpg?1430954101), Warsaw M2 line, (Erişim tarihi: 10 Ocak 2017).
6. <http://img.fotocommunity.com/pariser-metro-linie-14-3922eac6-a0dc-4c3b-8583-a98889e38d18.jpg?width=1000>, Parisier metro, linie 14, (Erişim tarihi: 10 Ocak 2017).
7. [http://s21.postimg.org/4pfbzmwfb/Wuhan\\_metro\\_8.jpg](http://s21.postimg.org/4pfbzmwfb/Wuhan_metro_8.jpg), Wuhan subway metro entrance, (Erişim tarihi : 10 Ocak 2017)
8. <http://urbantoronto.ca/sites/default/files/images/projects/836/836-2059.jpg>, Downsview park station to connect Spadina subway to go, (Erişim tarihi: 19 Ocak 2017)
9. [http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/rotterdam/wilhelminatunnel\\_zj060209\\_2.jpg](http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/rotterdam/wilhelminatunnel_zj060209_2.jpg), Wilhelminaplein metro station, (Erişim tarihi: 10 Ocak 2017).
10. [http://www.ibb.gov.tr-TR/HaberResim/21403/\\_t/2\\_JPG.JPG](http://www.ibb.gov.tr-TR/HaberResim/21403/_t/2_JPG.JPG), Yapımı biten yaya bağlantı tünelleri pazartesi açılıyor, (Erişim tarihi: 11 Ocak 2017).
11. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=431156&page=90>, Russia urban transport compilation, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
12. <http://www.sunit4allphotography.com/wp-content/uploads/2015/05/munich4-015.jpg>, Metro stations in Münih, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
13. <http://www.viviretren.es/2012/03/una-averia-afecta-a-la-circulacion-de-las-lineas-3-y-5-de-metro-valencia/>, Metro Valencia, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
14. [https://c2.staticflickr.com/6/5550/10711119366\\_2976a8853c\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/6/5550/10711119366_2976a8853c_b.jpg), Metro Rio de Janeiro Copacabana subway, (Erişim tarihi: 10 Ocak 2017).
15. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/5c/06/cb/5c06cb806cb4a4b9fb474038aba7e46c.jpg>, What does a subway entrance say about its city?, (Erişim tarihi: 10 Ocak 2017).
16. <https://temporarilylostdotcom.files.wordpress.com/2013/02/taipei-1-crowded-subway-station.jpg>, Taipei crowded subway station, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
17. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Munich\\_subway\\_station\\_M%C3%BCnchner\\_Freiheit\\_2009-12.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Munich_subway_station_M%C3%BCnchner_Freiheit_2009-12.jpg), Munich u-bahn, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
18. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/U-Bahn-Muenchen\\_Candidplatz\\_-\\_2007-CC-BY-SA\\_SYNTAXYS-Achim-Lammerts.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/U-Bahn-Muenchen_Candidplatz_-_2007-CC-BY-SA_SYNTAXYS-Achim-Lammerts.jpg), Munich U-bahn, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
19. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/MTR\\_HFC\\_%285%29.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/MTR_HFC_%285%29.JPG), Chai Wan transport, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).

20. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro\\_de\\_Lisboa\\_-\\_Esta%C3%A7%C3%A3o\\_Olarias\\_\(8175721609\).jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro_de_Lisboa_-_Esta%C3%A7%C3%A3o_Olarias_(8175721609).jpg), Metro de Lisboa, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
21. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro\\_de\\_Lisboa\\_-\\_Esta%C3%A7%C3%A3o\\_Olarias\\_\(8175721609\).jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Metro_de_Lisboa_-_Esta%C3%A7%C3%A3o_Olarias_(8175721609).jpg), Downsviwe park station to conncet Spadina subway to go, (Erişim tarihi: 19 Ocak 2017)
22. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Canary\\_Wharf\\_Tube\\_Station\\_-\\_July\\_2009.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Canary_Wharf_Tube_Station_-_July_2009.jpg), Canary Wharf tube station, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
23. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Metro\\_SPB\\_Line5\\_Sportivnaya\\_Travelator\\_Tunnel.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Metro_SPB_Line5_Sportivnaya_Travelator_Tunnel.jpg), Moving walkway, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
24. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Westminster.tube.station.jubilee.arp.jpg>, Westminster tube station, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
25. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Munich\\_subway\\_GBR.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Munich_subway_GBR.jpg), List of Munich U-bahn stations, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
26. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Metro\\_Prague\\_-\\_Hradcanska\\_Station.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Metro_Prague_-_Hradcanska_Station.JPG), Metro Prague: Hradcanska station, (Erişim tarihi: 28 Aralık 2016).
27. Keskiner, B. S., İstanbul Metro Çıkışlarının Yaya-Taşıtl İlişkileri Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Kadıköy-Kartal Metro Hattı Örneęi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2015).
28. Metro Tasarım Kriterleri, T.C. Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları Limanlar Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, Ankara, (2010).
29. NFPA 130., Standart For Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, (2010).
30. Özbek, E., Metrolarda Yön Bulma Davranışının Çevresel Stres Bağlamında İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).
31. Rauch, J., Architektur von U-Bahnhöfen = The architecture of Underground Railway Stations, Stuttgart: K. Kramer, (1996).
32. Ross, J., Railway Stations: Planning, Design, and Management, Architectural Press, Oxford, (2000).
33. Sevdin, A., Mimari Tasarımda Bina Total Performansı Kavramı: Metro İstasyonlarında Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (1992).
34. Station Capacity Assesment Guidance, Network Rail, 2011.
35. TS 12127, Şehiriçi Yollar - Raylı Taşıma Sistemleri Bölüm 1: Yeraltı İstasyon Tesisleri Tasarım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1997).
36. TS 12460, Şehiriçi Yollar - Raylı Taşıma Sistemleri Bölüm 5: Özürlü ve Yaşlılar İçin Tesislerde Tasarım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1998).
37. TS 12511, Şehiriçi Yollar-Raylı Taşıma Sistemleri Bölüm 7: Ulaşım Sistemi Sembolü Tasarım ve Yerleřtirme Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1998).