

## PARİS METROSU NASIL YAPILDI ?

Philippe COLLIER

**Onbeş yıllık süre boyunca başkent çok büyük bir şantiye görüntüsüne büründü, yaratılan teknolojik destan, yeraltı şehircilik tekniğine bugün de geçerli olan ilerlemeyi sağladı.**

**Saint-Michel istasyonunun çerçevesi İstasyonda kurulmuştur. Bu çerçeve, sonradan blok halinde yerin altına indirildi.**



**P**arisliler ortalama olarak günde bir, birbuçuk saatlerini metroda geçirmektedirler. Dolayısıyla emeklilik çağları gelince, hayatlarının iki yılı yeraltında geçmiş oluyor. İnsan yeraltı trenine bindiği zaman, onun yapımının gerektirdiği akıl almaz çalışmaları kolayca unutuveriyor. Halbuki bu çalışmalar ta geçen yüzyılın sonlarında, çok ilkel araçlarla, kürek ve kazma ile başlamıştır. Bununla beraber ilerleme çok hızlı olmuştur. Bugünkü bütün şebekenin yarısı, ilk hattın 19 Temmuz 1900 tarihinde Porte Maillot-Porte de Vincennes arasında açılmasından itibaren 1914 yılına kadar tamamlanmıştır. Bunun ne kadar büyük bir başarı olduğunu anlamak için, Paris çevre yolu yapımının da, modern düzleme araçları kullanılmasına rağmen o kadar zamana ihtiyaç gösterdiğini hatırlamak yeter.

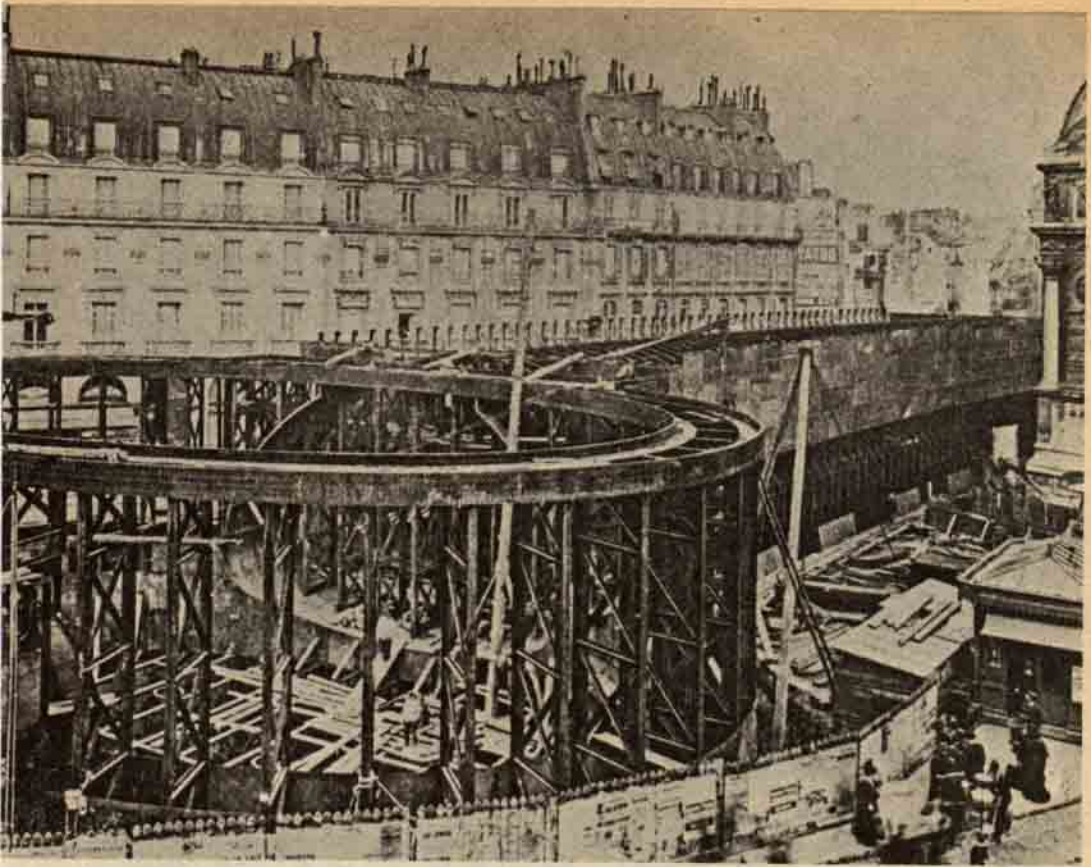
Bu başarılı çalışma da, bir çok yeni düşünceler gibi, kendisini kolay kolay kabul ettirememiş, çeşitli projeler üzerinde kırk yıl tartışılmış, Tünel yandaşlarıyla köprü yandaşları, elektrik akımlı araç yandaşlarıyla buhar akımlı araç yandaşları çatışmıştı. Bugün doğal olan şey

o zaman devrimseldi. O derecede ki kimse, metroyu kullanmak şöyle dursun, yapımı için para bile vermek istemiyordu.

Aşlında, Paris'in merkezini çevresine bağlayan bir demir yolu hattı yapımının ele alınmasına şehrin ihtiyaçları yol açmıştı. Yapılması düşünülen hat "işçiler" için değil, şehire azık taşınması için öngörülmekte idi ve şehir haline getirilecek malların kolaylıkla getirilmesi amacını güdüyordu. Nitekim, Haussmann'ın gayretleriyle şehrin trafik durumu biraz düzeline metro projeleri de hemen terkedilmişti.

Bununla beraber trafik yoğunlaşmakta devam etti ve 1870'e doğru, kitlelerin taşınmasının ancak demiryolu ile mümkün olabileceği anlaşıldı. Metronun doğması için artık bütün koşullar tamam olmuştu. Seine Genel Meclisi, demiryolu kuruluşu etüdlere başladı. Fakat bu girişim destek görmedi. Bunun katıyken kazançlı olacağı ileri sürülüyordu.

İlk projeler, şebekenin köprüler üstünde kurulmasını öngörüyordu. Bu köprüler üzerinde buharlı trenler işleyecekti. Elektrikli tren fikri, çok daha sonra, ancak 1881 yılında Chrétien



projesi ile ortaya atılabildi. Çok yeni olan bu fikir, üç yıl önce Siemens tarafından Berlin Sergisinde tanıtılmıştı. Fakat 1880 tarihli kanun Komünler'e yerel mahiyette demiryolları yapma yetkisi verdiğinden işler tekrar karıştı. Metro yapma yetkisi bu suretle Seine makamlarının yetkisinden çıkıyor, Paris Şehrinin yetkisine giriyordu.

Artık Devletle Şehir yönetiminin görüşlerinin on yıldan fazla sürecek olan çatışmalarına tanık olunacaktı. Devlet, banliyö trenlerini gözönünde bulundurarak, çeşitli istasyonlar arasında bir bağlantı kurulmasını isteyecek, Şehir idaresi ise, metroyu sadece şehre ait, demiryolu idareleriyle hiç bir bağlantısı olmayan, daha dar hatlı bir mini-tren olarak görecekti.

Bu devre içinde çeşitli projeler birbirini izledi. Kökenlerine göre bazı projeler şebekenin genel, diğer bazıları ise yerel yararlılığı üzerinde duruyorlardı. Birinci durumda yapımın finansmanı Devlet ve Demiryolları, ikinci halde ise Şehir İdaresi tarafından yükümlenilecekti.

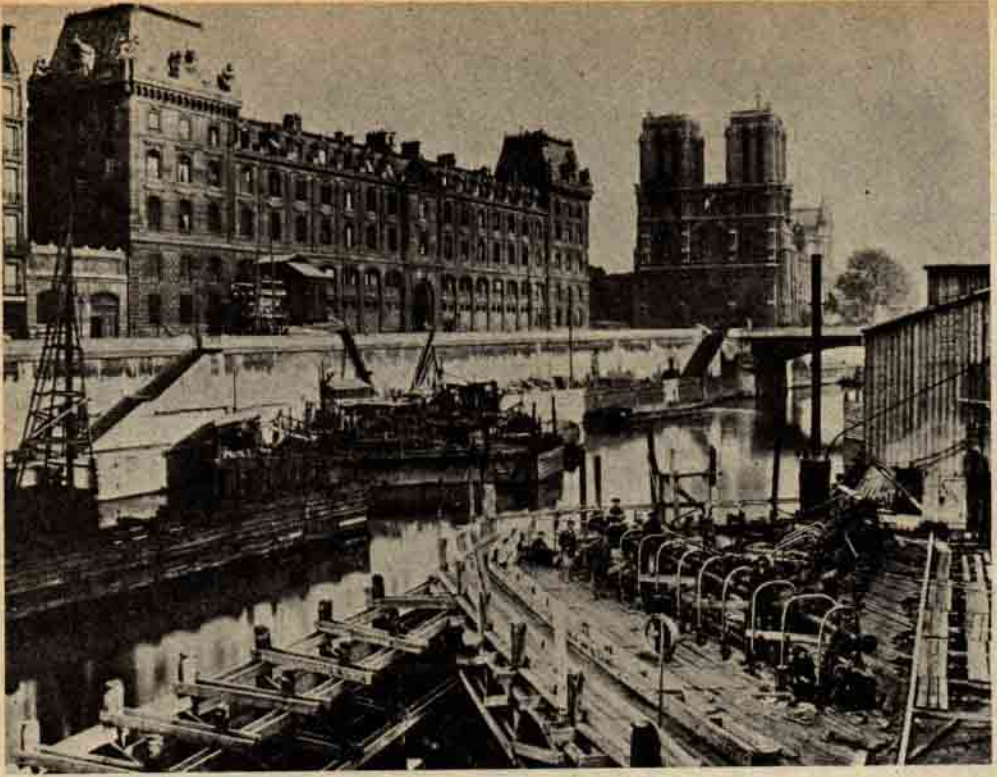
Projeler köprü ve tünel yandaşlarını karşı karşıya getirdi. Bazılarına göre, Paris gibi bir

şehrin estetiği demiryolu köprüleriyle bozulmazdı, diğerlerine göre, önemli sayıda buharlı trenin bir tünelden geçirilmesi olanaksızdı.

### Altı Hatlı Bir Şebeke

Paris trafiği gittikçe sıkışırken Devletle Şehir İdaresinin tartışmaları da devam ediyordu. Gerçekte, Şehir İdaresi, Hükümet projesinin banliyöye kolaylıklar sağlarken şehir için zararlı hale geleceğinden endişe ediyordu. 9 Ocak 1895 tarihli Belediye tutanaklarında : "Paris metrosunun büyük demiryolu kumpanyalarına bağlı olması bizim için çok tehlikeli olur. Halkın büyük bir kısmının 0,40 veya 0,50 Frank karşılığında, aktarmasız, kolaylıkla şehrin dolayına (banliyösüne) gidebileceği gün göç edeceği açıktır. Halbuki göç edecek olanlar işçiler değil, zenginlerdir. Metro bu durumda kimin işine yarayacak ? Şehrin dolayında bir ev ve bahçe alabilecek durumda olanlara orada oturma olanağını verecek ve dolayısıyla Paris'in zengin merkezi Londra'nın sitesine benzecektir : "gündüzleri iş şehri, akşamları çöl" denilmektedir.





**Seine Nehrinin altından ilk geçiş gerçekleştirilirken, Saint-Michel meydanı ile l'Île de la Cité'nin altındaki toprak o kadar bataklıklı ki, yapay olarak dondurulması gerekmişti. Bunun için toprağa – 24 dereceye kadar soğutulmuş bir chlorure de calcium solüsyonu karıştırmak gerekti.**

Bununla beraber bir çözüm zorunlu hale gelmekte idi. Üstelik 1900 Paris Evrensel Sergisi'nin yaklaşması, sorumlulara, taşıma olanaklarının önemli sayıda ziyaretçiye göre ayarlanması gerektiğini hatırlatıyordu. Devlet son bir öneride bulundu. Başarılı olmadı. Şehir İdaresi görüşlerinde ısrar ediyordu. Devlet, gereksemelerin baskısı altında, 22 Kasım 1895 tarihinde boyun eğdi ve şehir yönetimine, 1880 tarihli Kanunda öngörüldüğü biçimde, yerel nitelikte bir demiryolu yapma hakkını tanıdı.

Bunun üzerine, Belediye Meclisi hemen bir İnceleme Komisyonu kurdu. İhale Şartnamesi 1897'de yayınlandı ve ihale kudretli Belçika anamalcısı (sermayedarı) Baron Empain tarafından yönetilen Compagnie Générale de Traction'a verildi. Bu şirket de Compagnie du Chemin de Fer Métropolitain de Paris (C.M.P.)'yi kurdu.

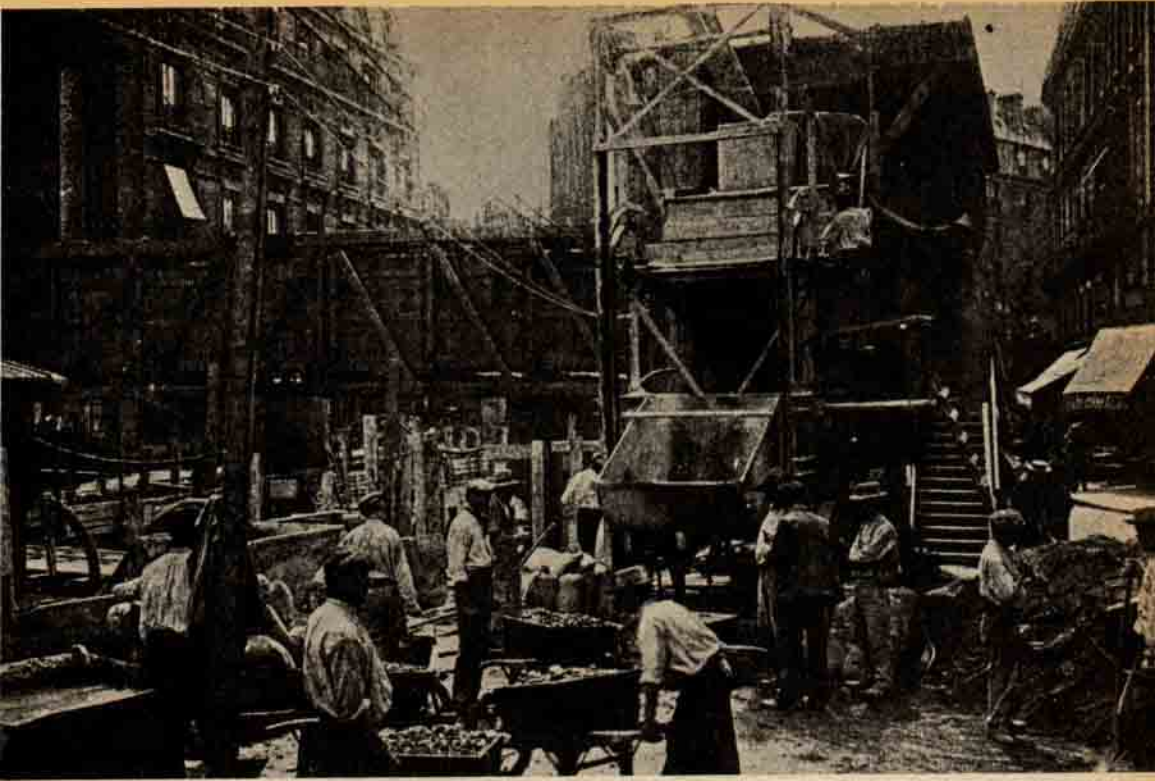
Bu kadar yıllık tartışmalardan bıkmış olan kamuoyu bu kararlara hiç bir ilgi göstermedi. Bazıları bunları "Havada kalan sözler" olarak

nitelendirirken, diğerleri de "Şayet rafa kaldırılan bir proje değilse" diye şaka yapıyorlardı. Bununla beraber şu noktayı da belirtmek gerekir ki, gecikme, Paris metrosuna yabancı ülkelerde edinilen bilgilerden yararlanma olanağını verdi.

İlk metro 1863 yılında açılan Londra metrosu idi. Bu metro, başlangıçta, yüzeyde veya fazla derin olmayan tünellerde seyreden buharlı trenlerden yararlanmakta idi. Derin tünel ve elektrikli trenin ilk defa 1890'da uygulanması görüldü. Diğer metrolar özellikle köprüler üzerinde seyreden buharlı trenlerden oluşmakta idi. New York (1868), Berlin (1882), Chicago (1892) metroları böyle idi. Nihayet daha orijinal olan Glasgow metrosu kablo ile çekiş esasına dayanıyordu.

Paris şehri, yabancı ülkelerde gerçekleştirilen değişik sistemleri inceledi. Fakat daha başlangıçtan yeraltı metrosuna ve elektrikli trenlere eğilimli idi. İhale şartnamesindeki proje, bir metre genişlikteki raylar üzerinde seyreden,





normal tren vagonlarından daha dar bir tren yapılmasını öngörmekte idi. Fakat, son dakikada, Köprüler ve Yollar İdaresinin dosyayı incelemesinden ve Harbiye Nezaretinin araya girmesinden sonra Devlet, Şehir İdaresine, 1,44 m.'lik normal genişliği kabul ettirdi. Devlet, aksi halde, verdiği imtiyazı tasdik etmiyordu. Bununla beraber, Şehir İdaresi, boyun eğmeden evvel, tünelin sınırlandırılan boyutları dolayısıyla, hiç bir zaman büyük şirketlerin vagonlarına açılmıyacağı güvencesini de almıştı. 30 Mart 1898 tarihli Kanun "Paris'de yolcuların ve el bagajlarının taşınmasına özel, kamu yararlı, yerel, elektrikli bir demiryolu hattı kurulması"ndan bahsetmek suretiyle şehrin kazandığı başarıyı açıkladı.

1900 yılında altı hatlı bir ilk şebeke kurulması öngörüldü. Bu şebeke, özellikle, demiryolu istasyonlarına da uğrayan ve şehrin eski dış bulvarları boyunca uzanan çembersel bir hattı da kapsıyordu.

Kanun, ilk üç hattın sekiz yıllık bir süre içinde, diğerlerinin beş yıl daha sonra tamamlanmaları gerektiğini açıklıyordu. Bu büyük yapıtın gerçekleştirilmesini Şehir İdaresi üzerine alıyordu. İmtiyazı alan C.M.P. Firması, arazi düzenlemelerini on ay sonra hazırlayacak, aksi halde cezalı duruma düşecekti. Şebekenin esas itibari-

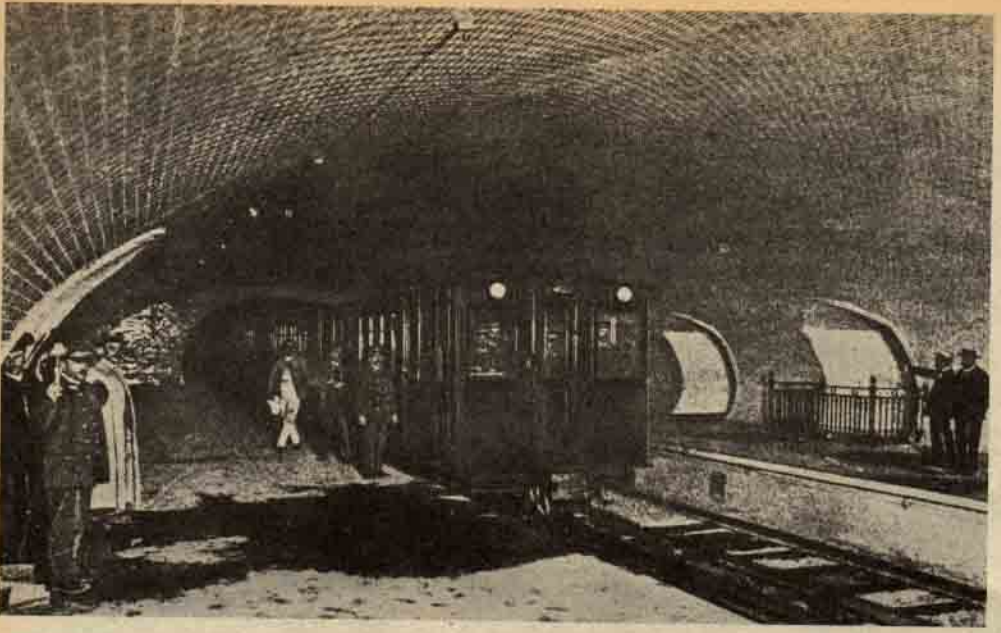
### **Çalışmalarda ilkel araçlar ve bol işçi kullanılıyordu.**

le yeraltında yapımı öngörülmekle beraber, topoğrafyanın gerektirdiği bazı özel hallerde demiryolu köprülerinden de yararlanılacaktı.

### **Fulgence Bienvénüe : Metronun Babası**

Kazandıkları zaferden sonra tünel yandaşları çeşitli eğilimlere ayrılarak karşı karşıya geldiler : Tünelin derinliği ne olmalıydı ? Paris'in yeraltı çok farklı özellikler taşıyan çeşitli tabakalardan meydana gelmektedir : Fontainebleu'nün kumları, az dayanıklı balçık ve kil. Saint-Ouen kalkerleri denilen kalkerle, Beauchamp kumu dedikleri kum tabakaları iyi bir temel tabakası olabilirdi, fakat buralara da her zaman nüfuz etmek olanağı yoktu. Nihayet bir de düzeyi Seine nehrinin düzeyi ile birlikte değişen bir aquifere (toprağın su çıkan tabakası) vardı ki bu da durumu daha çok karıştırıyordu : Zira içinde bol su bulunan bu topraklar çabucak dağılıyordu. Toprağın farklı oluşu, Londra'daki gibi büyük derinliğe inmeğe (20 - 30 metreye) olanak vermiyordu (Londra'nın yeraltı yoğun kildendi). Paris'de büyük derinlikte





**İlk hattın 19 Temmuz 1900 tarihinde açılmasından birkaç gün evvel Etoile istasyonu.**

bir metro yapılabilmesi için 1960 yıllarını ve toprağın yeni tekniklerle eğitilebilmesini beklemek gerekecektir : RER (Bölgesel Expres Şebekesi).

Bu sebeple, yukarıda anılan zorluklardan kurtulmak için metro az derinlikte yapıldı. Bu da mühendisleri, kazı esnasında üstteki binaların temellerinin zayıflaması için, tünelleri yolların altından geçirtmeye sevketti. Dolayısıyla, şebeke en kısa yolları izleyemeyecekti. Paris Şehri, Köprüler ve Yollar İdaresinin Başmühendisi Fulgence Bienvenüe'yu işin başına getirdi. "Paris metrosunun babası" 1914 yılına kadar her yıl 6 km. hat yapımını başardı. Bienvenüe : "yeraltı yapılarının özelliği, bunları yapanlar hakkında çok nankör oluşudur : Eğer zorluklar tamamiyle ve gerçek anlamda yokedildi ise, yapının bu zorlukların izini taşıması gerekir. Yeraltı yapıtını meydana getiren kimselerin de karşılaşılan zorluklar hakkında sözlerine inanılmasını ümitmekten başka çarelerin olmadığını söylemek doğrudur" diyordu.

#### **Seferber Edilmiş 10.000 Düzleme (Terrassement) Amelesi**

İlk hat olan (Porte Maillot-Porte de Vincennes) hattının keza, Etoile-Trocadéro kavşağının Sergiden evvel tamamlanması için büyük bir çalışılmaya girişildi. Fakat bu sefer teknik yeni

zorluklar ortaya çıktı. Delme ameliyesine artık klasik hale gelen Kalkan (Bouclier) metodu ile başlanmıştır. Bu metod, ilk defa, 1825 yılında bir Fransız mühendisi tarafından Thames tüneli için düşünülmüş, sonra Londra metrosunda, daha sonra da, 1893 yılında Seine nehrinin altında iki ana lağam kazılmasında uygulanmıştır. Bu metoda göre, düzleme ameleleri, kazılarını, madeni bir kafes içinde korunarak sürdürüyor, kazı ilerledikçe de kafes, bir tür krika ile ileri sürülüyordu. Tünelin yapımına, kazının gerisinden başlanılarak prefabrike elemanlarla devam ediliyor ve krika inşa edilen tünele yerleştiriliyordu.

Yazık ki arazinin niteliği, bu tekniğin uygulanmasına pek elverişli değildi. Zorluklarla türlü zorluklarla karşılaşıldı : motörün durması, esas doğrultudan sapılması v.b., bunun üzerine Ağaçlı Galeriler denilen ve ötedenberi maden ocaklarında uygulanagelen metoda başvurmak gerekti. Bunda, düşey bir kuyudan başlayarak uzunlamasına dar bir yeraltı yolu kazılıyor ve bu yol ilerledikçe bir iskele ile donatılıyor, sonra kubbenin meydana çıkarılabilmesi için yan çalışmalara başlanıyordu. Kubbe hemen dayanıklı gereçlerle tamamlanıyor ve yukarıdan aşağıya doğru yeraltı yapımı için güvenli bir siper teşkil ediyordu. Bu metod hem büyük derinlikteki toprağın su çıkan tabakasında, hem de

## DÜNYANIN BELLİ BAŞLI METROLARI

ŞEHİRLER	Açılış Yılı	Şimdiki Uzunluğu (Km.)	Hat Adedi	İstasyon Adedi	1972'de Nakledilen Yolcu (Milyon)
Londra	1863	405,5	8	279	655
New York	1868	385	—	477	1.307 (1970)
Chicago	1892	143	4	154	104 (1971)
Paris	1900	177	16	347	1.110 (1971)
Boston	1901	48	3	48	95 (1969)
Doğu Berlin	1902	14,6	2	22	61 (1971)
Batı Berlin	1902	88,9	8	109	271
Hamburg	1912	88,5	3	78	187
Madrid	1919	48,2	6	81	502
Tokyo	1927	149	7	136	1.498
Osaka	1933	67,1	6	67	683
Moskova	1935	151	8	96	1.628 (1970)
Stokholm	1950	70,5	2	72	187
San Fransisko	1972	62,7	2	18	—

yüzeve yakın derinliklerdeki yapımlarda kullanılabilirdi.

Bununla beraber, kaybolan zamanı telâfi için, hattın büyükçe bir kısmı açıkta yapıldı. Amerikan sistemi denilen bu teknik çabuk ilerletici idi. Bunda, yol bütün genişliği boyunca kazılarak, açılan hendek hemen tünel haline getiriliyor, sonra bunun üzeri kubbe ile değil, madeni bir örtü ile kapatılıyordu. Bu teknik başlıca Rivoli caddesinde kullanıldı. Nehir kenarında oturanlar için zahmetli oldu, fakat bu suretle çalışmalar çabuklaştırılmış oldu.

Fakat kullanılan araçlar çok ilkel olduğundan, çabuk ilerlemek için Amerikan sistemi ile "Çin Sistemi" denilen sistem birleştirildi: Bu ünlü 1 numaralı hat üzerinde onyediy ay gece gündüz 10.000 toprak amelesi çalıştı. Çıkarılan topraklarla Concorde meydanında 70 metre yükseklikte bir tepe meydana getirilebilirdi. Bunların boşaltılabilmesi için tüneli Seine iskelesine bağlayan dört yeraltı yolu yapılması gerekti. Oradan da topraklar gemilere devrediliyordu.

Bununla beraber girişilen bahis kazanılmadı. Ve hat, 14 Nisan 1900 tarihinde Sergiye yetiştirilemedi. Hat, toplam olarak onyediy ayda tamamlanabilecek, yani açılabilmesi için üç ay daha beklenilmesi gerekecekti. Bununla beraber bu da büyük bir başarı idi. Fakat metronun açılması için kararlaştırılan 14 Temmuz, arabacı-

ların çalışmadığı bir gündü. Halkın büyük kalabalık halinde metroya hücumunu önlemek için açılış günü 19 Temmuzta ve üstelik de öğle yemeği saatine bırakıldı. Bütün bu önlemler gereksizdi. Halkın aklı, kırk yıldanberi hikâyesini işittiği bu demiryolunda değil, Sergide idi. Aynı gün, Figaro Gazetesi, açılış "Çeşitli Olaylar" başlıklı sütununda, Çarın rahatsızlığı hakkındaki bir haberle, hayır işleri için açılan bir satışa ait diğer bir haber arasında veriyordu.

Buna rağmen ilgisizliği ilgi izledi. Hermen açılışın ertesi günü gazeteler metrodan övgü ile bahsediyorlar, trenlerin konfor ve aydınlatma sistemini anlatıyorlar, hatta trenlerin aydınlatılmasını övüyorlardı. O gün dışarda hava pek sıcak olduğundan ilk yolcular, tünelin serinliğini takdirle karşıladılar. Kafalarda yer eden kara ve soğuk tünel fikri —tünelin aleyhinde konuşanlar "Zatüccemp (Akciğer zarı iltihabı) kuyusu"ndan bahsediyorlardı— metronun ilk seferlerinden itibaren hemen dağıldı. Trafik bütün tahminleri aşacak derecede arttı. İlk altı ay içinde 17.000.000 ve 1901 yılında da 55.000.000 yolcu taşındı. O yılın başından itibaren trenler arasındaki süre on dakikadan üç dakikaya indirildi.

Nation-Porte Dauphine arasındaki ikinci hattın başlangıcı daha büyük talihsizliklere tanık oldu. Açılışından birkaç ay sonra, 10 Ağustos 1903 tarihinde, elektrik tehlikesine karşı korunma



sistemini yetersizliğinden ötürü bir motörde yangın çıktı. Kaza sonucu Couronnes istasyonunda seksendört kişi öldü. Metronun tarihinde tek olarak kalan bu facia, şebekenin ve kullanılan gereçlerin planlanmasında belirleyici sonuçlar doğurdu (yanmayan gereçler, yangın istasyonları, alârm tertibatı, çıkışların işaretlendirilmesi, çıkışların genişletilmesi v.b.).

### Seine Nehrinin Altından Geçiş

Metronun başarısı Şehir İdaresine şebekenin süratle büyütülmesi cesaretini verdi. 1901 yılından itibaren hedef, başkent in içinde metroya mesafesi dört yüz metreden fazla olan hiç bir nokta bırakmamak oldu. Fakat şebekeyi genişletmek için de Seine nehrini geçmek gerekiyordu. İlk geçiş 1903'de 2 numaralı Etoile-Place d'Italie Nation hattının güney kısmı uzatılırken Passy İstasyonundan sonraki bir köprü ile yapıldı. Nehrin altından ilk geçiş Porte d'Orleans-Porte de Clignancourt hattı ile oldu. Place Saint-Michel ile le Châtelet arasındaki bölgenin altı bataklık olduğu için bu "ilk büyük geçiş" in gerçekleştirilmesi çok zor oldu. Nehrin yatağına prefabrike madenî sandıklar yerleştirildi. Sonra bunlar beton içine gömülüp üstü de beton ile örtüldü. Saint-Michel istasyonuna gelince o da yüzeyde çok büyük bir şantiye kurulmasını gerektirdi : Merdivenleri ve asansörleri korumak üzere iki silindirik biçimli kasa ile donatılmış 66 metre uzunluğunda, 12.50 metre yüksekliğinde madenî bir yapıtı bu. Bu şantiye tamamen sokakta kurulmuştu. Parisliler bu koca gövdenin yavaş yavaş indiğini hayretle gördüler : Bütün yapıtın altı, istasyon inip de yer altında kayboluncaya kadar kazılmıştı. Cité istasyonu da aynı prensiple gerçekleştirildi. Daha, Seine nehrinin altında yerine konulmuş olan tünel ile Saint-Michel'i birleştirmek gerekiyordu. Fakat toprağın çok sulu olması dolayısıyla dondurulması şarttı. Bunu da toprağı dondurucu kimyasal nesnelere karıştırmak suretiyle sağladılar. O zamana kadar çark yoluna girmiş, teknik yerine oturmuş, teknisyenler iyice pişmişlerdi. Metro, tekrar yenilmesi gereken zorlukların ortaya çıkmasına rağmen, genişlemesine devam edecekti. Seine nehrinin 1910 yılındaki taşmasında metro da kurtulamadı. Ocak ayından Nisan ayına kadar Seine nehri yatağından çıktı ve başkent in büyük bir kısmını bastı.

Bütün yeraltı hatları su altında kaldı. Trafik hatların ancak bazı kısımlarında mümkün olabiliyordu. Su baskınları önemli zararlara yol açtı ve şantiyelerin çalışmalarını geciktirdi.

Diğer cihetten, Montmartre ve Chaumont tepelerinin geçilmesi esnasında da hem hatların büyük derinlikte yapılması hem de eski alçı

### TRENLERİN İZİN VERİLEN EN YÜKSEK SÜRATI

1900	38 Km/saat
1906	45 Km/saat
1933	60 Km/saat
1957	70 Km/saat

ocakları ile karşılaşılması büyük zorluklar doğurdu. Kazılan tüneller, yer yer gerçek mağaralarla sonuçlanıyordu. Böyle durumlarda yapıtların temellerini desteklemek için 35 metre kadar derinliğe inerek sağlam toprak aramak gerekiyordu. Bu suretle yeraltında gerçek demiryolu köprüleri kuruldu. Danube istasyonunun durumu da böyle idi. Boşluğa yerleştirilen bu istasyon 2.50 metre çapında üç dizi kazık üzerine kuruldu. 1910 yılından 1914 yılına kadar 31 km uzanan şebekenin bu büyümesine karşılık yolcu sayısı 1910'da 317.000.000'dan 1913'de 467.000.000'a yükseldi. Birinci Dünya Savaşından sonra, ekonomik zorluklar metro kumpanyalarını zararlı duruma soktu. O zamandanberi yapım hızı hiç bir zaman yirminci yüzyılın ilk yıllarındaki düzeyini bulamadı. 1925'de, on yıllık bir uykudan sonra, 1931 Kolonyal sergisinin yaklaşması çalışmalara yeniden hız kazandırdı. 1933 yılında şebeke 133 km.'ye erişecek, daha sonra bazı hatlar Paris bölgesinin nüfus gelişimi gözönünde tutularak, yakın banliyöye doğru uzatılacaktı. Bugün hatların uzunluğu 177 km. dir. Yani Paris - Blois mesafesinden 6 km. eksik.

Bu suretle metronun yapımı 15 yıl boyunca başkenti büyük bir şantiye haline çevirmişti. Bugün Paris'in 20 - 30 metre altında Bölge Express şebekesi (Réseau Express Régional) yapımının gerektirdiği tekniği katıyken kıskandırmayacak çeşitli teknik başarıların ortaya konulmasına neden olmuştur.

SCIENCE AND AVENIR'den  
Çeviren : Sacit SOMEK

- Bir şeyin doğru olduğunu bile bile yapmamak en büyük korkaklıktır.
- Alışkanlıklar önce örümcek teli gibidirler, zamanla kablolaşırılar.

CONFUCIUS

İspanya Atasözü