

# Ulaşımında Yenilikler: 1980`LERİN HIZLI KATARLARI

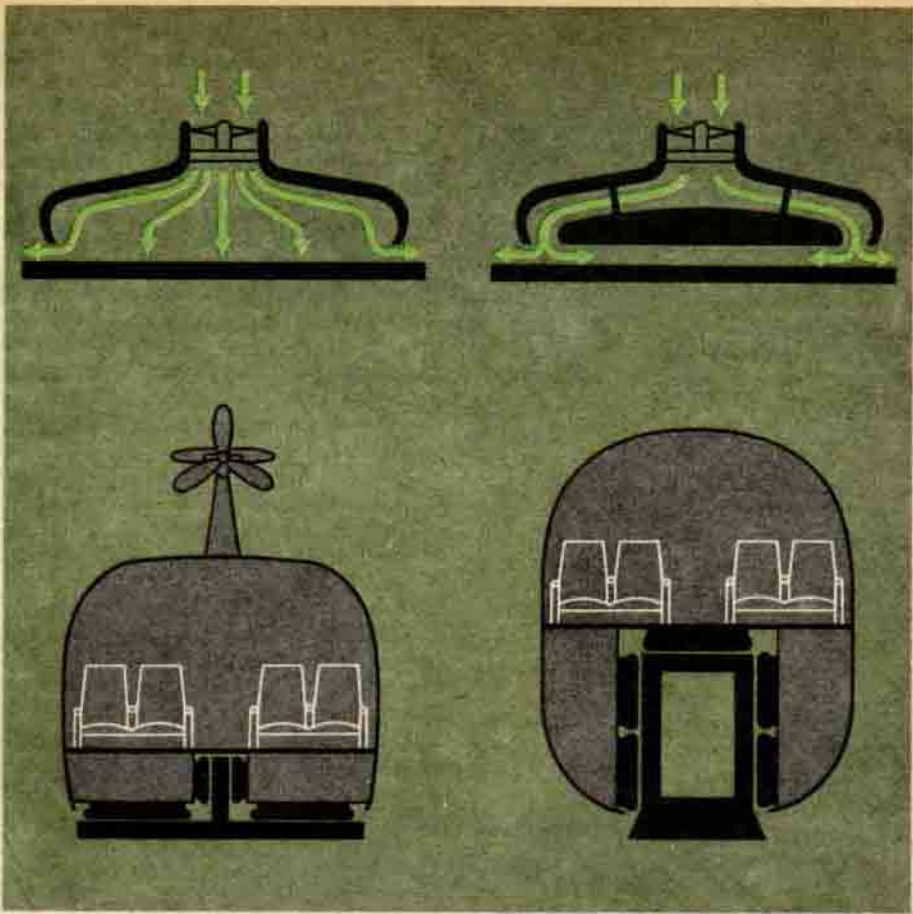
STEFAN H. HEDRICH

1980`lerin hızlı trenlerinde şimdiye kadar alışmış olduğumuz tekerlek yavaş yavaş ortadan kaybolacak. Zira çok yüksek hızlara geçemiyor. Magnet ve hava yastığı bu katarların havada «sülara geçemiyor. Magnet ve hava yastığı bu katarları havada «sülülerek» ilerlemesini sağlayacak ve yeni motorlar onları sürecek.

**22** Ocak 1969 da gazeteler, pek göze çarpmayan bir yerde, Fransızların Paris dolaylarındaki bir deney hattı üzerinde saatte 411 kilometrelik bir rekor hızı sağlamayı başardıklarını haber veriyordu. Bu haberin ne anlama geldiğini birçok okuyucular anlayamadılar ve çok geçmeden de unuttular. Aya ilk insanın ayak basışı dünya üzerindeki bu «oyuncaklar» la uğraşmaya pek fazla önem vermiyordu ve kimse böyle bir haberin geleceğin ulaşımının alacağı şekle yapacağı o büyük etki ve değişikliği tasarlayacak durumda değildi. Fakat gittikçe kötüleşen trafik durumları, havanın gün geçtikçe motorlu taşıt eksozları tarafından daha fazla kirletilmesi, «şehirlerin ve kırların karayollarının asfalt veya beton örtüsü altında gömülmesi» ne değgin kehanetlerin çoğalması, birdenbire kamu oyunun ulaşım alanındaki yeni çözüm yollarına daha fazla önem vermesine ve ilgilenmesine sebep oldu. Bunun üzerine geçen yılın son baharından itibaren gazeteler de artık ulaşım dünyasına ait haberleri ilk sayfalarında vermeğe başladılar. Acaba bu yeni ulaşım araçları ne biçim şeylerdir, gerçi onların esasını oluşturan teknik düşünceler şimdiye kadar alışık olduklarımızdan çok başka şeylerdir, fakat acaba onlarla ilgili olarak, Londra, Washington, Moskova, Paris, Tokyo ve Bonn`da kamu oyunu, politikacıları, bilim adamlarını bu kadar fazla meşgul eden bu yeniliğin motifleri nelerdir.

Devletin bütün ekonomik çabalarına rağmen her modern toplumda ulaşımın arzından çok daha büyük bir hızla, ulaşım ve taşıma sistemlerine olan talep artmaktadır. Arz ile talep arasındaki bu boşluğun sebebi, şimdiye kadar iyi hizmet etmiş olan eski ulaşım sistemlerinin yavaş yavaş artık ekonomi, fizik, fizyoloji ve kapasite bakımından yaş sınırlarına varmış olmaları ve bu yüzden de yeni bir değişikliğe ihtiyaç duyulmasıdır. Bu hem karayolları ulaşımı, hem de demiryolları hatta belirli bir ölçüde hava ulaşımı için de böyledir.

Yeni ulaşım sistemlerini daha iyi anlayabilmek için önce bugünkü sistemleri ele alalım. Dikkatli bir inceleme bize, klasik demiryollarının en hızlı ekspres trenlerinin yapmakta oldukları ortalama saatte 120 km. lik hızla, saatte 900 km. yapan uçakların arasında önemli bir gedik olduğunu gösterir. Ancak yuvarlak olarak saatte 500 km. lik bir hızla işleyebilecek, şehrin merkezindeki istasyonlarıyla eşya ve bagaj işlemlerinin en kısa sürelerle indirildiği ve birbirini kısa arayla izleyen yeni ekspres trenleri bu boşluğu doldurabilir. Artık iş ve ticaret için seyahat eden yolcular günlük yaşama ritimleri bozulmadan 1200 km`lik bir uzaklığa aynı günde gidip gelmek isterler, böylece geceyi yabancı bir şehirde geçirme külfeti ortadan kalkmış olur.



İki ayrı tip hava yastığı. Her ikisinde müşterek olan taraf emilen havanın, basıncının yükseltilerek zemin ile taşıt arasında, esnek, taşıyıcı bir yastık meydana getirmesidir. Basınç farkı taşıtın «Hotoz» şeklindeki alt kısmını kaldırır. Kenarlardan dışarı çıkan hava ise hava kompresörü tarafından devamlı olarak yenilenir. Böylece bir düzenli akım olayı oluşur ve hava yastığı devamlı olarak taşıtla zemin (yol, ray) arasında yerini muhafaza eder.

Soldaki resim «yüzey sistemi» ni gösterir. Burada basınçlı hava zemin yüzeyinin tümü üzerine basarak yandan dışarı çıkmaktadır.

Sağdaki resim ise «yan sistemi»ni göstermektedir. Basınçlı hava burada bilezik şeklinde bir yarıktan hava yastığından dışarı çıkar, hava demetinin büyük bir kısmı içeriye doğru yönelir. Bu sistemin üstünlüğü daha az hava tüketmesindedir. Altteki resimlerde her iki prensibin pratikteki uygulama şekilleri görülmektedir.

Bu sozyo-ekonomik koşulun sağlanması Japonyada Tokaido hattının doğmasına sebep olmuştur, zaman bu tahminin ne kadar doğru olduğunu, yolcu sayısının gittikçe daha büyük bir hızla artmasıyla göstermiştir. Yalnız dünyanın bu en modern demiryol hattı da bir kaç yıl içinde kapasitesinin sınırlarına ulaştı, çünkü o güzer-

gâh seçiminde gösterdiği cömert düşüncülerin yanında modern ulaşım teknolojisinden faydalanmayı düşünememişti.

Bazı demiryol ve hava yol şirketleri kendi asıl görevlerini unutarak zemine bağlı yeni ekspres hatlarını şüphe ile karşıladılar ve bunları kendilerine rakip saydılar. Bu yeni ekspres hatları ekonomik

bakımdan bir anlam taşır ve klâsik demiryollarının bir tamamlayıcısı olarak dikate alınmalıdır, zira onlar herşeyden önce gelecek on yıllarda artacak orta mesafe hat trafiğinin artışlarını üzerlerine almak zorundadırlar. Onlar bugünkü demiryollarının artık üzerine alamayacağı, fakat modern havayollarının da çoktan aştığı bir ulaşım alanını doldurmak zorunda kalacaklardır.

Son zamanlarda ortaya çıkan yeni sistem önerilerinden burada iki temel tipten bahsedebiliriz, bunlar gelişimin bugünkü durumuna göre en çabuk gerçekleşebilecek cinstendirler. Özel bir yol üzerinde sevk edilen magnet ve hava yastığı hatları.

Eski demiryolları ile kıyaslandığı zaman bunların getirdiği, en fazla göze çarpan, yenilik bu taşıtların tamamıyla yeni bir metodla yere dayanmaları ve bu yolların üzerinde sürülmesidir. İnsanlığın en eski ve önemli buluşlarından biri olan tekerlek artık burada kullanılmamaktadır. Yeni yollarıyla, bunların üzerinde hareket eden taşıtlar arasında mekanik hiç bir bağlantı yoktur. Taşıtlar yollarının üstünde veya altında «süzülerek» hareket etmektedirler. Motorun taşıtı ileriye doğru çekmesi de yere değmeden olmaktadır.

Hava taşıtlarıyla kıyaslanırsa, asıl önemli fark, uçakların birbirinden oldukça uzakta iki hava meydanı arasında kuvvetli hava hareketleri gibi atmosferik etkilere maruz bulunmaları, bu yeni sistemlerin ise zemine bağlı bir «ray» üzerinde ona değmeden bir kaç santimetrelilik bir hava boşluğunda kaymalarıdır. Uçakta onu havada tutan motor kuvveti yerine, bu yeni hızlı sistemlerde, taşıtla hat arasındaki bir geri tepme etkisi geçmiş bulunmaktadır.

Bugün en fazla gelişen sistem hava yastığı hatlarıdır. Onlar taşıtların dayanması ve ilerlemesi için yastık, hotoz veya çan şeklinde bir parçadan faydalanırlar, bir pompa bunun içine, taşıtı oturduğu hatı kaldırarak kadar kuvvetli bir basınçta hava basar. Devamlı olarak pompalandığı takdirde bu yastıkların, hotoz veya çanların arasında basınçlı havadan bir hava yastığı oluşur. Bir hava yastığının taşıma kapasitesi yastıkta hüküm süren hava basıncı ile onun yüzeyine bağlıdır. Taşıtın yükü artınca hava yastığı daha fazla hattın üzerine basılır, böylece havanın kaçabileceği yarık da küçülür. İçeriye verilen hava miktarının aynı kalması halinde hava yastığı basıncı artar, onunla da taşı-

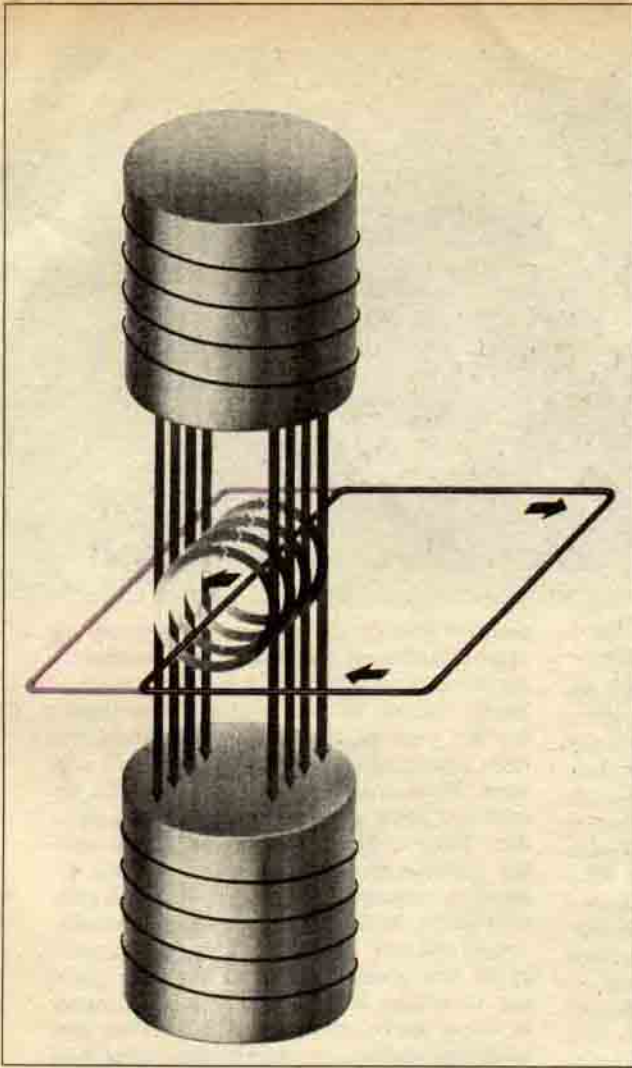
ma gücü ile yük arasında bir denge meydana gelinceye kadar taşıma kapasitesi. İhtiyaç gösterilen hava miktarı —ki bu ekonomik bir sorudur— herşeyden önce hüküm süren hava yastığı basıncı ve istenilen süzülme yüksekliği, yani hava yastığıyla altlığın arasındaki hava boşluğunun genişliğine bağlıdır.

Fransızların yaptıkları hava yastığı treni —aerotren— betonun yapılmış bir hattın üzerinde işler, bu beton yol taşıtan bir parça geniştir. Aynı sistemde hava yastıkları taşıtların ilerlemesini de sağlar. Onlar hatta ters bir «T» şeklini veren orta yola karşı dayanırlar. Aerotrenin proto-tipini hareket ettirmek için uçakların arkasına konulan ve ayar edilebilen cinsten 8 kanatlı bir pervane yerleştirilmiştir. Orléans yakınındaki 18 km'lik deney hattında hava yastığı sisteminin elverişliliğini doğrulayan bir denge durumu sağlanabilmiştir.

Aerotrenin özellikle rekor deneylerinde hava motorlarından başka roket motorları da kullanılmıştır. Fakat etrafa yaydıkları ekzos gazlarının fazlalığı ve gürültü bakımından bunların insanların oturdukları bölgelerde kullanılması uygun görülmemiştir. Bu yüzden aerotren şirketi banliyöde kullanacağı tipler için linear endüksiyon motorlarını denemektedir.

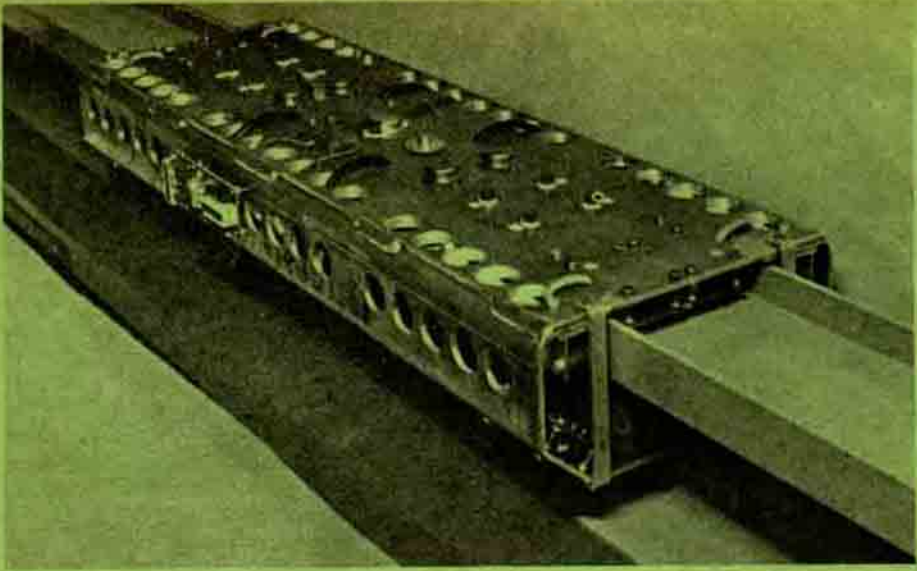
Bu yeni elektrik motor tipi taşıma ve sevk sistemi olarak mekanik hiç bir bağlantıya sahip değildir. Magnetik kuvvetler, taşıtta bulunan endüksiyon kısmının, bir doğru çizgi doğrultusunda metal bir ray boyunca hareket etmesini sağlar. Her iki motor kısmı, endüktörlerle, sekonder ray arasında birkaç milimetrelilik bir hava aralığı vardır. Bu motor sisteminin en büyük faydası tamamıyla sessiz çalışmasıdır. Aynı zamanda ekzos gazları meselesi de kendiliğinden çözülmüş olmaktadır.

Hava yastığıyla çalışan trenlerin ikinci bir tipi de İngilizlerin Hover-trenidir. Burada basınçlı hava Fransızlarınkinden olduğu gibi bir alt yüzeye değil, yanlara verilmektedir. Bunun birincisine nazaran faydası daha az hava tüketmesidir. Hover trenin yolu da aerotrenden ayrılmaktadır, o içi boş bir putrel, kutu, şeklinde yapılmıştır. Taşıyıcı hava yastıkları kutunun yüzeyine dayanırlar, taşıtın yönetimi için taşıyıcı putrelin, kutunun, dikey yüzeylerinden faydalanılmaktadır. Sevk motoru olarak burada da bir linear motor öngörülmüştür. Tracked Hovercraft Şirketi tabii büyüklükte bir deney hattının yapılmasıyla işe başlamıştır. Devamlı seyir deney-



Linear endüksiyon motorunun çalışma prensibini fiziksel bir deney üzerinde açıklamak daha çabuk anlaşılmasına yardım eder. Bir elektromagnetin (solda) kutupları arasında asılan dört köşe bir tel magnetten elektrik akımı geçtiği anda soldaki ok doğrultusunda bir hareket gösterir. Elektromagnetin yukarıdan aşağı geçen kuvvet çizgileri iletken telde kutuplar arasında bir elektrik akımı meydana getirirler, ki bu da kendiliğinden daire şeklinde bir magnet alanının oluşmasına sebep olur. Magnetin ve iletkenin kuvvet çizgileri birbiri üzerine gelirler ve böylece birbirlerini etkilerler. Buna göre iletkenin sağında kuvvetlenirler, solunda ise birbirinin ters doğrultusunda olduklarından bir nevi «kuvvet çizgi deliği» meydana gelir ve burada iletken basılır. Önemli olan taraf, bu etkinin magnete elektrik akımı verildiği veya kuvvet çizgilerinin şiddeti değiştirildiği zaman olmasıdır. Aşağıdaki şekilde görülen linear motor işte böyle magnetlerden bir diziden meydana gelir, bunlar hızlı ve zamansal düzenli bir sıra ile açılır, kapanır, sonra kutupları değiştirilir ve tekrar açılırsa, yürüyen bir alan meydana gelir. Onların hepsi kutupları arasındaki bir maden rayı etkilerler ve onda magnet alanlarının tesiriyle dairesel akımlar oluşur ve bunların magnet kuvvet çizgileri magnetlerin kuvvet çizgileriyle değişik etkiler altında ileriye doğru bir itiş meydana getirirler. Bütün magnetlerin müşterek yürüyücü alanı ray üzerinde boy doğrultusunda hareket ettiği için devamlı bir itme husule gelir. Motor da ray boyunca hareket eder.





leri ilgililer tarafından aerotrenle karşılaştırılmak üzere alâkayla beklenmektedir.

İkinci, belki de taşıtları süzülür bir durumda ve hiç bir yere bağlı olmadan havada tutmanın daha ekonomik bir olanağı da magnet alanlarından faydalanmaktır. Burada taşıtları havada tutan hava yastıkları değil, «magnet yastıkları»dır. Bunun prensibi, aynı cinsten iki magnet kutbunun birbirini ittiği veya bir magnetin magnetize edilmiş bir madeni, örneğin, demiri çekmesi esasına dayanır. Magnet alanları devamlı magnetler veya elektromagnetlerle üretilebilir. Özellikle çok güçlü ve enerji tüketimi az magnetler supra iletken magnet bobinleriyle üretilebilir, zira birçok metallerde derin soğukluk derecelerinde gelişen supra iletkenlik durumunda normal koşullarda elektrik hatlarında meydana gelen dirençlerin oluşturduğu bütün enerji kayıpları ortadan kalkar. Soğutucu olarak, örneğin, eksi 269 derecede sıvı helyum kullanılabilir. Bu tipin gelişmesi ve onunla ilişkin olarak karşı magnetlerin elektrodinamik yapısı daha ileride bir tarihe ait olacaktır, bu bakımdan bu yazımızda ele alınmamaktadır.

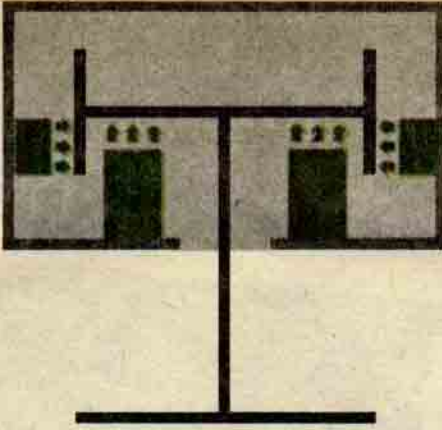
Burada bahsetmek istediğimiz başka bir gelişmede «Transrapid» adını taşıyor ve bunda gerek hava yastığı ve gerek magnet yastığı prensipleri üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Bu sayede ileride her iki sistem hakkında daha tarafsız bir görüşe sahip olunacağı ümit edilebilir.

Hava yastığı sisteminde olduğu gibi

magnet yastığı sistemlerinde de yatay ve düşey süzülme sağlanan mekanizmanın fonksiyonları arasında kesin bir ayrılığa lüzum vardır. Süzülme durumu ve taşıtın hiç bir yere bağlı olmadan sürülmesi burada ayarlanabilen elektr. magnetlerle sağlanır. Esas teknik güçlük magnetlerin yeterli bir hızla ayarlanmasının sağlanmasıdır: Yer çekimi, yani taşıtın statik ağırlığı yanında magnet kuvvetleri hareket esnasında meydana gelen seyir dinamik yüklemelerini de dengede tutmak zorundadırlar, ki taşıtlar üzerinde süzülerek hareket ettiği hat birbiriyle temas etmesin. Taşıma ve sürme mekanizmalarının bu yatay ve düşey zorlanmaları, özellikle hattın düz olmayan yerlerinde, eğrilerden geçerken ve yandan taşıta binen şiddetli rüzgâr veya fırtınalarda özellikle yüksek değerlere çıkar.

Süzülme, yani taşıtı havada tutmak için gerekli bütün ayar elementleri öyle yapılmıştır ki, biri bozulduğu veya bu fonksiyonunu tam yapamadığı takdirde yerine otomatik olarak geçecek bir kaç tane yedeği vardır.

Transrapid için öteki bütün sistemlerden ayrı yüksek bir hat düşünülmüştür. Bunun öteki sistemlere nazaran üstünlüğü yalnız taşıyıcı sütunların yerlerinin icabında satın alınması ve büyük yüzeylerin istiklâka tabi tutulmasına lüzum olmamasıdır. Herhangi bir ekspres karayolu veya demiryolunun aksine arazi bunda ikiye bölünmeyecektir.



Taşıtın raya değmeden magnetik askıda tutulması bir model üzerinde görülmektedir. Bu sistem de bir linear motorla çalışmaktadır.

Transrapid, 45 metre uzunluğunda, tüm 70 ton ağırlığında, trenlerden bir araya gelecektir ve itme kuvveti yuvarlak 3400 kilopond olan bir linear endüksiyon motoru saatte 500 kilometrelik bir sürat sağlayacaktır. Her tren 150-220 yolcu veya standart konteyner'lere yüklenmiş 200 metreküp hacminde eşya taşıyacaktır.

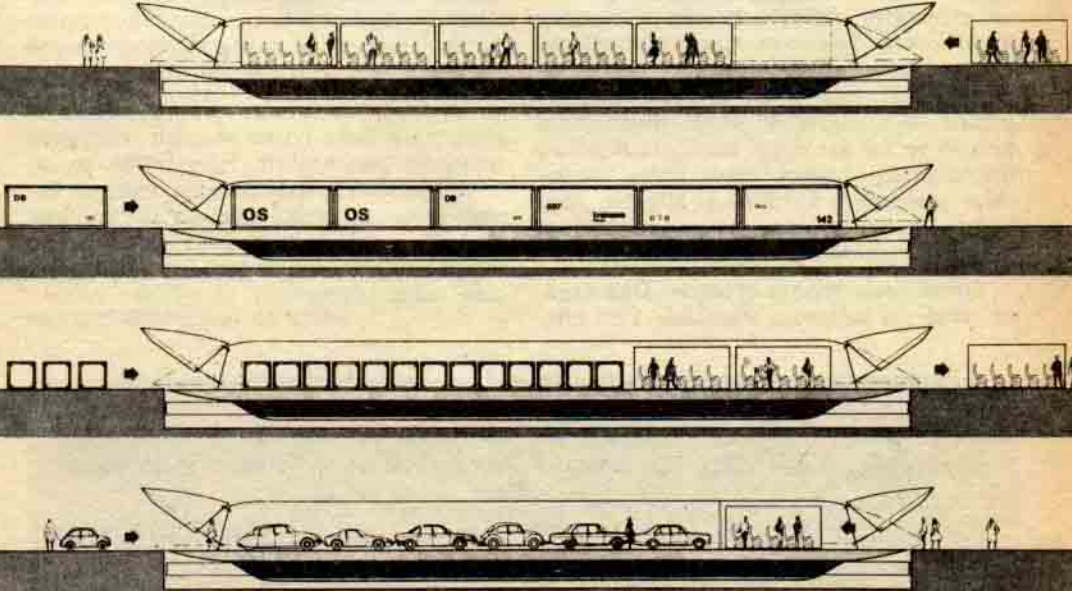
Sistemin kapasitesi günde her doğrultuda yaklaşık olarak 57.000 yolcu olacak ve

3 akuple trenle 150.000 yolcu taşıyacaktır. Sistemin rantabl olabilmesi için her doğrultuya yaklaşık olarak en az 50.000 kişi taşınması lazımdır. Öteki hızlı ulaşım sistemlerinden farklı olarak transrapid günün yolcu yoğunluğu az zamanlarında konteynerli yük taşınması da yapacaktır ki, bunların içine otomobiller de dahildir. Bunun için yolcu koltukları, konteyner veya kamyon paletleriyle birkaç dakika içinde değiştirilebilecektir. Hatta karışık bir taşıma, hem yolcu, hem yük, bile kabil olacaktır.

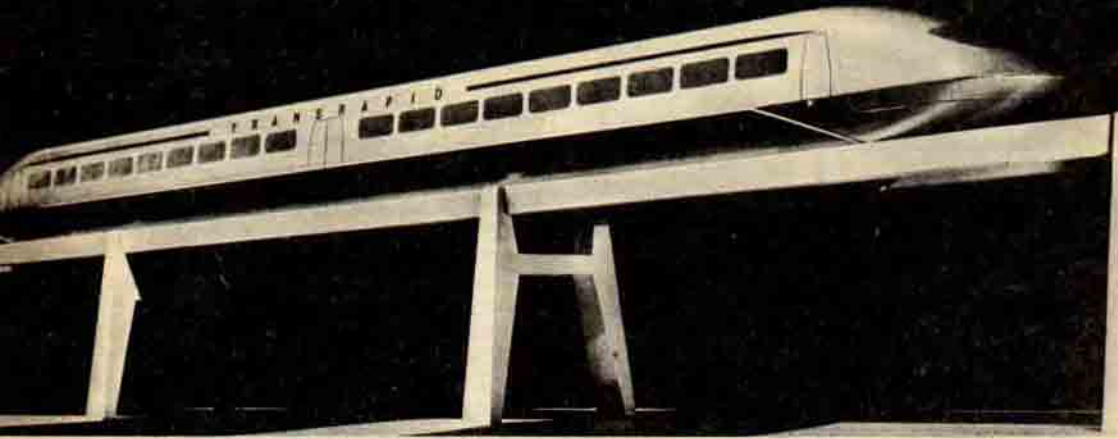
Expres kara yollarında olduğu gibi tren güzergâhı büyük şehirlerin ve yoğun merkezlerin yanından geçecektir. Trenler yalnız duruş noktalarında yavaşlayacak ve buralarda kara ve demiryolları üzerinden geçilecektir. Biniş ve iniş noktalarının şehir merkezlerinde bulunması, yolcuların çok uzaklara gitmelerine, veya gelmelerine mani olacaktır, ayrıca aktarma süreleri de azalacaktır.

Tren nasıl tam otomatik işleyecekse, yolcu ve yük ile ilgili her şeyde öyle otomatikleşecektir, çünkü seyir müddetinde trenin hızından başka yolcu ile ilgili işlemlerin aldığı süre ve günde kalkan trenlerin sayısının da rolü vardır.

Yolcu kendi otomobiliyle gider gibi, istasyona geldiği her anda, istediği her yere gidecek bir tren bulacaktır.



Transrapid treni, hem yolcu, hem konteynerli, paletli yük, hem de otomobilleri hızla taşıyabilecek. Vagonlar her iki baştan birden açılabilirler için indirme, bindirme veya yükleme, boşaltma arasında vakit kaybedilmeyecektir.



1980 yıllarında transrapid'e binen yolcuların izlenimleri şöyle olacaktır: Yolcu modern bir taşıtla istasyona gelecek, kredi kartını otomat gişeye sokmak, istediği istasyonun düğmesini basmak suretiyle birkaç saniye içinde biletini alacak, bir kompüter olan bilet otomatu derhal onun trendeki yerini saptayacak, rezervesini yapacak ve yolcuya bir kaç saniye içinde en yakın zamanda hangi trenin geleceğini veya gideceğini söyleyecek, yer numarasını bildirecektir. Yolcunun, kompartimana girdikten sonra, artık birşey yapmasına lüzum yoktur, isterse bir kahvaltı ısmarlayabilir veya gazetesini okur. Biraz sonra kalkan ve bir jet uçağı süratiyle hedefine doğru giden trenden birçok ilginç manzarlara seyretmek kabil olur. Hiç bir kötü hava veya sis transrapid'i zamanında hedefine varmaktan alakoyamayacaktır.

Gerek seyir hızının artması, arka arka trenlerin kalkması yüzünden 1500 kilo-

metre uzaklık içinde transrapid'i uçağı tercih etmek mümkün olacaktır.

Acaba bu bir parça fazla fantazi midir? Fakat yukarıda anlattığım gibi İngiltere de, Fransadan sonra hava yastığı taşıtlarını denemek için bir deney hattı yapmıştır. Amerikada geçen sene Pueblo-Colorado'da böyle bir deneye girişmiştir. Bu memleketler deneylerini hava yastıklı taşıtlar üzerine yoğunlaştırmışlardır. Batı Almanyada da böyle bir tesisin yapılmasına başlanmıştır, burada daha fazla magnetik prensipler üzerinde durulmaktadır.

Devamlı tecrübeler bu iki sistemden hangisinin daha iyi ve elverişli olduğunu meydana çıkaracaktır. Eğer bütün bu deneyler başarıyla sonuçlanırsa, vaktiyle George Stephenson'un lokomotif, Wright kardeşlerin uçak ve Carl Benz'in otomobili bulmaları gibi, dünya yeni bir ulaşım aracına sahip olacaktır.

DAS BILD DER WISSENSCHT'ian

*Önem bakımından hürriyet ve adaletin hemen yanı başında kamu eğitimi gelir, o olmadan ne hürriyet, ne de adalet devamlı olarak yürütülemez.*

T.A. GARFIELD

*Bir ön yargıyı yok etmek bir atomu parçalamaktan daha zordur.*

Albert EINSTEIN